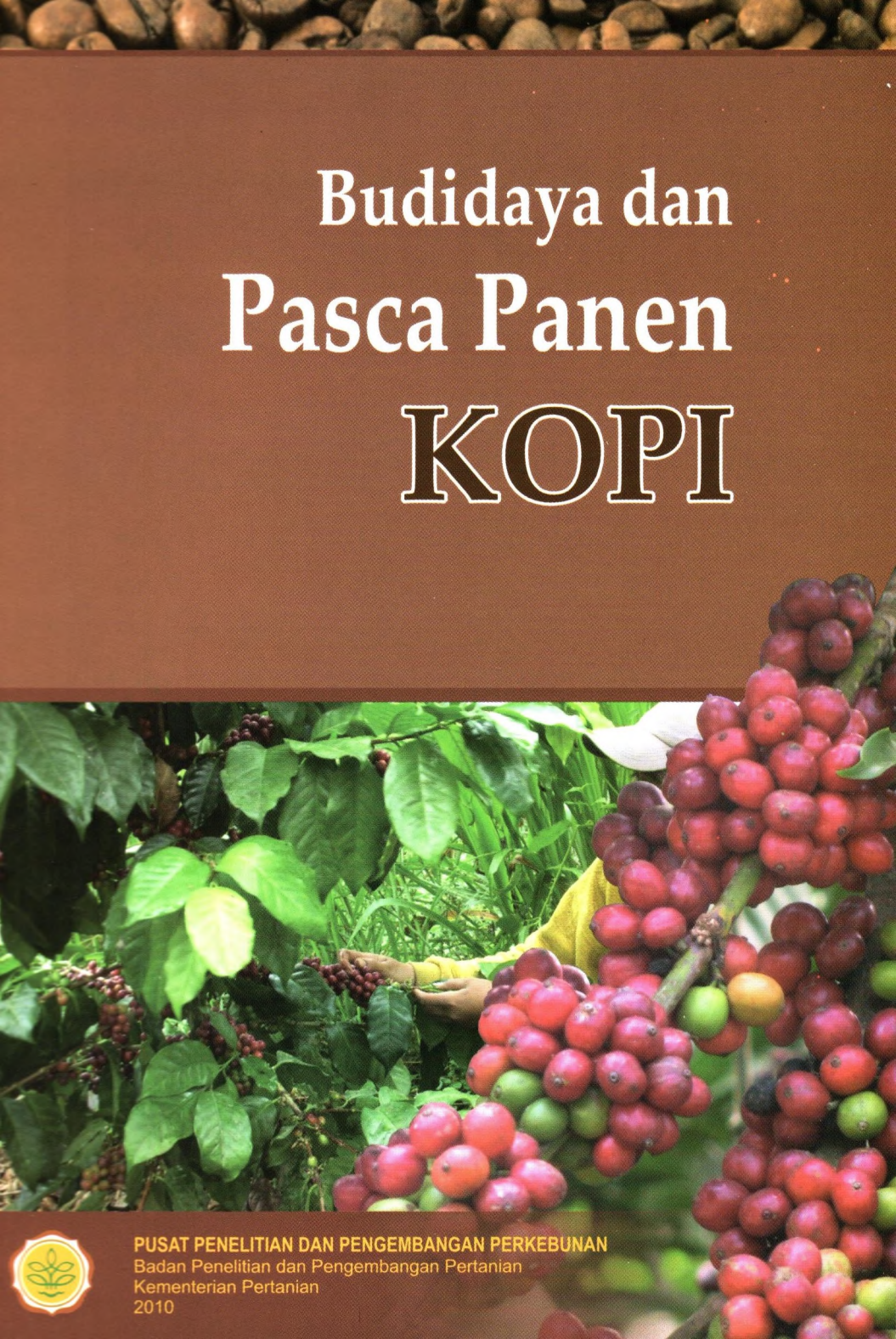




Budidaya dan Pasca Panen KOPI



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2010

Budidaya dan Pasca Panen KOPI

Penyusun :

Bambang Prastowo

Elna Karmawati

Rubiyo

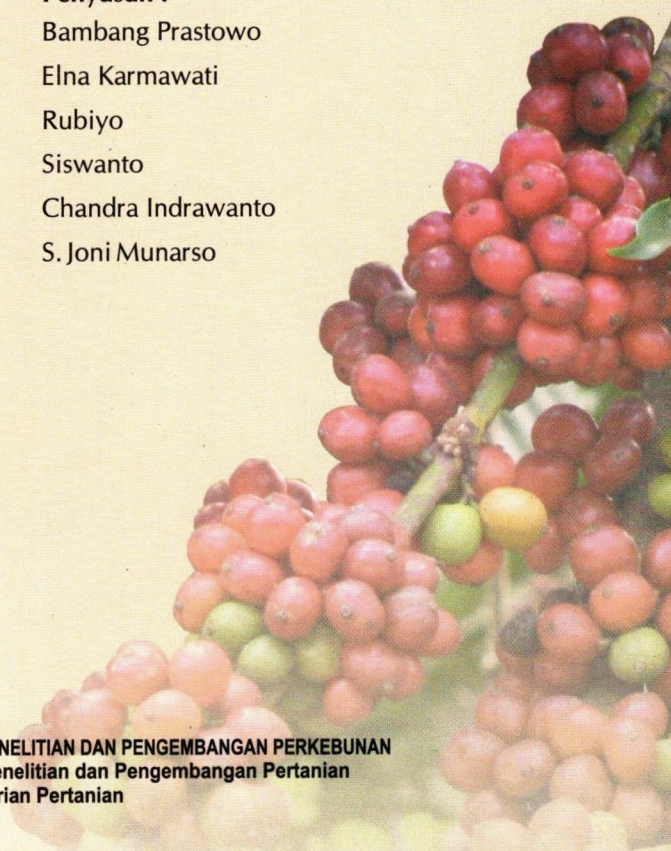
Siswanto

Chandra Indrawanto

S. Joni Munarso



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2010



Budidaya dan Pasca Panen KOPI

Penyusun :

Bambang Prastowo

Elna Karmawati

Rubiyo

Siswanto

Chandra Indrawanto

S. Joni Munarso

Redaksi Pelaksana :

Yusniarti

Agus Budiharto

Desain sampul :

Agus Budiharto

Layout :

Agus Budiharto

Foto ::

Bambang Prastowo

Sriyanto

Rubijo

Penerbit : Eska Media

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

Hak Cipta dilindungi Undang-undang 2010

Perpustakaan Nasional RI : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Budidaya dan Pasca Panen KOPI

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

- Cet 1 : Jakarta : Eska Media Bekerjasama dengan Pusat Penelitian
dan Pengembangan Perkebunan 2010

vi + 62 hal

ISBN : 978-979-8451-75-1

Kata Pengantar



Tanaman kopi (*Coffea* sp.) merupakan salah satu komoditas unggulan nasional. Untuk mendukung pengembangan kopi dan terutama untuk membantu masyarakat yang tertarik kepada tanaman kopi, maka disusun buku ini. Budidaya sampai Pasca Panen kopi perlu diketahui masyarakat untuk menjadi pedoman umum terutama bagi praktisi di lapangan.

