

DENGELOLAN SUMBERDAYA ALAM BERBASIS MASYARAKAT (PSDA-BM)

MCA-Indonesia



MANUAL
Agroforestri berbasis
Kakao dan Lada



MANUAL

AGROFORESTRI

Disusun oleh :

**Yayasan
Operasi Wallacea Terpadu (OWT)**



Bogor, Oktober 2017

Daftar Isi

Hal

BAB 1

KONSEP AGROFORESTRI	1
1. Definisi Agroforestri	1
2. Ciri-ciri Agroforestri	1
3. Komponen Agroforestri	2
4. Sistem Agroforestri	3
5. Manfaat Agroforestri	6
6. Keunggulan Agroforestri	6
7. Ruang Lingkup Agroforestri	8
8. Sasaran Agroforestri	9

BAB 2

PRAKTIK AGROFORESTRI DI INDONESIA	13
2.1. Pulau Sumatera	13
2.2. Pulau Jawa	13
2.3. Kalimantan	14
2.4. Sulawesi	14
2.5. Pulau Bali	14
2.6. Nusa Tenggara	15

BAB 3

AGROFORESTRI BERBASIS KAKAO DAN LADA	17
3.1. Agroforestri Berbasis Kakao	17
a. Persyaratan tumbuh kakao	17
b. Pembuatan bibit kakao	18

Hal

b.1 Teknik sambung samping pada trubus pohon	18
b.2. Teknik sambung pucuk/atas pada trubus pohon	21
b.3. Teknik sambung pada batang pohon	22
b.4. Teknik sambung pada batang bibit	24
Teknik pocong	25
Teknik batang	26
Teknik biasa	26
Teknik biasa	27
c. Penanaman kakao	28
d. Pemeliharaan kakao	29
Hama Penyakit dan Pengendaliannya	30
e. Pemanenan dan pasca panen	32
3.2 Agroforestri Berbasis Lada	34
a. Persyaratan Tumbuh Lada	34
b. Pembuatan bibit lada	35
b.1 Pemilihan bahan tanaman (sulur) untuk stek	36
b.2 Penyiapan media stek	36
b.3 Proses penyetekan	37
b.4 Proses penyungkupan	37
b.5 Pemeliharaan stek dalam sungkup	38
b.6 Bibit stek siap tanam	38
c. Penanaman lada	39
d. Pemeliharaan Tanaman	40
Hama dan penyakit lada	41
e. Pemanenan dan Pasca Panen	43

Daftar Gambar

	Hal
Gambar 1. Klasifikasi Sistem Penggunaan Lahan	2
Gambar 2. Sistem Agroforestri sederhana coklat dan jati putih di Kolaka (kiri), sengon dan nanas di Perhutani KPH Kediri (kanan). Sumber OWT, 2011 dan RSSNC, 2009	4
Gambar 3. Sistem Agroforestri kompleks jenis durian di Luwu Utara, Sulawesi Selatan. Sumber OWT, 2011	5
Gambar 4. Agroforestri Multistrata pada sistem Agroforestri kompleks. Sumber, ICRAF	5
Gambar 5. Keanekaragaman Hayati Dari Sebuah Sistem Agroforestri	7
Gambar 6. Silvopastura (kiri), agrosilvikultur (tengah), silvofishery (kanan)	8
Gambar 7. Pola empang parit (atas) komplangan (bawah)	9

BAB 1

KONSEP AGROFORESTRI

1. Definisi Agroforestri

Dalam bahasa Indonesia *Agroforestri* dikenal dengan istilah wanatani. Istilah Agroforestri telah didefinisikan oleh berbagai pihak baik lembaga penelitian maupun para peneliti Agroforestri. Namun dari berbagai istilah yang ada, pada dasarnya Agroforestri berarti: sistem-sistem dan teknologi-teknologi penggunaan lahan, yang secara terencana dilaksanakan pada satu unit lahan dengan mengkombinasikan tumbuhan berkayu (pohon, perdu, palem, bambu, dll) dengan tanaman pertanian dan/atau hewan (ternak/ikan), yang dilakukan pada waktu yang bersamaan atau bergiliran sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar berbagai komponen yang ada.

2. Ciri-ciri Agroforestri

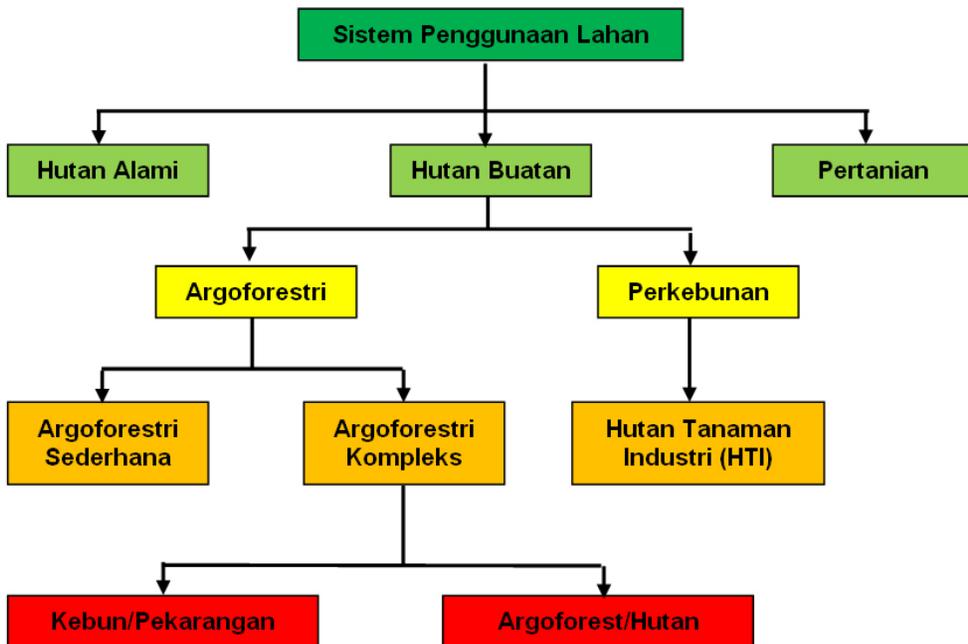
Beberapa ciri penting Agroforestri antara lain:

- a. Biasanya tersusun dari dua jenis tanaman atau lebih, yaitu: tanaman semusim dan tahunan dan paling tidak satu diantaranya adalah tumbuhan berkayu dan atau terdapat juga hewan ternak;
- b. Siklus sistem Agroforestri selalu lebih dari satu tahun;
- c. Waktu pelaksanaannya dapat secara bersamaan/bergilir dalam suatu periode;
- d. Ada interaksi ekologi dan ekonomi antara tanaman berkayu dengan tanaman tidak berkayu serta interaksi sosial;
- e. Memiliki dua macam produk atau lebih (*multi product*), misalnya pakan ternak, kayu bakar, buah-buahan dan obat-obatan;
- f. Minimal mempunyai satu fungsi pelayanan jasa, misalnya pelindung angin, penabung, penyubur tanah dan peneduh.

3. Komponen Agroforestri

Agroforestri pada prinsipnya dikembangkan untuk memecahkan permasalahan pemanfaatan lahan dan pengembangan pedesaan serta memanfaatkan potensi-potensi dan peluang-peluang yang ada untuk kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, manusia merupakan komponen yang terpenting dari suatu sistem Agroforestri. Dalam melakukan pengelolaan lahan, manusia melakukan interaksi dengan komponen-komponen Agroforestri lainnya, yaitu: lingkungan *abiotis* (air, tanah, iklim, topografi dan mineral), lingkungan biotis (tumbuhan berkayu, tumbuhan tidak berkayu, dan binatang) dan lingkungan budaya.

Terkait dengan penggunaan lahan, secara sederhana sistem penggunaan lahan dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu: (1) Hutan alami, (2) Hutan buatan, dan (3) Pertanian. Selanjutnya Agroforestri itu sendiri menjadi bagian dari sistem penggunaan lahan hutan buatan sebagaimana disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Klasifikasi Sistem Penggunaan Lahan

4. Sistem Agroforestri

Berdasarkan bentuk kegiatannya, Agroforestri dapat dibagi kedalam dua sistem, yaitu: Agroforestri sederhana dan Agroforestri kompleks/agroforest.

A. Agroforestri Sederhana.

Agroforestri sederhana adalah perpaduan antara tanaman pohon (kelapa, karet, cengkeh, jati, sengon, dadap, petai cina, dll) dan tanaman semusim (jagung, padi, sayur-mayur, rerumputan, pisang, kopi, coklat, dll) yang ditanam dalam suatu lahan yang sama dan biasa diterapkan dalam sistem tumpangsari, misalnya: (1) palawija dan jati, (2) kelapa dan padi, (3) kelapa dan palawija, (4) kopi dan dadap, (5) nanas dan sengon, (6) cokelat dan jati putih, dll.

Jenis-jenis pohon yang ditanam dengan sistem Agroforestri sederhana ini sangat beragam, yaitu: (a) pohon bernilai ekonomi tinggi (kelapa, karet, cengkeh, kopi, kakao, nangka, melinjo, petai, jati, mahoni, suren dll), (b) pohon bernilai ekonomi rendah (dadap, lamtoro, kaliandra, gamal).

Adapun jenis tanaman semusim yang ditanam antara lain: (a) tanaman pangan (padi gogo, jagung, kedelai, kacang-kacangan, ubikayu), (b) Sayuran, (c) rerumputan, dan lain-lain.

Agroforestri sederhana dilakukan dengan cara menanam pepohonan secara tumpangsari dengan satu atau lebih jenis tanaman semusim. Pepohonan bisa ditanam sebagai pagar yang mengelilingi petak lahan tanaman pangan, secara acak dalam petak lahan, atau dengan pola lain misalnya berbaris dalam larikan sehingga membentuk lorong/pagar.

Bentuk Agroforestri sederhana yang paling banyak dibahas adalah tumpangsari, yang merupakan sistem versi Indonesia yang diwajibkan di areal hutan Jati di Jawa. Sistem ini dikembangkan dalam program perhutanan sosial Perum Perhutani. Dalam sistem Agroforestri sederhana ini pepohonan adalah khusus jenis penghasil kayu dan bukan milik masyarakat dimana tanaman palawija milik masyarakat ditumpangsarikan dengan tanaman Jati. Setelah pohon dewasa tidak ada lagi pemaduan.