Buku ini memuat pedoman awal secara umum, sehingga untuk praktek secara lebih rinci memang masih memerlukan semacam pemahaman mendalam lebih lanjut, baik melalui praktek sendiri maupun pelatihan serta pendalaman ilmunya. Oleh karena itu, buku-buku lain dapat juga dimanfaatkan untuk menambah wawasan dan pendalaman budidaya dan Pasca Panen kopi lanjutannya.

Kepada semua pihak yang telah membantu terbitnya buku ini disampaikan terima kasih. Masukan dan saran masih terbuka bagi perbaikan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi masyarakat dan bagi upaya pengembangan tanaman kopi di Indonesia.

Bogor, Nopember 2010.
Puslitbang Pusat
Ttd,

M. Syakir



Daftar Isi

Halaman

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
I Pendahuluan 1	
II Persyaratan Tumbuh Tanaman Kopi 4	
A. Ketinggian Tempat.....	4
B. Curah Hujan dan Lahan	4
C. Bahan Tanaman dan Lingkungan Tumbuh	5
III Varietas Kopi 8	
A. Varietas Kopi Robusta.....	8
B. Varietas Kopi Arabika	10
IV Pembibitan dan Perbanyakan Bahan Tanaman 14	
A. Penyetekan	16
B. Penyambungan	17
V Penanaman 20	
Tata Tanam	20
VI Pemupukan 22	
VII Pemangkasan 24	
A. Sistem Pemangkasan.....	26
B. Tujuan Pemangkasan	27
VIII Penaungan 29	
A. Tanaman Nauangan Sementara	30
B. Tanaman Naungan Tetap	30
C. Pengaturan Tanaman Naungan	32

IX	Pengendalian Hama dan Penyakit	35
	A. Hama	35
	B. Penyakit.....	37
	C. Nematoda.....	40
X	Panen dan Pengolahan	42
	A. Panen	42
	B. Pengolahan.....	45
	C. Syarat Mutu Biji	55
XI	Analisis Usahatani	58
	Bahan Bacaan	61

Pendahuluan

Kopi (*Coffea* sp.) merupakan salahsatu komoditas ekspor penting dari Indonesia. Data menunjukkan, Indonesia meng-ekspor kopi ke berbagai negara senilai US\$ 588,329,553.00, walaupun ada catatan impor juga senilai US\$ 9,740,453.00 (Pusat Data dan Statistik Pertanian, 2006). Di luar dan di dalam negeri kopi juga sudah sejak lama dikenal oleh masyarakat.

Di Indonesia sudah lama dikenal ada beberapa jenis kopi, di antaranya adalah :

Kopi arabika. Penyebaran tumbuhan kopi ke Indonesia dibawa seorang berkebangsaan Belanda pada abad ke-17 sekitar tahun 1646 yang mendapatkan biji arabika mocca dari Arabia. Jenis kopi ini oleh Gubernur Jenderal Belanda di Malabar dikirim juga ke Batavia pada tahun 1696. Karena tanaman ini kemudian mati oleh banjir, pada tahun 1699 didatangkan lagi bibit-bibit baru, yang kemudian berkembang di sekitar Jakarta dan Jawa Barat, akhirnya menyebar ke berbagai bagian di kepulauan Indonesia (Gandul, 2010).

Sekitar satu abad kopi arabika telah berkembang sebagai tanaman rakyat. Perkebunan kopi pertama diusahakan di Jawa Tengah (Semarang dan Kedu) pada awal abad ke-19, sedang perkebunan kopi di Jawa Timur (Kediri dan Malang) baru dibuka pada abad ke-19, dan di Besuki bahkan baru pada akhir tahun 1900an. Hampir dua abad kopi arabika menjadi satu-satunya jenis kopi komersial yang ditanam di Indonesia. Budidaya kopi arabika ini mengalami kemunduran karena serangan penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*), yang

masuk ke Indonesia sejak tahun 1876. Kopi arabika hanya bisa bertahan di daerah-daerah tinggi (1000 m ke atas), di mana serangan penyakit ini tidak begitu hebat.

Kopi robusta. Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dimasukkan ke Indonesia pada tahun 1900 (Gandul, 2010). Kopi ini ternyata tahan penyakit karat daun, dan memerlukan syarat tumbuh dan pemeliharaan yang ringan, sedang produksinya jauh lebih tinggi. Oleh karena itu kopi ini cepat berkembang, dan mendesak kopi-kopi lainnya. Saat ini lebih dari 90% dari areal pertanaman kopi Indonesia terdiri atas kopi Robusta.

Kopi spesial Indonesia. Di dunia termasuk di Indonesia dikenal kopi khas yang citarasanya khas. Contoh kopi tersebut di Indonesia antara lain kopi lintong, kopi toraja dan lainnya, yang umumnya adalah jenis kopi arabika. Secara historis dikenal juga kopi luwak yang sangat terkenal citarasanya karena cara panen dan prosesnya yang melalui hewan luwak.



Kopi biasa



Kopi luwak

Gambar 1. Biji kopi biasa dan kopi luwak

Kopi arabika di Indonesia pada umumnya termasuk varietas *typica* (*Coffea arabika* var *Typica*) dan dari varietas ini telah diperoleh suatu kultivar yang banyak di tanam di Jawa Timur (Dataran Tinggi Ijen), yaitu kultivar Blawan Pasumah

yang peka sekali terhadap penyakit karat daun, sehingga hanya dapat di tanam pada ketinggian 1000 m ke atas. Oleh karena kopi Robusta secara komersial hanya optimal di tanam pada ketinggian sampai 800 m, ini berarti terdapat suatu zone ketinggian dengan jarak vertikal 200 m yang kosong yang tidak optimal jika ditanam kopi. Untuk memperkecil zona gap ini, telah diusahakan mencari jenis-jenis kopi arabika yang lebih tahan terhadap karat daun, sehingga dapat ditanam pada ketinggian lebih rendah. Dalam rangka ini, pada tahun 1929 telah dimasukkan varietas abessinia (*C. arabika* var. *Abyssinica*), yang relatif lebih resisten, sehingga dapat ditanam pada ketinggian 700 m ke atas. Dengan demikian maka zonal gap tersebut secara potensial telah dapat diatasi.