Gambar 2. Sistem Agroforestri sederhana coklat dan jati putih di Kolaka (kiri), sengon dan nanas di Perhutani KPH Kediri (kanan). Sumber OWT, 2011 dan RSSNC, 2009.

B. Agroforestri Kompleks

Agroforestri kompleks adalah sistem pertanian menetap yang melibatkan banyak jenis pepohonan (berbasis pohon) baik sengaja ditanam maupun tumbuh secara alami pada sebidang lahan yang dikelola petani mengikuti pola tanam dan ekosistem yang menyerupai hutan.

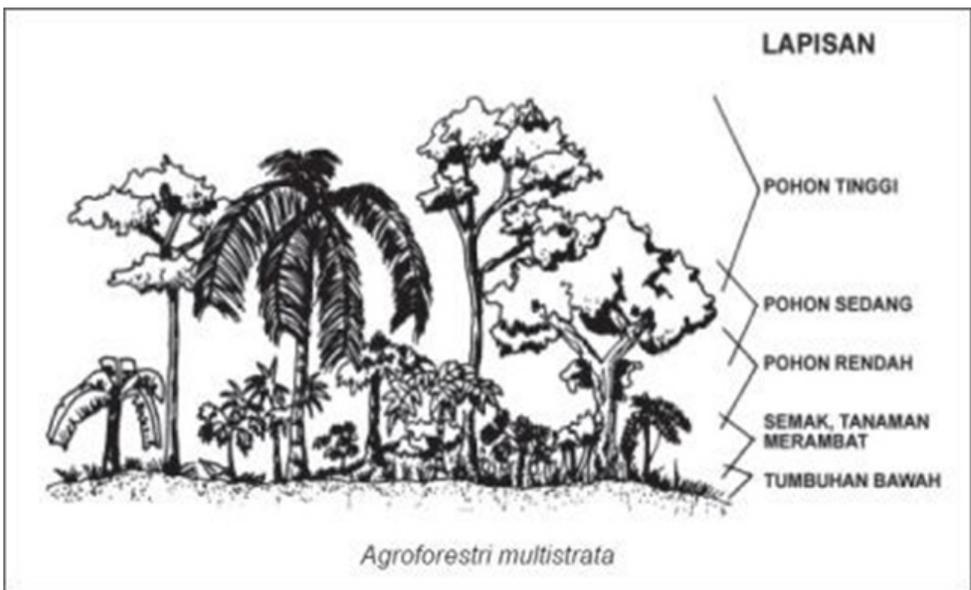
Dalam sistem ini, selain terdapat beraneka jenis pohon, juga terdapat tanaman perdu, tanaman memanjat (*Liana*), tanaman musiman dan rerumputan dalam jumlah banyak. Penciri utama dari sistem Agroforestri kompleks ini adalah kenampakan fisik dan dinamika didalamnya yang mirip dengan ekosistem hutan alam, baik hutan primer maupun hutan sekunder. Oleh karena itu sistem ini dapat pula disebut sebagai agroforest (ICRAF, 1996).

Kebun agroforest dibangun pada lahan-lahan yang sebelumnya dibabati kemudian ditanami dan diperkaya. Pada sistem agroforest, pepohonan dimiliki oleh petani. Pada tahap tanaman pepohonan dewasa, petani tetap memadukan bermacam tanaman lain yang bermanfaat. Semua agroforest memiliki satu ciri tetap, yaitu tidak ada produksi bahan makanan pokok (beras, ubi kayu, dll.). Selain itu, sejumlah besar keanekaragaman flora dan fauna asal hutan alam tetap berkembang.

Berdasarkan jaraknya terhadap tempat tinggal, sistem Agroforestri kompleks ini dibedakan menjadi dua, yaitu (1) Kebun atau pekarangan berbasis pohon (*home garden*) yang letaknya di sekitar tempat tinggal dan (2) Agroforest yang biasanya disebut 'hutan' yang letaknya jauh dari tempat tinggal (De Foresta, 2000).



Gambar 3. Sistem Agroforestri kompleks jenis durian di Luwu Utara, Sulawesi Selatan. Sumber OWT, 2011



Gambar 4. Agroforestri Multistrata pada sistem Agroforestri kompleks. Sumber, ICRAF.

Berbagai model sistem agroforest yang dijumpai di Indonesia antara lain:

- Sumatera Utara: agroforest berbasis pohon kemenyan.
- Lampung: agroforest berbasis kopi.
- Kalimantan Barat (Sistem Tembawang): perpaduan tengkawang dan pohon buah/kayu.
- Kalimantan Timur (Sistem Lembo): agroforest buah-buahan dan rotan.
- Lombok dan Sulawesi Utara: agroforest.
- berbasis pohon aren; agroforest cengkeh, kelapa dan pala.
- Pulau Seram dan Maluku: perpaduan pohon kenari, buah, pala, cengkeh.
- Sumatera Barat (Sistem Parak): durian, bayur, suren, kopi, kayu manis, pala.

5. Manfaat Agroforestri

Manfaat praktik penggunaan lahan dengan sistem Agroforestri antara lain:

- a. Kombinasi tanaman yang terdiri dari dua strata atau lebih dapat menutup tanah dan mengurangi erosi serta pemanfaatan sinar matahari lebih maksimal,
- b. Mencegah perluasan tanah terdegradasi,
- c. Memperluas kesempatan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat disekitar hutan;
- d. Optimalisasi pemanfaatan lahan untuk mendapatkan bentuk hutan serba guna;
- e. Menghasilkan serasah sehingga bisa menambahkan bahan organik tanah.

6. Keunggulan Agroforestri

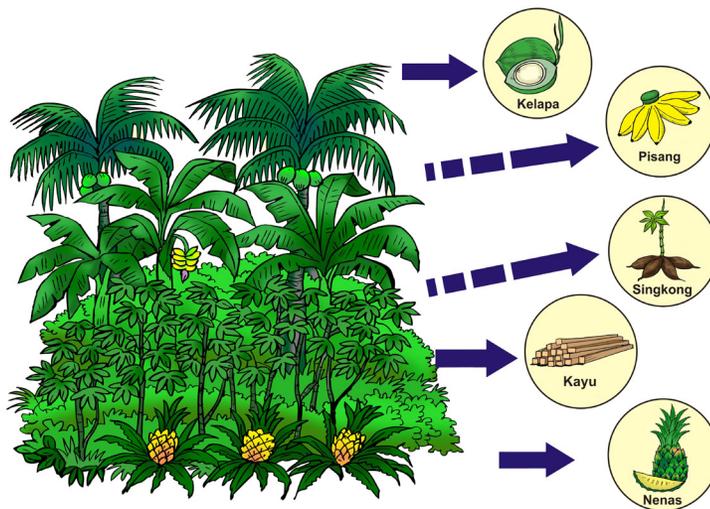
a. Produktivitas

Dari hasil penelitian terbukti bahwa produk total sistem campuran dalam Agroforestri jauh lebih tinggi dibandingkan pada monokultur. Hal tersebut bukan saja karena keluaran (*output*) dari satu bidang lahan yang beragam, akan tetapi juga karena dapat merata sepanjang tahun. Adanya tanaman campuran memberikan keuntungan, karena kegagalan satu komponen/jenis tanaman akan dapat ditutup oleh keberhasilan komponen/jenis tanaman lainnya. Dengan demikian penanaman sistem Agroforestri memiliki

keuntungan jika dilihat dari aspek pasar, yaitu ketika salah satu komoditi memiliki harga jual yang kurang baik, masih terdapat komoditi lain yang mungkin memiliki harga yang cukup baik.

b. Keberagaman

Adanya pencampuran 2 komponen atau lebih dalam Agroforestri menghasilkan keberagaman atau diversitas yang tinggi, baik menyangkut produk maupun jasa. Dengan demikian, dari segi ekonomi dapat mengurangi risiko kerugian akibat fluktuasi harga pasar. Sedangkan dari segi ekologi dapat menghindarkan kegagalan fatal permanen sebagaimana dapat terjadi pada budidaya tunggal (*monokultur*).



Gambar 5. Keanekaragaman Hayati Dari Sebuah Sistem Agroforestri.

c. Kemandirian (Self-Regulation)

Keberagaman atau diversifikasi yang tinggi dalam Agroforestri diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pokok masyarakat, dan petani kecil sekaligus melepaskannya dari ketergantungan terhadap produk-produk luar.

d. Stabilitas (Stability)

Praktik Agroforestri yang memiliki keberagaman dan produktivitas yang optimal mampu memberikan hasil yang seimbang sepanjang pengusahaan lahan, sehingga dapat menjamin stabilitas dan kesinambungan pendapatan petani.