Pada tahun 1955/56 telah dimasukkan sejumlah nomor seleksi dan kultivar Arabika dari luar negeri. Dari introduksi ini telah terpilih beberapa nomor lini S, yang berasal dari India, yang lebih tahan terhadap penyakit karat daun, dan dapat ditanam pada ketinggian 500 m ke atas. Lini S ini dilepas untuk digunakan petani pada tahun 1963/64, setelah mengalami pengujian seperlunya.

Dengan demikian, maka seluruh zona vertikal secara potensial dapat ditanami kopi, dengan *overlapping zone* setinggi 300 m (antara ketinggian 500 dan 800 m), dimana secara komersial dapat ditanam kopi Robusta maupun Arabika.

BAB 2

Persyaratan Tumbuh

A. Ketinggian Tempat

Kopi di Indonesia saat ini umumnya dapat tumbuh baik pada ketinggian tempat di atas 700 m di atas permukaan laut (dpl). Dalam perkembangannya dengan adanya introduksi beberapa klon baru dari luar negeri, beberapa klon saat ini dapat ditanam mulai di atas ketinggian 500 m dpl, namun demikian yang terbaik seyogyanya kopi ditanam di atas 700 m dpl, terutama jenis kopi robusta. Kopi arabika baik tumbuh dengan citarasa yang bermutu pada ketinggian di atas 1000 m dpl. Namun demikian, lahan pertanian kopi yang tersedia di Indonesia sampai saat ini sebagian besar berada di ketinggian antara 700 sampai 900 m dpl. Mungkin hal ini yang menyebabkan mengapa sebagian besar (sekitar 95%) jenis kopi di Indonesia saat ini adalah kopi robusta. Oleh sebagian besar negara pengguna, kopi arabika dikonsumsi dalam jumlah lebih banyak dibanding kopi robusta. Hal ini berkaitan dengan kebiasaan cara minum kopi, yaitu dua-pertiga atau lebih campuran seduhan merupakan kopi arabika, sedangkan sisanya adalah kopi robusta. Secara tidak langsung kebiasaan tersebut juga mempengaruhi pangsa pasar kopi dunia terhadap kebutuhan kopi arabika. Kondisi pasar kopi ini justru bertolak belakang dengan produksi kopi Indonesia yang hingga saat ini masih didominasi jenis robusta.

B. Curah Hujan dan Lahan

Curah hujan yang sesuai untuk kopi seyogyanya adalah 1500 – 2500 mm per tahun, dengan rata-rata bulan kering 1-3

bulan dan suhu rata-rata 15-25 derajat celcius dengan lahan kelas S1 atau S2 (Puslitkoka, 2006). Ketinggian tempat penanaman akan berkaitan juga dengan citarasa kopi.



Gambar 2. Pertanaman kopi di Indonesia

C. Bahan Tanaman dan Lingkungan Tumbuh

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas kopi robusta di Indonesia adalah belum digunakannya bahan tanam unggul yang sesuai dengan agroekosistem tempat tumbuh kopi robusta. Umumnya petani masih menggunakan bahan tanam dari biji berasal dari pohon yang memiliki buah lebat atau bahkan dari benih sapuan. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas kopi robusta adalah dengan memperbaiki bahan tanam. Penggantian bahan tanam anjuran

dapat dilakukan secara bertahap, baik dengan metode sambungan di lapangan pada tanaman kopi yang telah ada, maupun penanaman baru dengan bahan tanaman asal setek. Adapun klon-klon kopi robusta yang dianjurkan adalah BP 42, BP 234, BP 288, BP358, BP 409, dan SA 203. Oleh karena kopi robusta bersifat menyerbuk silang, maka penanamannya harus poliklonal, dapat 3-4 klon untuk tiap hamparan kebun. Demikian pula sifat kopi robusta yang sering menunjukkan reaksi berbeda apabila ditanam pada kondisi lingkungan berbeda, Komposisi klon kopi robusta untuk suatu lingkungan tertentu harus berdasarkan pada stabilitas daya hasil, kompatibilitas (keserempakan saat berbunga) antar klon untuk kondisi lingkungan tertentu serta keseragaman ukuran biji. Adapun komposisi klon yang dapat dipilih untuk setiap tipe iklim dan ketinggian tempat tertentu diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kopi robusta untuk setiap tipe iklim dan tinggi tempat agar memberikan potensi produksi yang tinggi

Iklim*)	tinggi tempat	
	> 400 m dpl.	< 400 m dpl.
A atau B	klon BP 42 : BP 234 : BP 358 : SA 237 = 1 : 1 : 1 : 1	klon BP 42 : BP 234 : BP 358 = 2 : 1 : 1
	klon BP 436 : BP 534 : BP 920 : BP 936 = 1:1:1:1	
C atau D	klon BP 42 : BP 234 : BP 409 = 2 : 1 : 1	klon BP 42 : BP 234 : BP 288 : BP 409 = 1 : 1 : 1 : 1
	klon BP 936 : BP 939 : SA 203 = 2 : 1 : 1	

*) Menurut klasifikasi schmidt dan ferguson

Referensi : Puslikoka, 2003.

Pemilihan komposisi klon berdasarkan kondisi lingkungan.

Salah satu syarat menentukan pola tanam dalam rangka menyusun komposisi klon kopi robusta agar sesuai dengan setiap agroekosistem atau daerah pengembangannya sangat

diperlukan data tipe iklim dan ketinggian tempat daerah penanaman. Tinggi tempat optimal yang ideal untuk penanaman kopi robusta adalah 500-700 m dpl. Perbandingan klon (komposisi) dalam penanaman kopi robusta yang dianjurkan untuk ketinggian tempat di atas atau di bawah 400 m dpl dengan tipe iklim A/B serta C/D tercantum dalam Tabel 1.

Sumber dan kebutuhan bahan tanam. Sumber tanaman klonal kopi harus berasal dari kebun entres resmi, dapat dalam bentuk entres maupun setek berakar. Disarankan, apabila akan melakukan penanaman baru sebaiknya tidak menggunakan teknik penyambungan dengan batang bawah tetapi dengan menggunakan setek berakar, kecuali pada daerah-daerah yang endemik nematoda. Teknik penyambungan dengan menggunakan batang bawah memiliki resiko yang tinggi akan terjadi kesalahan klon, yaitu apabila yang tumbuh bukan klon dari entres yang disambungkan di atasnya. Untuk mencukupi keperluan bahan tanam berupa setek berakar, pada setiap hektarnya di tambah 20% dari jumlah populasi tanaman kopi yang direncanakan.