7. Ruang Lingkup Agroforestri

Pada dasarnya Agroforestri terdiri dari tiga komponen penting, yaitu: kehutanan, pertanian dan peternakan. Dari ketiga komponen tersebut, nampaknya bidang kehutanan menjadi komponen utama untuk kombinasi gabungan dengan komponen lain. Kombinasi gabungan tersebut menghasilkan beberapa bentuk Agroforestri sebagai berikut:

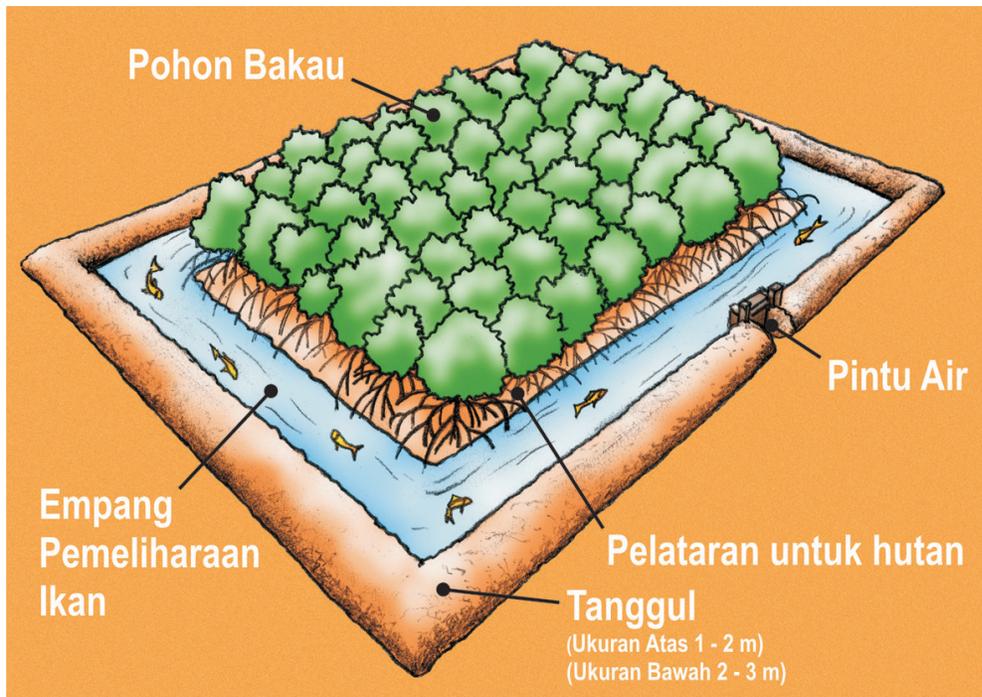
- **agrosilvikultur** (kombinasi pertanian dan kehutanan);
- **silvopastura** (kombinasi kehutanan dan peternakan);
- **agrosilvopastura** (kombinasi pertanian, kehutanan, dan peternakan);
- **silvofishery** (kombinasi kehutanan dan perikanan);
- **apiculture** (kombinasi kehutanan dan lebah);
- **sericulture** (kombinasi pohon dan ulat sutera).



Gambar 6. *Silvopastura* (kiri), *agrosilvikultur* (tengah), *silvofishery* (kanan).

Pada wilayah pesisir, khususnya pada areal mangrove, dapat diterapkan sistem Agroforestri dengan bentuk *agrosilvofishery* atau wanamina. *Silvofishery* adalah salah satu bentuk pemanfaatan mangrove dengan kombinasi komoditas perikanan. Jenis komoditas perikanan yang dapat dikembangkan dalam *silvofishery* antara lain: ikan bersirip (ikan kakap, kerapu, bandeng, baronang), *Crustacea* (udang, kepiting, rajungan), kerang-kerangan (kerang hijau, kerang bakau).

Penanaman benih atau bibit mangrove dalam sistem wanamina adalah dengan membuat tambak/kolam dan saluran air untuk budidaya ikan seperti ikan bandeng, udang, dll. Dengan demikian terdapat perpaduan antara tanaman mangrove (*wana*) dan budidaya sumberdaya ikan (*mina*).



Gambar 7. Pola empang parit (atas) komplangan (bawah).

Secara umum ada 3 pola dalam sistem wanamina, yaitu:

- Pola empang parit; pada pola empang parit, lahan untuk hutan mangrove dan empang masih menjadi satu hamparan yang diatur oleh satu pintu air
- Pola empang parit yang disempurnakan; lahan untuk hutan mangrove dan empang diatur oleh saluran air yang terpisah
- Pola komplangan; lahan untuk hutan mangrove dan empang terpisah dalam dua hamparan yang diatur oleh saluran air dengan dua pintu yang terpisah untuk hutan mangrove dan empang.

8. Sasaran Agroforestri

Sasaran Agroforestri antara lain:

- a. Menjamin dan memperbaiki kebutuhan bahan pangan;
- b. Memperbaiki penyediaan energi lokal, khususnya produksi kayu bakar;
- c. Meningkatkan, memperbaiki secara kualitatif, dan diversifikasi produk bahan mentah kehutanan maupun pertanian;

- d. Memperbaiki kualitas hidup daerah pedesaan khususnya pada daerah di mana banyak dijumpai masyarakat miskin;
- e. Memelihara hingga memperbaiki kemampuan produksi dan jasa lingkungan setempat (antara lain: mencegah erosi, perlindungan keanekaragaman hayati, perbaikan tanah, pengelolaan sumber air secara lebih baik).

BAB 2

PRAKTIK AGROFORESTRI DI INDONESIA

2.1. Pulau Sumatera

a. Sistem Parak

Kebun pepohonan campuran di Maninjau, Sumatera Barat merupakan sistem Agroforestri berisi perpaduan tanaman pohon komersil dan komponen kebun pepohonan campuran terdiri dari tanaman semusim, tanaman tahunan (durian, bayur, surian, kayu manis, pala, kopi), pohon lain dan perdu, serta hewan.

b. Repong Damar

Sistem Agroforestri damar mata kucing yang banyak dikembangkan di daerah Krui, Kabupaten Lampung Barat. Damar mata kucing adalah getah dari pohon meranti (*Shorea javanica*) yang dihasilkan dari sistem agroforestry repong damar. Produk-produk lain adalah buah-buahan, sayur-mayur, dan produk hortikultura seperti: langsung, duku, nangka, durian, aren, kopi, lada, bambu, dan rotan.

2.2. Pulau Jawa

a. Di Jawa Barat dan Banten, terdapat 2 sistem Agroforestri yang dikenal masyarakat, yaitu:

- *Pola tumpangsari* (di dalam kawasan hutan), yaitu: pola tumpangsari yang berisi tanaman pokok, tanaman sela, tanaman pengisi dan tanaman tumpangsari berupa palawija (padi, jagung) dan tanaman semusim lainnya seperti kacang-kacangan, sayuran dan tanaman obat-obatan (empon-empon) yang tahan naungan.
- *Agroforestri* pada lahan milik, berisi tanaman penghasil kayu, buah-buahan dan tanaman lainnya berupa pisang serta tanaman semusim berupa umbi-umbian, padi, jagung, kacang-kacangan dan tanaman obat-obatan. Komposisi jenis yang umum ditemui di Jawa Barat dan Banten adalah kombinasi dari tanaman sengon sebagai tanaman pokok, ubi kayu, padi gogo, cengkeh, kelapa, pisang, teh, jagung, kopi, dan nangka sebagai tanaman pengisi.

b. *Di Jawa Timur*; secara umum komposisi jenis tanaman Agroforestri di Jawa Timur adalah: (1) kopi, lamtoro, pisang, kelapa, dan bambu, (2) sengon, lamtoro, dan kopi, (3) lamtoro, kopi, cengkeh, sengon, kelapa, waru, nangka.

c. *Perum Perhutani*; telah mengembangkan sistem Agroforestri berupa: (1) damar, pinus, dan poh-pohan, (2) jati dan porang (*iles- iles*), (3) pinus, gamal, Vanili, (4) jati dan garut, (5) jati dan ganyong, (6) kaliandra, kapuk randu, dan lebah madu, (7) sistem empang parit, (8) jati, mahoni, pohon buah-buahan, tanaman pangan, dan tanaman pakan ternak (PHBM).

2.3. Kalimantan

a. *Sistem Tembawang*; dikenal di Kalimantan Barat, yaitu bentuk kebun hutan yang berasal dari sistem perladangan berpindah, sehingga merupakan suatu bagian dari tradisi, kebudayaan dan kebiasaan masyarakat Dayak.

b. *Sistem Lembo*; adalah areal kebun tradisional masyarakat dayak di Kalimantan Timur, dimana terdapat berbagai jenis tanaman berkayu bermanfaat, baik yang belum dibudidayakan, setengah dibudidayakan dan dibudidayakan, didominasi oleh jenis pohon dari suku penghasil buah-buahan, yang dikombinasikan dengan tanaman-tanaman bermanfaat lainnya atau hewan.

2.4. Sulawesi

a. *Sulawesi Utara*; mengkombinasikan tanaman: (1) Pala, cengkeh, kelapa dan pohon buah-buahan, (2) Coklat, kelapa dan cengkeh.

b. *Sulawesi Tenggara*, mengkombinasikan tanaman: (1) kelapa, langsung, dan kopi, (2) cengkeh, kapuk, dan jambu mete, (3) jambu mete, kapuk dan lada, (4) padi lahan kering, jagung, talas, pisang, jambu mete, dan kopi, (5) padi gogo, ketela pohon, kedelai, jagung, kacang tanah, kelapa, kopi, cokelat, jambu mete dan kapuk randu, (6) coklat, kopi, gamal, nilam, lada

c. *Sulawesi Selatan*; mengkombinasikan: (1) tanaman tanaman murbei, palawija (kacang, jagung, kedelai), padi, kaliandra, sengon, dan lamtoro, (2) kemiri dan tanaman pertanian.

2.5. Pulau Bali

Beberapa bentuk Agroforestri yang dilakukan petani Bali, yaitu: (1) kelapa, pisang, singkong dan talas, (2) kelapa rumput dan pisang, (3) kelapa cengkeh dan panili, (4) Cengkeh, pisang, nangka, dukuh dan sawo, (5) kopi, pisang, dadap dan lamtoro, (6) kelapa dan coklat, (7) srikaya dan singkong, (8) srikaya dan rumput, (9) Lamtoro, gamal, jeruk, kacang tanah dan jagung, (10) Akasia, lamtoro, jagung serta, (11) ayam dan sapi.

2.6. Nusa Tenggara

Beberapa model Agroforestri yang dilakukan di Nusa Tenggara adalah: (1) Uma atau Oma, yaitu ladang berpindah dimana tidak hanya ada tanaman semusim tetapi ada tanaman kerasnya, (2) Sistem pemberaan dengan pohon dan semak, (3) tumpangsari, (4) pekarangan, (5) hutan di atas daerah persawahan, (6) kebun campuran, dimana pohon dan semak dicampur dengan tanaman pangan dan makanan ternak, (7) turi di pematang sawah, (8) Mamar: bisa diklasifikasikan ke dalam mamar kering dan mamar basah, tergantung ada tidaknya mata air, atau mamar pisang dan mamar kelapa tergantung dominasi tanaman ini (terutama di Timor), (9) integrasi kayu bangunan dalam kebun, (10) pakan ternak, peternakan di padang penggembalaan, (11) Loka tua: tempat orang memelihara tanaman penghasil nira (*Arenga pinnata*) yang dikombinasikan dengan tanaman pangan di bawahnya, (12) Pemeliharaan atau penangkapan kepiting, udang di daerah bakau, (13) Sistem pagar hidup yang berfungsi ganda sebagai pengaman kebun dan sebagai sumber pakan ternak, (14) Okaluri, yaitu: batas lahan ditanami dengan tanaman serbaguna, (15) Omang wike, yaitu: hutan keluarga tradisional di Sumba, (16) Kone, yaitu: hutan keluarga tradisional di Timor, (17) Rau, yaitu: sistem pertanian lahan kering menetap dengan pohon penutup yang tersebar untuk meningkatkan kapasitas penangkapan air, (18) Terasering tradisional dengan tanaman hidup seperti ubi kayu, pakan ternak, pisang yang dipadukan dengan tanaman berkayu atau semak, (19) Ngerau, yaitu: sistem pertanian menetap di pinggir hutan dengan mengusahakan tanaman semusim.

BAB 3

AGROFORESTRI BERBASIS KAKAO DAN LADA

3.1. Agroforestri Berbasis Kakao

Tanaman kakao merupakan komoditas penting di Indonesia yang telah banyak diekspor ke manca negara, terutama yang berasal dari Sulawesi. Kakao mempunyai nama ilmiah *Theobroma cacao* L termasuk suku Sterculiaceae. Kakao dapat ditanam secara tumpangsari bersama dengan berbagai jenis tanaman sehingga memberikan hasil produksi kebun yang lebih bervariasi.

a. Persyaratan tumbuh kakao

Berdasarkan kelerengan lahan, kakao tumbuh sangat baik pada lahan datar sampai dengan kelerengan kurang dari 8% dengan lereng optimum kurang dari 2%. Pada kemiringan yang lebih tinggi maka penanaman kakao harus menurut garis kontur. Kemasaman tanah yang ideal untuk penanaman kakao adalah 6-7,5. Jenis ini sangat sesuai pada tanah yang mempunyai bahan organik tanah yang tinggi. Tekstur tanah yang baik untuk tanaman kakao adalah lempung liat berpasir dengan komposisi : 30-40% fraksi liat, 50% pasir dan 10-20% debu. Selanjutnya untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya tanaman kakao memerlukan kedalaman tanah minimal 90 cm. Kakao tidak menghendaki adanya air yang menggenang namun air merupakan unsur yang penting bagi pertanian. Ketersediaan air tanah terhadap kondisi drainase, serta bahaya banjir, harus menjadi perhatian para pemilik kebun kakao agar diperoleh hasil panen yang memuaskan. Masalah hidrologi pada pertanian kakao lebih berupa teknis pengaturan tata air/drainase yang berdampak langsung terhadap proses pertumbuhan tanaman, khususnya di lahan-lahan yang sering atau selalu tergenang.

Tanaman kakao menghendaki curah hujan yang cukup, yaitu berkisar 1.100-3.000 mm/tahun, dengan distribusi curah hujan sepanjang tahun. Pada curah hujan diatas 4.500 mm/tahun pertumbuhan tanaman kako kurang baik, karena pada kondisi hujan seperti ini akan mendorong kelembaban yang tinggi dan akan menyebabkan penyakit busuk buah kakao dimana merupakan penyakit utama pada tanaman kakao. Daerah-daerah dimana curah hujannya kurang dari 1.200 mm/tahun, masih dapat ditanami dengan kakao tapi memerlukan pengelolaan yang baik, misalnya pemberian naungan atau dibantu dengan air irigasi.

Iklm yang sangat sesuai untuk tanaman kakao yaitu tipe iklim A menurut Koppen atau tipe B menurut Schmidt dan Ferguson.

Keterangan	Kakao
<i>Ketinggian</i>	< 800 m
<i>Kedalaman solum</i>	Minimal 90 cm
<i>Kemiringan lahan</i>	0-8%
<i>Curah hujan</i>	1.100-3.000 mm/ tahun
<i>Suhu</i>	Maksimal 30-32o C, Minimal 18-21o C
<i>Iklim</i>	Tipe A menurut Koppen atau Tipe B menurut Schmidt dan Ferguson
<i>pH tanah</i>	6-7,5

b. Pembuatan bibit kakao

Bibit kakao dapat diperbanyak secara generatif (dari benih) maupun secara vegetative (stek, okulasi, dan sambung). Untuk memperoleh kualitas tanaman yang baik dan kecepatan tanaman kakao untuk berproduksi, maka para petani lebih menyukai pembibitan kakao dengan cara vegetatif. Pembibitan vegetatif yang banyak dilakukan oleh masyarakat adalah dengan cara sambung. Cara pembuatan bibit kakao dengan teknik sambung adalah sebagai berikut:

b.1 Teknik sambung samping pada trubus pohon

Dalam melakukan proses sambung samping dan sambung pucuk perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu:

(i). Pemilihan bahan untuk entres

- Memilih batang entres yang sehat, tidak terserang virus VSD (*Vaskular Streak Dieback*) atau disebut juga penyakit pembuluh kayu, yang dicirikan oleh warna pangkal daun coklat dan kuning seperti dun kering.
- Pangkal batang daun terdapat tiga titik berwarna hitam.
- Bagian dalam kambium terdapat garis hitam memanjang



- (ii). Melakukan pemangkasan batang bawah, pemangkasan dilakukan agar fotosintesis tanaman nantinya dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan sambungan
- (iii). Melakukan pemupukan, pemupukan dilakukan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit pasca disambung samping.
- (iv). Pemangkasan dan pemupukan dilakukan secara beriringan minimal 20 hari sebelum sambung samping dilakukan.
- (v). Siapkan peralatan yang diperlukan untuk penyambungan



- (vi). Pilih entres yang berkualitas baik dan memiliki mata tunas



- (vii). Jika sudah menemukan tangkai yang sempurna kemudian lakukan pemotongan terhadap tangkai yang telah dipilih sebagai bahan entres menggunakan gunting bunga.



- (viii). Lakukan pemangkasan daun pada tangkai yang telah dipilih, pemangkasan dilakukan tidak terlalu rapat dengan batang, dengan menyisakan tangkai daun +/- 2 cm.



- (ix). Pilih batang pokok untuk dijadikan tempat sambungan, batang bisa berasal dari tunas pada batang pokok yang sudah tua.



- (x). Potong batang horizontal dengan ketinggian antara 45-75 cm dari permukaan tanah, kemudian buat sayatan vertikal pada kulit batang dengan panjang antara 7-10 cm dan lebar 2 cm.



- (xi). Lakukan penyayatan pada bagian bawah entres secara serong menyerupai tombak, dan sayatan kecil pada bagian sebaliknya.



- (xii). Tempelkan entres dengan tempat sambungan, sayatan lebar menghadap ke dalam, lalu ikat dengan tali raffia dan bungkus dengan rapat bagian yang telah disambungkan dengan menggunakan plastik.



b.2. Teknik sambung pucuk/atas pada trubus pohon

- (i). Pemilihan bahan untuk entres: sama halnya dengan metode sambung samping, pemilihan entres untuk metode sambung pucuk/sambung atas tidak berbeda, batang yang digunakan harus bebas dari penyakit dan memiliki mata tunas yang baik. Sesuaikan ukuran entres dengan tapak sambungan, lakukan penyayatan pada bagian bawah entres dengan ukuran sama besar.



- (ii). Persiapkan batang yang akan dijadikan tempat sambung, kemudian potong batang horizontal dengan jarak antara 20-25 cm di atas permukaan tanah. Selanjutnya pada bagian atas tepat ditengah bekas potongan dibelah dengan menggunakan pisau sedalam 2-3 cm.



- (iii). Masukkan entres pada bagian dalam belahan batang bawah, kemudian ikat kedua batang yang telah disatukan menggunakan tali plastik/raffia, serta langkah terakhir yaitu membungkus bagian yang telah tersambung menggunakan plastik.



b.3. Teknik sambung pada batang pohon

- (i). Pilih pohon yang akan digunakan sebagai tempat sambung, pastikan permukaan kulit terhindar dari kanker. Selanjutnya buat sayatan pada permukaan batang berbentuk segitiga.



- (ii). Persiapkan entres dengan panjang sekitar 3 ruas, kemudian lakukan penyayatan pada bagian bawah entres secara serong menyerupai tombak, dan sayatan kecil pada bagian sebaliknya. Tempelkan entres pada sayatan di dalam kulit tapak sambungan dengan panjang sekitar 5 cm.



- (iii). Potong bagian atas kulit sayatan untuk memberikan rongga pada entres. Ikat bagian bawah dengan menggunakan tali plastic, lalu bungkus dengan plastic. Untuk menghindari air hujan yang masuk, maka ikat pada bagian atas dan bawah menggunakan tali raffia. Tunggu hingga satu bulan untuk proses penyambungan.



b.4. Teknik sambung pada batang bibit

- (i). Penyiapan peralatan, terdiri dari: gunting stek, plastik es, tali rafia dan pisau. Adapun untuk entres, persyaratannya sama dengan teknik sambung sebelumnya, yaitu tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda, diambil tiga ruas dari batas tangkai berwarna hijau atau coklat.



- (ii). Persiapkan bibit sebagai batang bawah yang akan disambung dengan usia bibit sekitar 3-6 bulan.



- (iii). Potong batang bibit yang akan disambung, dengan menyisakan 3-8 daun bagian bawah



(iv). Teknik sambung bibit, terdapat tiga cara penyambungan yaitu:

Teknik pocong

Kelebihan dari teknik sambung pocong adalah memudahkan dalam pengamatan tumbuhnya tunas, dan meminimalkan masuknya air pada entres, karena entres ditutup rapat dengan menempel pada kulit entres. Caranya adalah sebagai berikut: Pertama-tama kita belah ujung batang tepat ditengah tapak sambung sedalam 3-4 cm. Potong entres serong pada bagian bawah, dengan ukuran sama besar dikedua sisi menyerupai anak panah. Masukkan entres tepat di tengah tapak sambung yang telah dibelah. Lalu ikat sambungan dengan menggunakan tali plastic dimulai dari sambungan paling bawah. Ikat sampai seluruh bagian entres tertutup rapat (hanya bagian tunas yang tidak tertutup).