BAB 3

Varietas Kopi

A. Varietas Kopi Robusta

Beberapa varietas kopi yang dianjurkan dan sifat-sifat agronominya adalah seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat-sifat agronomi penting klon-klon kopi robusta anjuran

Sifat agronomi	Klon		
	BP 42	BP 234	BP 288
Perawakan	Sedang	Ramping	Sedang
Percabangan	Mendatar, ruas pendek	Cabang panjang, lentur, ruas panjang	Ruas panjang
Bentuk daun dan warna buah	Menbulat besar, permukaan bergelombang sedikit, pupus hijau kecoklatan	Bulat memanjang, permukaan bergelombang nyata, pupus membentuk membulat berwarna hijau pucat kecoklatan	Agak membulat, permukaan sedikit bergelombang, pupus hijau kecoklatan
Buah	Besar, dompolan rapat, warna hijau pucat, masak merah	Agak kecil tidak seragam, diskus kecil, warna hijau, masak merah	Agak kecil, diskus seperti cincin, masak merah tua.
Biji	Medium-besar	Kecil-medium	Kecil-medium
Saat pembungaan	Agak akhir (lambat)	> 400 m dpl. Berbunga awal, < 400 m dpl. Berbunga agak akhir	> 400 m dpl. Berbunga akhir, < 400 m dpl. Berbunga agak awal
Produktivitas (kg kopi biji/ha/th)	800-1.200	800-1.600	800-1.500
	BP 358	BP 409	SA 234
Perawakan	Sedang	Besar, kokoh	Besar, lebar, kokoh
Percabangan	Agak lentur, ruas	Kokoh, kuat, ruas	Kokoh, kuat, ruas

	agak panjang	agak panjang	agak panjang
Bentuk daun dan warna buah	Bulat telur, memanjang, hijau mengkilap, tepi daun bergelombang lebar, pupus hijau kecoklatan	Membulat, besar, hijau gelap, helai daun seperti belulang, bergelombang tegas, pupus hijau muda	Membulat, besar, hijau kusam, helai daun bergelombang, pupus hijau kecoklatan
Buah	Agak besar, diskus agak lebar buah masak merah pucat belang	Agak besar, diskus agak lebar buah masak merah pucat belang	Agak kecil, diskus kecil jarak antar dompolan pendek, buah masak merah tua
Biji	Medium-besar	Medium-besar	Kecil-medium
Saat pembungaan	Agak terakhir	Terakhir	Terakhir
Produktivitas (kg kopi biji/ha/th)	800-1.700	1.000-1.300	800-2.100
	BP 436	BP 534	BP 936
Perawakan	kecil - sedang	Sedang	Sedang - besar
Percabangan	Aktif, lentur ke bawah	Lentur ke bawah, cabang sekunder kurang aktif & mudah patah, lebih sesuai digunakan sebagai sambungan <i>tak ent</i>	Kaku mendatar teratur, percabangan rapat, rimbun
Bentuk daun dan warna buah	Bulat telur ujung runcing melengkung, kedudukan daun terhadap tangkai tegak, daun berwarna hijau pucat (kekuningan), pupus hijau muda kemerahan	Bulat memanjang, lebar daun sempit, helai daun seperti belulang, sirip daaun tegas, daun tua berwarna hijau, sering mosaik, pupus berwarna hijau kecoklatan	Bulat telur, lebar memanjang, ujung membulat tumpul agak lebar, pupus berwarna hijau coklat muda, daun tua hijau sedang, menelungkup ke bawah
Buah	Buah muda ada diskus kecil, dompolan sangat rapat, > 400 m dpl, masak serempak berwarna merah anggur, < 400 m dpl. Masak tidak serempak	Berukuran besar, buah muda berwarna kuning pucat beralur putih, diskus seperti cincin menonjol, dompolan buah rapat dan lebar	Membulat besar, permukaan halus, buah muda hijau bersih, masak seragam, letak buah tersembunyi di balik cabang daun
Biji	Kecil - sedang	Sedang - besar	Sedang - besar

Saat pembungaan	> 400 m dpl. Berbunga akhir, < 400 m dpl. Berbunga awal - akhir	Agak akhir - akhir (agak panjang)	Agak awal
Produktivitas (kg kopi biji/ha/th)	1.600 - 2.800	1.000 - 2.800	1.800 - 2.800
	BP 939	SA 203	
Perawakan	Sedang, lebar, kokoh	Sedang	
percabangan	Panjang agak lentur ke bawah, antar cabang terbuka teratur sehingga buah tampak menonjol dari luar	Teratur mendatar, cabang primer sangat panjang, ruas panjang cabang sekunder cenderung lentur ke bawah	
Bentuk daun dan warna buah	Oval bersirid tegas dan rapat, helaian daun kaku, tepi daun mengerupuk, ujung daun tumpul berwarna hijau sedang, pupus hijau kecoklatan	Oval berwarna hijau sedang tetapi mengkilat, pupus berwarna coklat kemerahan	
Buah	Dalam dompolan lebat dan rapat, jarak antar dompolan lebar, ukuran agak kecil berbentuk lonjong, permukaan buah ada garis putih	Dalam dompolan lebat dan rapat, jarak antar dompolan lebar, masak tidak serempak	
Biji	Medium	Kecil - sedang	
Saat pembungaan	Akhir (lambat)	Agak akhir - akhir	
Produktivitas (kg kopi biji/ha/th)	1.600 - 2.800	1.600 - 3.700	

Sumber: Puslit Kopi dan Kakao, 2003 dan 2006

B. Varietas Kopi Arabika

Berdasarkan usulan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, saat ini pemerintah telah melepas enam varietas kopi arabika melalui S.K. Menteri Pertanian Republik Indonesia sebagai berikut :

- Kartika 1 : S.K. 443/Kpts/TP240/6/93
- Kartika 2 : S.K. 442/Kpts/TP240/6/93
- Abesiania 3 : S.K. 08/Kpts/TP240/1/95
- S 795 : S.K. 07/Kpts/TP240/1/95
- USDA 762 : S.K. 06/Kpts/TP240/1/95
- Andungsari 1 : S.K. 113/Kpts/TP240/2/01

Adapun gambaran potensi produksi serta anjuran penanaman sesuai kondisi lingkungan tumbuhnya seperti tertera pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Potensi produksi kopi Arabika

No	Varietas	Potensi Produksi
1	Kartika 1	1,8 ton/ha
2	Kartika 2	1,9 ton/ha
3	Abesiania 3	0,7 ton/ha
4	S 795	1,2 ton/ha
5	USDA 762	1,2 ton/ha
6	Andungsari 1	1,9 ton/ha

Tabel 4. Anjuran penanaman kopi arabika berdasarkan kondisi lingkungan tumbuh

No	Kondisi lingkungan	Varietas
1.	Tinggi tempat > 700 m dpl.	S 795
2.	Tinggi tempat > 1000 m dpl. - Tanah subur	S 795 Kartika 1 Kartika 2
	- Tanah kurang subur	Andungsari 1 USDA 762 S 795
3.	Tinggi tempat > 1250 m dpl. - Tanah subur	AB 3, S 795, Kartika 1 Kartika 2 USDA 762
	- Tanah kurang subur	Andungsari 1 S 795

Deskripsi umum varietas kopi arabika :

1. Kartika 1

Tipe pertumbuhan kate (dwarft), daun oval meruncing, buah seragam, biji membulat, nisbah biji buah 15,2%, berbunga pertama pada umur 15-24 bulan, produktivitas 41,75 kwintal/ha pada populasi 6.400 pohon. Pada ketinggian di atas 1000 m dan pada ketinggian kurang dari 900 m dpl rentan penyakit karat daun, citarasa baik.