Teknik batang

Cara melakukan sambung teknik batang adalah: Lakukan pembelahan pada tempat sambung secara serong satu sisi. Potong entres serong pada bagian bawah, satu sisi. Satukan entres pada tempat sambung. Ikat sambungan dengan menggunakan tali plastik. Tutup dan ikat bagian sambungan dan entres menggunakan plastik bening dan ikat pangkalnya menggunakan tali plastik.



Teknik biasa

Pembuatan bibit sambung dengan teknik biasa mengikuti tahapan sebagai berikut; Belah ujung tempat sambung sedalam 2-3 cm tepat di bagian tengah. Potong entres serong pada bagian bawah, dengan ukuran sama besar di kedua sisi menyerupai anak panah. Masukkan entres tepat di tengah tempat sambung yang telah dibelah. Lalu ikat sambungan antara entres dan pangkal sambung dengan menggunakan tali plas. Terakhir bungkus entres dengan menggunakan plastik transparan agar dapat melihat perkembangan tunas pohon.



c. Penanaman kakao

Kakao selain ditanam secara monokultur (satu jenis) juga dapat dilakukan secara campuran dengan jenis lain termasuk tanaman hutan. Jenis tanaman hutan yang telah diusahakan bersama dengan kakao antara lain: sengon, jati, dan mahoni. Pengembangan diversifikasi kakao dengan tanaman kayu industri diharapkan dapat membantu fungsi hutan sebagai penyangga lingkungan. Pola tanam diversifikasi merupakan pilihan yang menjanjikan karena selain tidak memerlukan perawatan yang intensif, daur produksi sengon relatif pendek sehingga dapat dipakai sebagai target pendapatan jangka menengah. Sedangkan tanaman jati dan mahoni lebih berfungsi sebagai tanaman sela yang memiliki nilai tinggi sebagai investasi jangka panjang.

Penanaman kakao dapat dilaksanakan apabila: (i) Jarak tanam dan pola tanam telah ditetapkan (misalnya 4 m x 4 m), (ii) Keadaan pohon pelindung telah memenuhi syarat sebagai penaung, (iii) Umur bibit 4-6 bulan. Dua minggu sebelum penanaman, lebih dahulu disiapkan lubang tanah berukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm atau 60 cm x 60 cm x 60 cm bergantung pada ukuran polibag. Lubang kemudian ditaburi 1 kg *pupuk organik limbah kakao* dan ditutupi lagi dengan serasah.

Pemberian pupuk pada tanaman kakao ditujukan untuk menyediakan hara bagi bibit yang akan ditanam beberapa minggu kemudian. Pemberian pupuk *pupuk organik limbah kakao* sebaiknya dicampur dengan tanah (1:1) ditambah pupuk TSP 1-5 gram per lubang.

Bibit yang hendak ditanam disarankan tidak terlalu sering dipindahkan dari suatu tempat ketempat lain. Karena itu diperlukan tempat pengumpulan polibag, misalnya untuk setiap 50 lubang disediakan suatu tempat pengumpulan bibit. Melalui menyangga polibag ke lubang penanaman maka diharapkan mutu bibit akan jauh lebih terjamin. Teknik penanaman dilakukan sebagai berikut:

- Pilih bibit kakao yang masih benar-benar dalam kondisi sehat dari persemaian, jangan memilih bibit kakao yang layu.
- Lepaskan polibag dari media tumbuh bibit sebelum bibit ditanam. Polibag yang telah dilepas dikumpulkan untuk kemudian digunakan kembali di persemaian. Jika Polibag rusak maka akan ditampung di tempat pengumpulan. Jangan meninggalkan polibag di lapangan karena akan menjadi sumber limbah.

- Bibit yang telah tertanam kemudian tanahnya dilakukan pemadatan, bisa dengan bantuan kaki. Permukaan tanah di sekitar batang haruslah lebih tinggi, hal ini dimaksudkan untuk mencegah penggenangan air di sekitar batang yang dapat menyebabkan pembusukan.

d. Pemeliharaan kakao

Pemupukan

Pemupukan dilakukan setelah tanaman kakao berumur dua bulan di lapangan. Pemupukan pada tanaman yang belum memproduksi buah, dilaksanakan dengan cara menaburkan pupuk secara merata dengan jarak 15-50 cm (untuk umur 2-10 bulan) dan 50-75 cm (untuk umur 14-20 bulan) dari batang utama. Untuk tanaman yang telah memproduksi buah, penaburan pupuk dilakukan dalam alur sedalam ± 10 cm.

Pemangkasan

Pemangkasan bertujuan: (i). mendapatkan pertumbuhan tajuk yang seimbang dan kokoh, (ii). mengurangi serangan hama penyakit yang disebabkan oleh kelembaban tinggi, (iii). memudahkan pemanenan dan pemeliharaan, (iv). mendapatkan produksi yang tinggi. Terdapat 3 jenis pemangkasan yaitu:

(i). Pemangkasan bentuk: dilakukan pada tanaman yang belum memproduksi setiap 2 bulan hingga berumur 2 tahun, menyisakan 3 cabang primer yang simetris, tunas air pada batang utama dan cabang primer dipangkas, cabang primer > 150 cm dipangkas untuk merangsang cabang sekunder.

(ii). Pemangkasan produksi: bertujuan agar sinar dapat masuk tetapi tidak secara langsung sehingga bunga dapat terbentuk. Pemangkasan dilakukan dengan membuang cabang yang tidak produktif, tumbuh kearah dalam, menggantung dan cabang kering.

(iii). Pemangkasan pemeliharaan: dilakukan pada tanaman dewasa bertujuan untuk mengurangi pertumbuhan vegetatif yang berlebihan dengan menghilangkan tunas air (wiwilan) pada batang pokok atau cabangnya. Dilakukan 3-4 kali/tahun. Dilakukan pemotongan terhadap: batang sekunder dan tersier yang tumbuhnya kurang dari 40 cm dari pangkal cabang primer atau sekunder dan penghilangan cabang dengan diameter < 2.5 cm.

Hama Penyakit dan Pengendaliannya

Beberapa contoh hama kakao disajikan sebagai berikut:

Jenis	Keterangan	Gambar
<p>Ulat Kilan (<i>Hyposidea infixaria</i>)</p>	<p>Hama ini menyerang pada saat tanaman berumur sekitar 2 hingga 4 bulan, memakan daun muda tanaman kakao dan yang disisakan hanya bagian tulang daunnya saja. Pengendaliannya dengan penyemprotan insektisida, misalnya Pestona.</p>	
<p>Ulat matahari (<i>Parasa lepida</i> dan <i>Ploneta diducta</i>)</p>	<p>Hama ini menyerang bagian daun muda, kuncup daun, dan bunga kakao yang masih muda. Pengendaliannya dengan melepaskan predator alami ulat ini yaitu <i>Apanteles mendosa</i> dan <i>Carcelia spp</i> atau penyemprotan insektisida.</p>	
<p>Ulat Jaran (<i>Dasychira inclusa</i>)</p>	<p>Hama ini menyerang tanaman kakao. Pengendalian dapat dilakukan dengan melepaskan predator alami ulat ini yaitu <i>Apanteles mendosa</i> dan <i>Carcelia spp</i> atau juga dapat dengan melakukan penyemprotan insektisida Pestona</p>	
<p>Kutu Putih (<i>Pseudococcus Lilacinus</i>)</p>	<p>Hama ini menyerang buah kakao yang masih kecil, bagian buah yang pertama diserang adalah bagian pangkal buah selanjutnya menjalar ke bagian buah lainnya. Cara pengendaliannya adalah dengan memangkas dan membakar, atau dengan musuh alami predator semut Hitam, parasit <i>Coccophagus pseudococci</i>, atau dengan penyemprotan Natural BVR dan Pestona.</p>	

Jenis	Keterangan	Gambar
<p>Kakao Mot atau Lalat Buah (<i>Acrocercops cramerella</i>)</p>	<p>Hama ini menyerang buah kakao yang masih muda. Pengendalian hama ini dapat dilakukan dengan cara menyelubungi buah dengan bagian bawah terbuka, melepaskan predator alami hama ini seperti semut hitam dan juga jamur antagonis <i>Beauveria bassiana</i> dengan cara disemprotkan.</p>	
<p>Pengerek Buah Kakao (<i>Conopomorpha cramerella</i>)</p>	<p>Hama ini biasanya menyerang buah yang memiliki panjang sekitar 8 cm. Pengendalian dilakukan dengan cara pemangkasan, mengatur waktu panen, penyelubungan buah, atau juga dapat menyemprotkan insektisida</p>	 <p data-bbox="805 784 1123 807">Gambar Hama PBK dan gejala serangan pada buah kakao</p>
<p>Kepik Penghisap Buah (<i>Helopeltis spp</i>)</p>	<p>Hama ini menyerang buah kakao yang masih muda dan pucuk daun muda. Pengendalian hama dengan cara memetik tunas air, membugkus buah yang masih kecil. Selain itu pengendalian hama dapat dilakukan dengan penyemprotan insektisida, melepaskan predator alaminya yaitu semut hitam.</p>	
<p>Penyakit Busuk Buah (<i>Phytophthora palmivora</i>)</p>	<p>Penyakit ini menyerang buah muda pada kakao hingga busuk. Pengendalian dengan cara: melakukan sanitasi kebun, menyemprotkan fungisida setiap 2 minggu, penggunaan klon yang tahan terhadap hama dan penyakit.</p>	
<p>Penyakit Jamur Upas (<i>Upasia salmonicolor</i>)</p>	<p>Menyerang batang dan cabang. Penanggulangannya dengan cara: mengerok dan mengoleskan batang kakao atau cabang yang terserang dengan Glio + Hormonik, pemangkasan teratur, serangan berlanjut dipotong lalu dibakar.</p>	

Jenis	Keterangan	Gambar
Penyakit Kanker Batang <i>(Phytophthora palmivora)</i>	Penyakit ini disebabkan oleh infeksi cendawan <i>Phytophthora palmivora</i> yang menyerang bagian batang dan cabang tanaman kakao. Pengendaliannya dengan cara menjaga kelembaban kebun.	
Penyakit VSD <i>(Vaskular Streak Dieback)</i>	Penyakit ini menyerang tanaman pada fase pembibitan hingga produksi. Pengendaliannya dengan cara melepaskan predator alami, misalnya <i>Trichoderma viridae</i> .	

e. Pemanenan dan pasca panen

Potensi hasil buah kakao bervariasi 50-120 buah/pohon/tahun. Buah kakao dapat dipanen apabila telah terjadi perubahan warna kulit buah yang telah matang yaitu buah yang ketika mentah berwarna hijau akan berubah menjadi kuning pada waktu masak, sedangkan buah yang berwarna merah akan menjadi jingga. Sejak fase pembuahan sampai menjadi buah dan matang memerlukan waktu sekitar 5 bulan. Ciri lainnya adalah biji yang lepas dari kulit bagian dalam ditandai oleh bunyi ketika buah diguncang. Keterlambatan waktu panen akan berakibat pada berkecambahnya biji di dalam.

Proses pengolahan buah kakao menentukan mutu produk akhir, karena dalam proses ini terjadi pembentukan calon cita rasa khas kakao dan pengurangan cita rasa yang tidak dikehendaki, misalnya rasa pahit dan sebagainya.

- a. Pemeraman buah. Tujuannya: untuk memperoleh keseragaman kematangan buah dan memudahkan pengeluaran biji. Pemeraman dilakukan di tempat yang teduh sekitar 5-12 hari tergantung kondisi setempat.
- b. Pemecahan buah. Buah kakao dipecah atau dibelah untuk mendapatkan biji kakao. Pemecahan dapat menggunakan pemukul kayu atau memukulkan buah satu dengan buah lainnya. Biji kakao dihindari dari benda logam agar tidak berubah menjadi kelabu.

- c. Fermentasi. Tujuannya adalah: (i) untuk mematikan lembaga biji agar tidak tumbuh sehingga perubahan-perubahan di dalam biji akan mudah terjadi (seperti warna keping biji, peningkatan aroma dan rasa, perbaikan konsistensi keping biji dan untuk melepaskan selaput lender); (ii) untuk menghasilkan biji yang tahan terhadap hama dan jamur. Fermentasi maksimum 6 hari (hari ke-3 dilakukan pembalikan, hari ke-6 biji kakao dikeluarkan dan siap dijemur).
- d. Perendaman dan Pencucian. Tujuannya adalah : untuk menghentikan proses fermentasi dan memperbaiki kenampakan biji. Biji direndam selama 3 jam untuk meningkatkan jumlah biji bulat dan penampilan yang menarik. Setelah perendaman, dilakukan pencucian untuk mengurangi sisa-sisa lendir yang masih menempel pada biji dan mengurangi rasa asam pada biji. Lendir akan menyerap air dari udara sehingga mudah terserang jamur dan proses pengeringan lebih lambat.
- e. Pengeringan. Tujuannya adalah menurunkan kadar air dalam biji dari 60% menjadi 7-8%. Pengeringan dapat dilakukan dengan dengan menjemur di bawah sinar matahari,. Penjemuran merupakan cara yang paling baik dan murah. Selama penjemuran hamparan biji perlu dibalikkan 1-2 jam sekali. Setelah penjemuran tahap selanjutnya adalah tempering yaitu proses penyesuaian suhu pada biji dengan suhu udara sekitarnya.
- f. Penyortiran/Pengelompokan. Tujuannya adalah memisahkan biji kakao dengan kotoran yang melekat dan mengelompokkan biji berdasarkan penampilan fisik dan ukuran biji. Pengelompokkan kakao berdasarkan mutu adalah sebagai berikut: (i) Mutu A : dalam 100 g biji terdapat 90-100 butir biji, (ii) Mutu B : dalam 100 g biji terdapat 100-110 butir biji, (iii) Mutu C : dalam 100 g biji terdapat 110-120 butir biji
- g. Penyimpanan. Biji kakao kering dimasukkan ke dalam karung goni. Tiap karung goni diisi 60 kg biji kakao kering kemudian karung tersebut disimpan dalam ruangan yang bersih, kering dan memiliki lubang pergantian udara. Antara lantai dan wadah biji kakao diberi jarak ± 8 cm dan jarak dari dinding ± 60 cm. Biji kakao dapat disimpan selama ± 3 bulan.

3.2 Agroforestri Berbasis Lada

Tanaman lada berasal dari India. Lada dibawa ke Jawa antara tahun 100 SM dan 600 SM oleh para pendatang Hindu. Pada tahun 1929, produksi lada berpusat di Lampung dan Bangka. Saat ini produktivitas lada di Indonesia masih rendah, hal ini disebabkan sebagian lada di Indonesia sudah memasuki kategori tanaman tua dan harus segera diremajakan. Selain itu petani di wilayah sentra produksi masih menerapkan budidaya tradisional, belum menerapkan teknologi produksi yang sesuai dengan praktik budidaya yang baik.

Lada, merica, pedas adalah beberapa sebutan nama lokal dari tanaman yang bernama ilmiah *Piper nigrum* L. Lada merupakan jenis tanaman yang kaya akan kandungan kimia dengan nilai ekonomi yang tinggi hingga menjadi salah satu komoditas penting perdagangan dunia. Bahkan di Indonesia komoditas lada, baik lada hitam maupun putih, menempati posisi nilai ekspor tertinggi dari sektor rempah-rempah mengalahkan pala, kayu manis, kapulaga, dan cengkeh. Sehingga wajar jika kemudian lada dikenal sebagai *The King of Spice* atau rajanya rempah-rempah. Lada Indonesia sudah dikenal dunia, misalnya lada hitam Lampung yang dikenal dengan Lampung Black Pepper dan lada putih Bangka Belitung yang dikenal Muntok White Pepper.

Sebagai tanaman bernilai ekonomi tinggi, lada juga memiliki berbagai manfaat selain sebagai bumbu dapur, antara lain: menyembuhkan sakit perut, menurunkan tekanan darah, antioksidan, kesehatan jantung, menyembuhkan sakit kepala, meringankan peradangan, menurunkan berat badan, dan lain-lain.

a. Persyaratan Tumbuh Lada

Iklm

- Curah hujan 2.000-3.000 mm/th.
- Cukup sinar matahari (10 jam sehari).
- Naungan/cahaya 50-75%
- Suhu udara 20°C - 34°C.
- Kelembaban udara 50% - 100% lebas nisbi dan optimal antara 60% - 80% RH.
- Terlindung dari tiupan angin yang terlalu kencang.

Media Tanam

- Subur dan kaya bahan organik
- Tidak tergenang atau terlalu kering
- pH tanah 5,5-7,0
- Warna tanah merah sampai merah kekuningan.
- Kandungan humus tanah sedalam 1-2,5 m.
- Jenis tanah podsolik, lateritic, latosol, dan ultisol.
- Kelerengan/kemiringan lahan optimal 15%
- Ketinggian tempat 3-1.100 m dpl.

b. Pembuatan bibit lada

Lada adalah salah satu tanaman yang berkembang biak dengan biji, tetapi banyak para petani lebih memilih melakukan pembibitan secara vegetatif melalui penyetakan. Pembibitan secara stek dianggap lebih praktis karena disamping pembibitannya dapat dilakukan setiap saat, tanpa menunggu musim biji, juga melalui stek tanaman lada akan lebih cepat berbuah. Namun demikian di dalam melakukan penyetakan pun harus dilakukan secara tepat agar menghasilkan produksi lada yang baik dimana bahan stek terbaik berasal dari sulur panjat dari sumber tanaman muda (usia produktif). Selain itu berbagai hama dan penyakit lada juga menjadi masalah yang perlu diketahui cara menanganinya. Oleh karena itu perlu dikuasainya teknik budidaya lada yang tepat agar dapat menghasilkan produksi yang maksimal.

Sebelum melakukan pembibitan lada secara vegetatif, maka perlu diketahui tentang sulur pada tanaman lada. Pemahaman tentang sulur menjadi sangat penting karena akan menentukan keberhasilan produktivitas lada yang dihasilkan dari bibit yang kita buat.

Sulur tanaman lada dapat dibedakan menjadi empat macam yaitu: (a) Sulur panjat (ditandai dengan adanya akar lekat untuk memanjat yang ada pada ruas-ruasnya); (b) Sulur buah (pertumbuhannya mendatar, tidak mempunyai akar lekat pada ruas-ruasnya, mampu memproduksi buah); (c) Sulur gantung (sulur panjat yang tumbuhnya tidak melekat pada tajar karena tidak dilakukan pengikatan, sehingga tumbuh menggantung, sulur ini tidak baik untuk menghasilkan buah maupun untuk stek), (d) Sulur cacing/tanah (sulur panjat yang tidak melekat pada tajar dan tumbuh menjalar di permukaan tanah. Dari keempat macam sulur, maka sulur panjat merupakan bahan stek terbaik, adapun sulur buah digunakan untuk bibit lada perdu dimana jenis ini tidak memerlukan tajar, biasanya ditanam di sela-sela kelapa.