2. Kartika 2

Tipe pertumbuhan kate (dwarft), daun oval membulat, buah seragam, biji agak lonjong, nisbah biji buah 14,5%, berbunga pertama umur 15-24 bulan, produktivitas 37,17 kwintal/ha pada populasi 6.400 pohon. Pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl agak rentan penyakit karat daun sedangkan pada ketinggian kurang dari 900 m dpl rentan penyakit karat daun, citarasa baik.

3. Abesinia 3

Tipe pertumbuhan tinggi melebar, buah berbentuk oval persegi, biji besar memanjang dan seragam, nisbah biji buah 15,4%, berbunga pertama umur 34-36 bulan, produktivitas 7,5-10 kwintal/ha pada populasi 1.600 pohon, rentan penyakit karat daun, citarasa baik.

4. S 795

Tipe pertumbuhan tinggi agak melebar, daun rimbun sehingga batang pokok tidak tampak dari luar, buah seragam, biji berukuran besar tetapi tidak seragam, nisbah biji buah 15,7%, berbunga pertama umur 15-24 bulan, produktivitas 10-15 kwintal/ha pada populasi 1.600-2000 pohon. Pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl tahan serangan karat daun dan pada ketinggian kurang dari 900 dpl agak tahan penyakit karat daun, citarasa cukup baik.

5. Usda 762

Tipe pertumbuhan tinggi agak melebar, buah agak melebar, buah agak memanjang dengan ujung meruncing, berjenggot, biji membulat seragam, nisbah biji buah 16,6%, berbunga pertama umur 32-34 bulan, produktivitas 8-12 kwintal/ha pada populasi 1.600-2.000 pohon, agak tahan terhadap penyakit karat daun citarasa cukup baik.

6. Andungsari 1

Tipe pertumbuhan kate (dwarf), daun oval bergelombang, lentur dan lebar, buah masak kurang serempak, biji lonjong, nisbah biji buah 14,9%, berbunga pertama umur 15-24 bulan, produktivitas 35 kwintal/ha pada populasi 3300 pohon/ha. Pada ketinggian lebih dari 1000 m dpl rentan penyakit karat daun, citarasa baik.



Gambar 3. Penampilan kopi robusta (atas) dan kopi arabika (bawah)

BAB 4

Pembibitan dan Perbanyakan Bahan Tanaman

Tanaman kopi dapat diperbanyak dengan cara vegetatif menggunakan bagian dari tanaman dan generatif menggunakan benih atau biji. Perbanyakan secara generatif lebih umum digunakan karena mudah dalam pelaksanaannya, lebih singkat untuk menghasilkan bibit siap tanam dibandingkan dengan perbanyakan bibit secara vegetatif (klonal). Beberapa kelebihan yang dimiliki perbanyakan kopi secara klonal adalah sebagai berikut:

- Mempunyai sifat yang sama dengan tanaman tetuanya.
- Mutu hasil seragam
- Memanfaatkan dua sifat unggul batang atas dan batang bawah
- Memiliki umur mulai berbuah (prekositas) lebih awal

Sambungan dan setek merupakan perbanyakan tanaman kopi secara klonal yang umum dilakukan. Tujuan penyambungan bibit kopi adalah untuk memanfaatkan dua sifat unggul dari bibit batang bawah tahan terhadap hama nematoda parasit akar, dan sifat unggul dari batang atas yaitu mempunyai produksi yang tinggi serta mutu biji baik. Sedangkan perbanyakan klonal tanaman kopi dengan setek hanya memanfaatkan salah satu sifat keunggulan dari sumber bahan tanaman.



Gambar 4. Bibit tanaman kopi

A. Penyetekan

Merupakan proses perbanyak kopi untuk menumbuhkan akar entres kopi dengan menggunakan media tumbuh dan lingkungan. Media tumbuh yang digunakan untuk penyetekan kopi terdiri dari campuran pasir, pupuk kandang/humus dengan perbandingan 3:1. Hal ini dimaksudkan agar mampu menahan lengas tanah cukup lama tetapi aerasi dan drainasinya baik. Untuk bagian paling bawah media tumbuh diberi pecahan batu dan kerikil setebal 30 cm. Kondisi lingkungan untuk penyetekan kopi, disusun dalam bedengan yang dibuat memanjang dengan ukuran lebar 1,25 m dengan panjang 5-10 meter atau dapat menyesuaikan dengan keadaan tempat yang tersedia, kemudian di buat tutup bedengan/sungkup plastik dengan tinggi 60 cm. Bedengan setek di beri naungan yang cukup terbuat dari para-para (dari anyaman daun kelapa), disarankan penyetekan dilakukan di bawah pohon pelindung lamtoro atau jenis pepohonan lainnya yang dapat meneruskan cahaya.

Pelaksanaan penyetekan dilakukan sebagai berikut :

- Entres yang digunakan masih hijau dan lentur tidak terlalu muda atau tua. Umur entres antara 3-6 bulan, karena pada umur tersebut cukup baik untuk bahan setek.
- Entres kopi yang digunakan adalah pada ruas 2-4 dari pucuk. Pemotongan bahan setek menjadi satu ruas 6-8 cm sepasang daun yang dikupir, bagian pangkal dipotong miring satu arah.
- Setek yang sudah disiapkan ditanam dengan cara menanamkan setek ke dalam media tumbuh sehingga daunnya menyentuh permukaan media. Setek ditanam dengan menggunakan jarak tanam 5-10 cm, dan setelah setek tertanam tertutup/disungkup dengan plastik.
- Setelah setek selesai ditanam media tumbuh segera di siram air dengan menggunakan gembor secara hati hati

agar tidak merusak media tumbuh. Penyiraman dapat dilakukan 1-2 hari sekali dengan membuka sungkup dan segera ditutup kembali.