Salah satu teknik pembibitan vegetatif tanaman lada yang mudah dilakukan adalah stek satu ruas berdaun tunggal. Tahap perbanyakannya secara lengkap disajikan sebagai berikut:

b.1 Pemilihan bahan tanaman (sultur) untuk stek

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan stek lada: (i) berasal dari pohon induk yang sehat, (ii) bebas hama dan penyakit, (iii) berasal dari sultur panjang yang menghadap ke atas, (iv) melekat pada pohon sandaran, (v) memiliki cabang produksi, (vi) Sultur yang dipakai tidak terlalu tua namun sudah berkayu



b.2 Penyiapan media stek

Penyiapan media stek meliputi kegiatan sebagai berikut: (i) Menyiapkan polybag yang diisi media stek berupa campuran tanah : pasir : pupuk organik = 2:1:1, (ii) Menempatkan polybag di bedeng saph di bawah naungan paranet 50-70%, (iii) Polibag yang telah terisi media tanam, disarankan supaya didiamkan dahulu selama 20 hari sebelum ditanami sampai tumbuh rumput-rumput halus dalam polybag, hal ini menunjukkan racun dalam media tanam sudah berkurang, (iv) Satu hari sebelum penanaman, rumput-rumput dalam polibag harus dibersihkan, (v) Sebelum penanaman stek, lakukan penyiraman media tidak sampai becek.



b.3 Proses penyetekan

Proses penyetekan dilakukan sebagai berikut: (i) Lakukan pemotongan sulur pada setiap ruas tanaman lada yang memiliki satu helai daun dengan menggunakan pisau yang steril, (ii) Rendam potongan sulur dalam larutan gula dengan perbandingan 1 sendok makan : 5 liter air selama satu jam. Larutan gula berfungsi untuk merangsang pembentukan akar stek, (iii) Lakukan penanaman stek sepanjang ruas stek sampai bagian akar tertancap dengan arah daun mengarah pada satu arah.



b.4 Proses penyungkupan

Proses penyungkupan dilakukan sebagai berikut: (i) Buat kerangka sungkup setinggi ± 1 m pada bedeng saph yang sudah berisi polibag stek lada, kerangka bisa menggunakan bambu, (ii) Berikan sungkup menggunakan plastik transparan yang menutupi seluruh kerangka hingga mencapai lantai tanah. Untuk memastikan sungkup rapat, maka plastik sungku yang samai ke lantai tanah ditimbun tanah.



b.5 Pemeliharaan stek dalam sungkup

Pemeliharaan stek dalam sungkup dilakukan sebagai berikut:

- (i). Jika kelembaban daun stek dalam sungkup terlihat kering, lakukan pemukulan sungkup sehingga air yang menempel di plastik sungkup berjatuh dan membasahi permukaan daun,
- (ii). Jika usia bibit sudah 3 minggu dan tunas mulai tumbuh, maka sungkup bisa dibuka secara bertahap pada bagian samping sungkup. Pembukaan dilakukan selama satu jam pada hari pertama, dilanjutkan dengan penambahan 1 jam pada hari berikutnya sampai dirasa bibit cukup kuat untuk membuka sungkup keseluruhan.
- (iii). Plastik sungkup akan dilepas secara total jika tunas daun telah berjumlah 2-3 helai.
- (iv). Jika sudah memiliki ruas daun sekitar 3-4 ruas, maka tancapkan ajir bambu dan ikat dengan tali plastik sebagai penopang tanaman lada, hal ini dilakukan untuk mencegah sulur berubah menjadi sulur cacing kembali.



b.6 Bibit stek siap tanam

Setelah usia stek mencapai 3-4 bulan, dimana stek telah berdaun sekitar 5-7 helai, maka bibit siap untuk ditanam di lapangan.



c. Penanaman lada

Untuk memulai penanaman lada, petani lebih dahulu menanam tanaman penaung, yaitu: *Gliricidia sepium* (gamal) atau *Erythrina orientalis* (dadap). Tanaman penaung yang juga berfungsi sebagai tanaman perambat, ditanam dengan jarak 2 m x 2 m. Setelah tumbuh dengan baik (1-2 tahun), lada baru ditanam. Lada ditanam di dekat tanaman penaung. Selama menunggu tanaman penaung tumbuh dengan baik, biasanya petani menanam tanaman pangan seperti padi, jagung atau tanaman pangan yang lain. Selain itu, di dalam sistem ini bisa juga ditanam tanaman buah dan tanaman lain. Penanaman bibit stek lada dilakukan sebagai berikut:

- (i). Siapkan bibit yang akan ditanam dengan terlebih dahulu membuang polibagnya (A),
- (ii). Letakan stek pada lubang tanam dengan posisi miring ke arah tiang panjat/tajar (B),
- (iii). Benamkan empat ruas stek ke pangkal tanah, dan sisa ruas yang lain disandarkan pada tajar (C),
- (iv). Kemudian timbun dengan tanah yang telah terlebih dahulu dicampur dengan pupuk kompos dan rang sekam secukupnya, pada tahap ini bisa juga ditambahkan inoculum *Trichoderma viridae* atau *Trichoderma harzianum* lalu dipadatkan (D),
- (v). Ikat batang dengan tajar supaya batang dapat melekat (E),
- (vi). Berikan pelindung pada stek yang baru ditanam, umumnya digunakan alang-alang, ikat dengan tali plastik. Tekuk rumput pelindung ke arah bawah dan rapatkan dengan batang supaya batang stek terlindungi dari sinar matahari secara langsung. Dilanjutkan dengan melakukan penyiraman supaya tanaman tidak mengalami kering dan stress (F).



d. Pemeliharaan Tanaman

a. Cara pemeliharaan

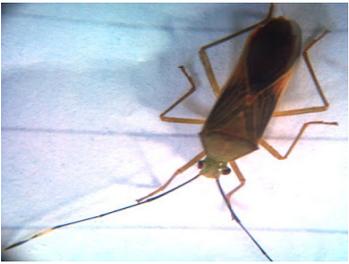
- Pemangkasan dan pengikatan sulur panjang. Apabila tanaman lada telah tumbuh 8-10 ruas/ buku sekitar usia 5-6 bulan, dilakukan pemangkasan pada ketinggian 25-30 cm dari permukaan tanah atau di atas 2-3 buku. Tujuannya untuk merangsang pembentukan 3 sulur panjang baru. Sulur baru tersebut harus dilekatkan dan diikatkan pada tajar. Pengikatan dengan menggunakan tali rafia yang dibelah menjadi 2-4 agar tidak mengganggu pertumbuhan. Pemangkasan berikutnya dilakukan apabila telah keluar tunas baru dan telah mencapai 7-9 buku yaitu pada umur sekitar 12 bulan. Pemangkasan pada buku yang tidak mengeluarkan cabang buah. Selanjutnya pemangkasan dilakukan pada umur 2 tahun hingga terbentuk kerangka tanaman yang memiliki banyak cabang produktif. Hasil pangkasan dapat dipergunakan sebagai bahan tanaman/stek untuk pembibitan lada.

- Pemangkasan sulur gantung dan cabang tanah. Sulur gantung dan cabang tanah sebaiknya dipangkas teratur agar tidak mengganggu pertumbuhan dan produksi lada. Sulur gantung dan cabang tanah sebaiknya tidak dijadikan sebagai bahan stek.
- Pengendalian gulma dan penyiangan terbatas/bebokor. Penyiangan terbatas dilakukan secara rutin dengan membersihkan areal sekitar tanaman lada. Radius 60 cm di sekitar pangkal batang lada harus bersih gulma/disiang bersih (bebokor). Gulma dikendalikan dengan cara dipangkas agar gulma terus tumbuh tetapi tidak mengganggu tanaman lada. Gulma atau tanaman penutup tanah masih diperlukan kehadirannya sebagai sumber nectar bagi musuh alami, menghambat laju aliran air pada musim hujan sehingga menghambat penyebaran penyakit busuk pangkal batang. Selain dengan cara dipangkas dapat juga dengan cara 'menekan' sampai rebah gulma dengan jenis alang-alang di sekeliling tanaman lada menggunakan papan sepanjang 15-30 cm dan lebar 100-120 cm yang diangkat dengan tali.
- Pemupukan. Tanaman lada memerlukan pupuk organik dan anorganik yang pemberiannya dapat dilakukan terpisah maupun bersamaan. Pupuk organik diberikan 5-10 kg/tanaman/ tahun. Cara pemupukan adalah dengan mengikis permukaan guludan, menaburkan pupuk, kemudian menutup kembali guludan tersebut. Tajar dipangkas 7-10 hari sebelum pemupukan. Tanaman lada berumur > 12 bulan dosis pupuk anorganik 1/8 total (200 gr). Tanaman 13-24 bulan diberikan ¼ dosis total (400 gr/ tanaman/ tahun).

Hama dan penyakit lada

Beberapa contoh hama penyakit lada disajikan sebagai berikut:

Jenis	Keterangan	Gambar
Penggerek batang <i>(Lophobaris piperis)</i>	Hama ini menyerang ranting ranting pada tanaman lada, penggerek batang tersebut bisa dikendalikan dengan insektisida berbahan aktif karbofuran seperti furadan atau kentafur	

Jenis	Keterangan	Gambar
<p>Hama pengisap buah (<i>Dasygnus piperis</i>).</p>	<p>Hama ini menyerang buah lada baik itu buah muda maupun buah tua, pengendalian dengan cara memusnahkan telur dipermukaan daun, cabang, dan yang ada pada tandan buah. Gunakan PESTONA.</p>	
<p>Hama pengisap bunga (<i>Diconocoris hewetti</i>)</p>	<p>Hama ini menyerang bunga berakibat bunga rusak dan menimbulkan kegagalan pembuahan, siklus hidupnya sekitar 1 bulan, cara pengendaliannya dengan penyemprotan PESTONA, serta dapat juga dilakukan pemotongan pada tandan bunga.</p>	
<p>Penyakit Busuk pangkal batang (BPB) (<i>Phytophthora capsici</i>).</p>	<p>Penyakit ini menyerang bagian pangkal batang yang memperlihatkan garis-garis coklat kehitaman dibawah kulit batang. Daun berubah warna menjadi layu (berwarna kuning). Pengendalian: penanaman jenis lada tahan penyakit BPB. Pemberian Natural Glio sebelum dan sesudah tanam</p>	
<p>Penyakit Kuning.</p>	<p>Penyakit ini menyerang akar tanaman lada, ditandai menguningnya daun lada, akar rambut mati, membusuk dan berwarna hitam. Pengendalian: pemberian pupuk kandang, pengapuran, pemupukan tepat dan seimbang, pemberian Natural Glio sebelum dan sesudah tanam</p>	
<p>Penyakit Keriting / Kerdil.</p>	<p>Penyakit ini tidak bersifat mematikan namun dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan penurunan produksi, Pengendalian Semprotkan PESTONA dan BVR secara bergantian.</p>	 <p data-bbox="744 1633 997 1652">Gejala Penyakit kerdil dan keriting yang ditemukan di lapangan</p>

e. Pemanenan dan Pasca Panen

e.1. Lada hitam

Buah lada yang telah siap dipanen untuk lada hitam ditandai dengan warna hijau tua, buah telah berumur 6-7 bulan. Untuk mengetahui buah lada siap dipanen untuk lada hitam dengan cara memencet/memijit buah lada, bila keluar cairan putih maka buah lada tersebut belum siap dipanen. Buah lada siap dipanen apabila dalam satu tandan buah terdiri atas buah lada merah (2%), kuning (23%) dan hijau tua (75%). Buah lada dipanen sekaligus dengan tangkainya (tandan buah) dengan cara dipetik menggunakan tangan.