Pemindahan setek dilakukan :

- Setelah setek umur ± 3 bulan dilakukan penyesuaian dengan membuka sungkup secara bertahap, dan pada umur ± 4 bulan setek dipindahkan ke pembibitan dengan menggunakan kantong plastik yang berisi media pasir : tanah : pupuk kandang perbandingan 1 : 2 : 1.
- Bibit setek siap tanam di kebun setelah berumur ± 7 bulan di pembibitan.

B. Penyambungan

Penyambungan kopi adalah penggabungan batang atas atau disebut entres pada bibit kopi dewasa yang digunakan sebagai batang bawah. Pelaksanaan penyambungan dilakukan di pembibitan menggunakan bibit kopi batang bawah umur 5-6 bulan, dari saat benih disemaikan. Teknik dan tata cara penyambungan bibit kopi dilakukan mengikuti prosedur sebagai berikut :

- Menyiapkan entres batang atas dan bibit batang bawah umur 5-6 bulan, kriteria bibit siap sambung ukuran batang bawah sebesar pensil.
- Penyambungan dilakukan dengan memotong batang bibit batang bawah ketinggian 15-20 cm dan daun bibit batang bawah disisakan 1-3 pasang.
- Batang bibit batang bawah yang telah dipotong, diiris dibagian tengah sepanjang 2-3 cm, untuk penyambungan entres batang atas.
- Entres batang atas diambil dari kebun entres, dan dipotong satu ruas panjang 7 cm (3 cm di atas ruas dan 4 cm di bawah ruas).

- Daun pada entres dihilangkan, dan pangkal entres diiris dua sisi membentuk huruf V.
- Penyambungan entres batang atas ke batang bibit batang bawah, dan sambungan diikat dengan tali rafia atau plastik.
- Sambungan diberi sungkup kantung plastik transparan, pangkal sungkup diikat agar kelembaban dan penguapan terkendali serta air tidak masuk.
- Pengamatan hasil sambungan dilakukan setelah dua minggu, sambungan hidup bila entres masih segar atau hijau dan bila sambungan mati entres berwarna hitam sungkup dibuka/dilepas apabila tunas tumbuh yang cukup besar.
- Tali ikatan dibuka apabila pertautan telah kokoh dan tali ikatan mulai mengganggu pertumbuhan batang.

Untuk mengganti pertanaman kopi robusta menjadi pertanaman kopi arabika sudah ada caranya. Teknologi rehabilitasi kopi robusta menjadi kopi arabika dapat dilakukan tanpa harus membongkar tanaman kopi robusta yang tua, yaitu dengan cara klonalisasi. Teknik klonalisasi ini sangat diminati oleh petani. Umumnya ketertarikan para petani dikarenakan teknologi klonalisasi ini cukup mudah dilakukan dan produksi kopi robusta masih dapat dipanen hasilnya (Rubiyo et al., 2005). Klonalisasi kopi robusta menjadi kopi arabika dilakukan dengan teknik sambung pucuk melalui tunas air. Salah satu kelemahan yang dirasakan waktu penyambungan adalah pada saat musim kering, karena kondisi tanaman kopi robusta kambiumnya tidak aktif sehingga persentase sambungan hidupnya sangat kecil. Oleh karena itu disarankan kepada para petani sebaiknya penyambungan dilakukan pada saat kondisi tanaman kopi tumbuh sehat, dan dilakukan pada musim hujan.



Gambar 5. Contoh penyambungan

BAB 5

Penanaman

Jarak tanam kopi umumnya disesuaikan dengan kemiringan tanah. Beberapa contoh jarak tanam, populasi dan kebutuhan jumlah setek berakar per hektarnya adalah seperti pada Tabel 5.

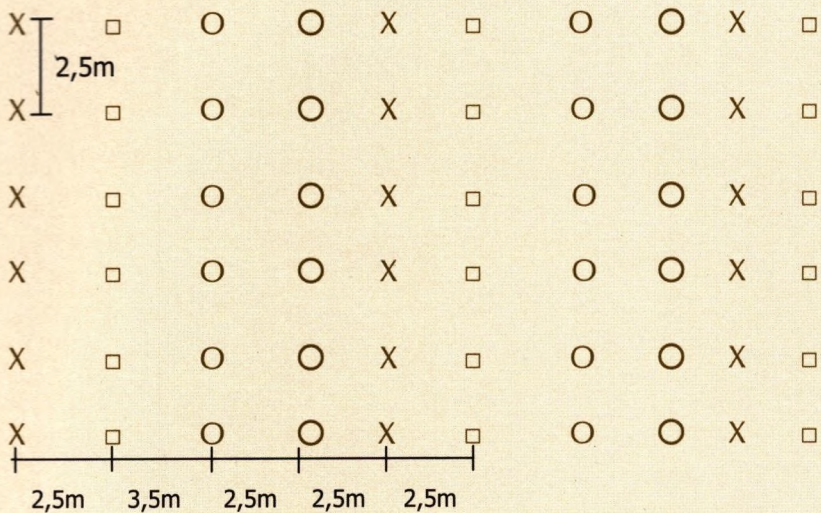
Tabel 5. Jarak tanam kopi robusta sesuai kemiringan tanah dan kebutuhan bahan tanam per hektar

Kemiringan tanah	Jarak tanam (m)	Populasi populasi	Kebutuhan setek berakar
Landai (0-15%) : Tanpa teras/teras Individu	2,5 X 2,5	1.600	1.920
	2,75 X 2,75	1.322	1.587
	2 X 3,5	1.428	1.714
	2,5 X3	1.333	1.600
	2X2X4	1.660	1.990
	2,5 X 2,5X3,5	1.333	1.600
Miring (> 15%) : Teras bangku	2X2,5	2.000	2.400

Sumber: Puslit Koka (2003)

A. Tata Tanam

Untuk lahan dengan kemiringan tanah kurang dari 15%, tiap klon ditanam dengan lajur sama, berseling dengan klon lain. Pergantian klon mengikuti arah timur- barat. Apabila kemiringan tanah lebih dari 15% tiap klon diletakkan dalam satu teras, diatur dengan jarak tanam sesuai lebar teras. Hal ini untuk mengantisipasi apabila dikemudian hari dilakukan penyulaman, selain memudahkan penelusuran klon juga tidak mengubah imbalanced komposisi klon (Gambar 6).



Keterangan : X = BP-409 □ = BP-42 ○ = BP-354 ○= BP-359

Gambar 6. Contoh tata tanam empat klon kopi robusta yang ditata dengan jarak tanam pagar ganda 2,5m x 2,5m.

BAB 6

Pemupukan

Tujuan pemupukan adalah untuk menjaga daya tahan tanaman, meningkatkan produksi dan mutu hasil serta menjaga agar produksi stabil tinggi. Seperti tanaman lainnya, pemupukan secara umum harus tepat waktu, dosis dan jenis pupuk serta cara pemberiannya. Semuanya tergantung kepada jenis tanah, iklim dan umur tanaman. Pemberian pupuk dapat diletakkan sekitar 30-40 cm dari batang pokok. Pedoman dosis pemupukan kopi secara ringkas adalah pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Pedoman dosis pemupukan kopi

Umur tanaman (tahun)	Awal musim hujan (gram/tahun)				Akhir musim hujan			
	Urea	SP36	KCl	Kieserit	Urea	SP36	KCl	Kieserit
1	20	25	15	10	20	25	15	10
2	50	40	40	15	50	40	40	15
3	75	50	50	25	75	50	50	25
4	100	50	70	35	100	50	70	35
5-10	150	80	100	50	150	80	100	50
>10	200	100	125	70	200	100	125	70

Sumber : Puslitkoka (2006)



Gambar 6. Contoh penempatan pupuk organik

Dosis pemupukan biasanya mengikuti umur tanaman, kondisi tanah, tanaman serta iklim. Pemberian pupuk biasanya juga mengikuti jarak tanamnya, dan dapat ditempatkan sekiatr 30-40 cm dari batang pokoknya. Seperti untuk tanaman lainnya, pelaksanaan pemupukan harus tepat waktu, tepat jenis, tepat dosis dan benar cara pemberiannya.

Pemangkasaan

Manfaat dan fungsi pemangkasan umumnya adalah agar pohon tetap rendah sehingga mudah perawatannya, membentuk cabang-cabang produksi yang baru, mempermudah masuknya cahaya dan mempermudah pengendalian hama dan penyakit. Pangkasan juga dapat dilakukan selama panen sambil menghilangkan cabang-cabang yang tidak produktif, cabang liar maupun yang sudah tua. Cabang yang kurang produktif dipangkas agar unsur hara yang diberikan dapat tersalur kepada batang-batang yang lebih produktif. Secara morfologi buah kopi akan muncul pada percabangan, oleh karena itu perlu diperoleh cabang yang banyak. Pangkasan dilakukan bukan hanya untuk menghasilkan cabang-cabang saja, (pertumbuhan vegetatif) tetapi juga banyak menghasilkan buah.

Umumnya pangkasan dengan sistem berbatang ganda tidak tergantung pada individu pohon, oleh karena itu banyak dikembangkan di negara-negara yang sukar dan mahal tenaga kerja. Oleh karena itu umumnya perusahaan perkebunan besar di Indonesia banyak yang menggunakan pemangkasan dengan sistem berbatang tunggal, sedangkan perkebunan rakyat kebanyakan menggunakan sistem berbatang ganda (Yahmadi, 2007). Untuk menentukan terhadap pilihan sistem mana yang lebih baik sangat dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem dan jenis kopi yang ditanam. Sistem berbatang tunggal lebih sesuai untuk jenis kopi arabika karena jenis kopi ini banyak membentuk cabang-cabang sekunder dan sistem ini lebih banyak diarahkan pada pengaturan peremajaan



Gambar 7. Salah satu contoh cara pemangkasan

cabang. Sehubungan dengan hal tersebut, apabila peremajaan cabang yang merupakan inti dan sistem ini, kurang diperhatikan produksi akan cepat menurun, karena pohon-pohon menjadi berbentuk payung. Untuk daerah-daerah yang basah dan letaknya rendah, dimana pertumbuhan batang-batang baru berjalan lebih cepat sistem berbatang ganda lebih diarahkan pada peremajaan batang oleh karena itu lebih sesuai. Sebaliknya, sistem ini pada umumnya kurang sesuai untuk pertanaman kopi yang sudah tua yang telah lemah daya regenerasinya (Yahmadi, 2007).

A. Sistem Pemangkasan

Terdapat dua macam sistem pemangkasan, yaitu pemangkasan berbatang tunggal (*single stem*) dan pemangkasan berbatang ganda (*multiple stem*)

Perusahaan Perkebunan besar di Indonesia pada umumnya menggunakan sistem berbatang tunggal. Umumnya perkebunan-perkebunan rakyat kebanyakan menggunakan sistem berbatang ganda.

Sistem berbatang ganda pada umumnya kurang bersifat individu atau tergantung keadaan antar pohon tanaman kopi. Untuk negara-negara yang mengalami kendala tenaga kerja seperti Hawaii, Amerika Tengah/Selatan dan Afrika Timur sistem ini banyak dikembangkan. Sistem mana yang lebih baik sangat dipengaruhi oleh kondisi ekologis dan jenis kopi yang ditanam. Sistem berbatang tunggal lebih sesuai bagi jenis-jenis kopi yang banyak membentuk cabang-cabang sekunder misal kopi arabika, karena sistem ini lebih banyak diarahkan pada pengaturan peremajaan cabang. Oleh karena itu apabila peremajaan cabang, yang merupakan inti dan sistem ini, kurang diperhatikan produksi akan cepat menurun, karena pohon-pohon menjadi berbentuk payung.

Sistem berbatang ganda lebih diarahkan pada peremajaan batang oleh karena itu lebih sesuai bagi daerah-daerah

yang basah dan letaknya rendah, dimana pertumbuhan batang-batang baru berjalan lebih cepat. Sebaliknya, sistem ini pada umumnya kurang sesuai bagi tanaman-tanaman tua yang telah lemah daya regenerasinya (kecuali apabila tanpa peremajaan periodik).

B. Tujuan Pemangkasan

Kedua sistem tersebut dapat dibedakan tiga macam pemangkasan yaitu:

- pemangkasan bentuk
- pemangkasan produksi (pemangkasan pemeliharaan)
- pemangkasan rejuvinasi (peremajaan)

Tujuan pangkasan bentuk dalam budidaya kopi bertujuan membentuk kerangka tanaman yang kuat dan seimbang. Tanaman menjadi tidak terlalu tinggi, cabang-cabang lateral dapat tumbuh dan berkembang menjadi lebih kuat dan lebih panjang. Selain itu kanopi pertanaman lebih cepat menutup. Hal ini penting untuk mencegah rumpai dan erosi.

Pangkasan produksi bertujuan untuk menjaga keseimbangan kerangka tanaman yang telah diperoleh melalui dari pangkasan bentuk. Pemangkasan cabang-cabang yang tidak produktif yang biasanya tumbuh pada cabang primer, dan cabang balik, cabang cacing (adventif). Pemangkasan cabang-cabang tua yang tidak produktif biasanya telah berbuah 2-3 kali, hal ini bertujuan agar dapat memacu pertumbuhan cabang-cabang produksi. Apabila tidak ada cabang-cabang reproduksi, cabang tersebut harus dipotong juga agar zat hara dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan cabang lain yang lebih produktif. Pemangkasan juga dilakukan terhadap cabang yang terserang hama hal ini agar tidak menjadi sumber inang.