Pensortiran awal dan perontokan. Lada yang sudah dipetik selanjutnya dihamparkan dan disortir. Buah lada yang busuk dan tidak normal dipisahkan dan dibuang sedangkan buah yang baik dan mulus dikumpulkan dalam satu tempat untuk diproses lebih lanjut.

Buah lada yang sudah dipanen ditumpuk selama 2-3 hari atau langsung dirontok untuk memisahkan buah dari tangkainya. Proses perontokan dilakukan dengan cara meremas-remas tandan buah lada atau diinjak-injak. Memisahkan buah dari tangkainya juga dapat dilakukan dengan menggunakan alat perontok tipe pedal atau motor yang digerakkan oleh bensin/listrik. Buah lada yang sudah layu/agak kering mudah terlepas dari tangkainya.

Pengeringan. Pengeringan buah lada dilakukan dengan cara menjemur di bawah panas sinar matahari 2-3 hari sampai kadar air mencapai 15% yaitu kadar air yang dikehendaki pasar. Pengeringan dengan penjemuran dilakukan dengan menggunakan alas (terpal /tikar) yang bersih, jangan dijemur di atas tanah langsung tanpa alas karena akan menghasilkan kualitas lada yang jelek dan kotor. Pada proses penjemuran dilakukan beberapa kali pembalikan atau ditipiskan dengan ketebalan tumpukan penjemuran 10 cm menggunakan garu dari kayu agar kekeringan buah lada seragam dalam waktu yang sama.

Pemisahan atau sortasi bertujuan untuk memisahkan biji lada hitam yang sudah kering dari kotoran seperti tanah, pasir, daun kering, gagang, serat-serat dan juga sebagian lada enteng. Penampian dilakukan secara manual menggunakan tampah. Sortasi juga dapat dilakukan dengan mesin yang digerakkan menggunakan pedal (blower).

Pengemasan dan Penyimpanan. Buah lada hitam yang sudah kering dan terlepas dari tangkainya dan telah disortasi antara lada bernas, lada enteng, dan kotoran, kemudian dikemas dengan menggunakan karung plastik. Ruang penyimpanan buah lada hasil sortasi harus kering (kelembaban \pm 70%) agar lada tidak berjamur. Ruang penyimpanan diberi alas dari bambu

atau kayu setinggi lebih kurang 15 cm dari permukaan lantai sehingga bagian bawah karung tidak langsung menyentuh lantai. Kualitas lada hitam dapat dipertahankan 3-4 tahun apabila disimpan di ruangan bersuhu 20-28 oC.

e.2. Lada putih

Pemanenan. Buah lada yang dapat dipanen untuk lada putih hanya buah yang telah matang yaitu ditandai dengan buah lada telah berubah warna menjadi kuning sampai kemerahan. Buah harus dipetik secara selektif dan panen harus dilakukan sesering mungkin selama musim panen. Dengan seringnya dilakukan pemetikan selama musim panen, dapat diharapkan buah lada yang dipetik seragam.

Perontokan. Dapat dilakukan dengan mempergunakan mesin atau secara manual. Perontokan harus dilakukan secara hati-hati supaya buah lada tidak rusak. Apabila perontokan dilakukan dengan mesin maka dianjurkan supaya buah yang dirontokan langsung direndam dalam air untuk mencegah perubahan warna karena proses pencoklatan.

Pengayakan. Buah lada yang telah dirontok selanjutnya diayak untuk memisahkan biji buah lada yang kecil, tidak matang dan lada menir yang dapat mempengaruhi mutu. Pengayakan dapat dilakukan menggunakan mesin atau secara manual dengan menggunakan pengayak 4 mm mesh, buah lada dapat melewati lubang pengayak tersebut kemudian dipisahkan dan dikeringkan ditempat yang terpisah.

Perendaman. Dapat dilakukan dalam karung atau keranjang yang diletakkan pada air yang mengalir atau kolam perendaman dan harus terendam sepenuhnya. Apabila perendaman dilakukan pada air yang tidak mengalir maka harus dilakukan penggantian air paling tidak dua hari sekali. Proses perendaman ini dilakukan sampai kulit lunak dengan tujuan untuk memudahkan proses pengupasan atau pemisahan kulit dari biji.

Pengupasan dan Pencucian. Pengupasan kulit lada setelah perendaman dapat dilakukan dengan berbagai cara. Selama proses ini perlu diperhatikan agar biji lada tidak rusak. Paling baik pengupasan dilakukan di dalam air, atau dengan air yang mengalir untuk mencegah perubahan warna. Pencucian dilakukan sesudah pengupasan, biji lada harus dicuci dengan air yang bersih untuk menghilangkan sisa-sisa kulit.

Pengeringan. Pengeringan lada putih dilakukan sampai dengan kadar air kurang dari 12% apabila lada tersebut akan disimpan. Lada dapat dikeringkan dengan cara dijemur. Lada ditempatkan pada wadah bersih jauh diatas permukaan tanah dibawah sinar matahari untuk mendapatkan warna putih kekuningan.

Pembersihan. Biji lada putih yang telah kering, harus dihembus, dipilih dan dibersihkan untuk memisahkan kulit, tangkai buah atau benda asing lainnya.

Pengemasan dan Penyimpanan. Lada kering yang sudah bersih harus dikemas dalam kantong yang bersih dan kering atau kemasan lain yang cocok untuk penyimpanan dan pengangkutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguzaen, H. 2009. Respon pertumbuhan Bibit Organik Lada (Piper Nisrum L.) Terhadap pemberian air kelapa dan berbagai jenis CMA. *AgronomiS*, Vol. 1 No 1.
- Bagnall-Oakeley H, Conroy C, Faiz A, Gunawan A, Gouyon A, Penot E, Liangsutthissagon S, Nguyen HD and C Anwar. 1997. Imperata management strategies used in smallholder rubber-based farming system. *Agroforestri System* 36:83-104.
- Garrity DP et al. 1997. The Imperata grasslands of tripocal Asia: area, distribution and typology. *Agroforestri Systems* 36: 3-29.
- Hairiah K et al. 2000. Reclamation of Imperata Grassland using Agroforestri. Lecture Note 5. ICRAF. (<http://www.icraf.cgiar.org/sea>).
- <http://www.fauandanflora.com/hama-penyakit-tanaman-kakao-serta-cara-pengendalian/>
- <http://www.pusatpupukorganik.com/2017/05/8-hama-tanaman-kakao-dan-cara-pengendaliannya.html>
- http://www.produknasa.online/2017/04/pengendalian-hama-dan-penyakit-tanaman_27.html
- <https://indonesiabertanam.com/2014/12/24/penyakit-yang-sering-menyerang-tanaman-lada-dan-cara-pengendaliannya>
- <http://pusatcoklat.blogspot.co.id/2011/05/helopeltis-kepik-penghisap-buah.html>
- Kang BT. 1989. Nutrient management for sustained crop production in the humid and subhumid tropic. In Van der Heide (ed) Proc. Int. Symp. Nutrient management for food crop production in tropical farming system. IB-DLO and Unibraw :3-28.
- Karmawati, E et all. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

- Manohara, D, Wahyuno D. 2013. Pedoman Budidaya Merica. Pepper cultivation guide. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
- Tjitrosemito S and M Soerjani. 1991. Alang-alang grassland and land management aspects. In M Sambas Sabarnurdin et al. (ed). Forestation of alang-alang (*Imperata cylindrica* Beauv. var *Koenigii* Benth) grassland : lesson from South Kalimantan. p. 10-36.
- Peraturan Menteri Pertanian NO.55/Permentan/OT.140/9/2012 Tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Lada.
- Prawoti, AA dan Martini, E .2014 . Budi Daya Kakao Pada Kebun Campur. Bogor, Indonesia : World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
- Prawoto, AA et all. 2008. Panduan Lengkap Kakao. Jakarta : Penebar Swadaya
- Purnomosidhi P, van Noordwijk M and S Rahayu. 1998. Shade-based *Imperata* control in the establishment of Agroforestri system (field survey report).
- Pusat Data dan Informasi. 2007. Gambaran Sekilas Industri Kakao. Departemen Perindustrian.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia / Puslitloka. 2010. Buku pintar budidaya kakao; Penyunting; Lukito, Mulyono, Tetty, Hadi dan Nofiandi Cet-1 Jakarta: AgroMeida Pustaka.
- Rukmana, HR.2003. Usaha Tani Lada Perdu. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Sarpian, T. 2003. Pedoman Berkebun Lada dan Analisis Usaha Tani. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Suprpto dan Yani, A. 2008. Teknologi Budidaya Lada. Bogor : Agro Inovasi. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Sutarno dan Andoko, A. Budi daya Lada Si Raja Rempah-Rempah. Depok : Agromedia Pustaka
- Suwarto. 2013. Lada. Jakarta : Penebar Swadaya cet-1
- Van Noordwijk M. 1997. Agroforestri as reclamation pathway for *imperata* grassland use by Smallholders. In Proc. Panel Discussion on

Management of Imperata Control and Transfer of Technology for Smallholder Rubber Farming System. Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet Indonesia. pp 2-10.

Van Noordwijk M and Rudjiman. 1997. *Peltophorum dasyrhachis* (Miquel) Kurz. In Faridah Hanum I & van der Maesen LJG (Eds.): Plant Resources of South-East Asia No. 11. Auxiliary Plants. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia. pp. 207-209. (<http://www.icraf.cgiar.org>).



Manual Agroforestri berbasis Kakao dan Lada

Yayasan Operasi Wallacea Terpadu (OWT) - Bogor, Oktober 2017