Pangkasan rejuvinasi bertujuan untuk memperoleh batang muda, untuk sistem berbatang ganda pangkasan

produksi adalah juga merupakan pangkasan rejuvinasi. Pangkasan ini dilakukan apabila produksi rendah tetapi keadaan pohon-pohon masih cukup baik. Untuk lokasi kebun yang banyak diperoleh tanaman yang mati (lebih 50%) sebaiknya didongkel dan dilakukan penanaman ulang (*replanting*). Pemangkasan ini dilakukan terhadap batang pada tinggi ± 50 cm, pada menjelang musim hujan. Apabila batang nampak "halus", biasanya wiwilan sukar keluar, kurang lebih 1 tahun sebelum dilakukan rejuvenasi tanaman harus dipotong (*distump*). Agar produksi tidak menurun secara drastis, maka pemangkasan rejuvinasi hendaknya dilakukan pada akhir suatu tahun panen besar (akhir *on-year*).

Penaungan

Penaungan ada yang membagi menjadi penaungan sementara dan penaungan tetap (Puslitkoka, 2006). Penaung sementara sebaiknya dirapikan pada awal musim hujan agar tidak terlalu rimbun. Pada penaungan tetap, percabangan paling bawah hendaknya diusahakan 1-2 meter di atas pohon kopi, oleh karena itu harus dilakukan pemangkasan secukupnya. Ada juga yang mengatur pemangkasan sehingga percabangannya diatur agar dua kali tinggi pohon kopinya agar tetap terjaga peredaran udaranya (Yahmadi, 2007). Jika diperlukan bahkan dilakukan penjarangan, sehingga populasi pohon naungan menjadi sekitar 400-600 pohon/ha, terutama setelah kanopi pohon kopi sudah saling menutup. Selama musim hujan, pohon lamtoro sebagai pohon naungan dapat dipangkas agar matahari masuk dan merangsang pembentukan pembungaan kopi. Penjarangan dilakukan tidak harus dengan cara mendongkel pohon, tetapi bisa mempertahankan menjadi setinggi satu meter, sehingga apabila diperlukan pohon naungan masih dapat tumbuh lebih tinggi lagi.

Tanaman naungan ada dua macam, yaitu (a) tanaman naungan sementara dan (b) tanaman naungan tetap. Tanaman naungan sebaiknya tanaman leguminosa, yang dapat mengikat nitrogen (N) pada akar-akarnya (memperkaya kandungan N tanah melalui daun-daun yang gugur).

A. Tanaman Naungan Sementara

Tanaman penaung sementara bertujuan untuk memberikan naungan kepada tanaman kopi sebelum penaung pohon naungan tetap dapat berfungsi dengan baik (belum cukup besar).

Ada beberapa jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai naungan-sementara yaitu:

- *Mogania macrophylla*
- *Leucaena glauca*
- *Crotalaria anagyroides*
- *Crotalaria usaramoensis*
- *Tephrosia candida*
- *Desmodium gyroides*
- *Acacia villosa* (dapat tumbuh baik di tempat-tempat yang lamtoro sukar tumbuh).

Untuk lahan yang endemik nematoda, hendaknya dipakai *crotalaria* (tidak terserang). Sedangkan untuk tempat yang memiliki ketinggian di atas 1000 m sebaiknya menggunakan *Tephrosia* yang pertumbuhannya lebih cepat (Yahmadi, 2007).

B. Tanaman Naungan Tetap

Tanaman penaung tetap yang banyak digunakan pada tanaman kopi adalah:

- Lamtoro (*Leucaena glauca*)
- Dadap (*Erythrina subumbrans*, dadap serep)
- Sengon (*Albizzia falkata*; *A. sumatrana*).

Saat ini di perkebunan, tanaman dadap jarang digunakan lagi karena :

- Tajuknya sukar diatur;
- Banyak mengalami serangan hama dan penyakit;
- Tidak memberi kayu bakar yang baik (nilai bakar rendah).



Gambar 8. Tanaman naungan pada pertanaman kopi

Pada tempat yang tinggi (di atas 1000-1500 m), dimana lamtoro biji (*Leucaena glauca*) telah banyak di ganti (ditempel) dengan jenis-jenis lamtoro yang tidak berbiji, yang juga mempunyai pertumbuhan lebih cepat dan menghasilkan kayu pangkasan lebih banyak. Klon lamtoro yang tahan terhadap hama kutu loncat adalah PG 79, sangat baik digunakan sebagai penangung tetap untuk tanaman kopi.

Tanaman Sengon hanya dipakai di tempat-tempat tinggi (di atas 1000-1500 m), dimana lamtoro biji (*Leucaena glauca*) telah banyak di ganti (ditempel) dengan jenis-jenis lamtoro yang tidak berbiji, yang juga mempunyai pertumbuhan lebih cepat dan menghasilkan kayu pangkasan lebih banyak.

C. Pengaturan Tanaman Naungan

Dalam pengelolaan tanaman naungan tetap umumnya dilakukan melalui pemangkasan. Tujuan pengaturan naungan adalah :

1. Memberi cukup cahaya matahari.
 - Untuk merangsang pertumbuhan primordia bunga.
 - Primordia bunga terbentuk pada akhir musim hujan dan awal musim hujan dan awal musim kemarau (April-Juni)
2. Mempermudah peredaran udara atau airasi dalam pertanaman.
 - Bila cabang pohon naungan terlalu rendah dan rimbun, udara sukar beredar;
 - Peredaran udara penting untuk penyerbukan (pollination), terutama bagi pertanaman robusta klonal (penyerbuk-silang).
3. Mengurangi kelembaban udara yang tinggi selama musim hujan.
 - Bila terlalu lembab banyak buah gugur bisa mencapai 20-30% yang gugur.
 - Untuk mencegah agar pertumbuhan cabang-cabang primer tidak lemas (ruas panjang dan lembek).

Untuk pangkasan bentuk diusahakan agar tinggi percabangan ± 2 kali tinggi pohon kopi, untuk memperlancar peredaran udara.

Oleh karena itu, semakin tinggi pohon kopi, harus semakin dipertinggi letak percabangan pohon naungan. Cabang-cabang di bagian bawah harus sering dipangkas (dibuang). Untuk pertanaman kopi dewasa, tinggi percabangan pohon naungan. Agar percabangan segera mencapai tinggi yang dikehendaki cabang-cabang bagian bawah harus sering dipangkas (dibuang). Untuk pertanaman kopi dewasa, tinggi percabangan pohon naungan harus berkisar antara 3,0-3,5 m. Letak cabang harus menyebar, supaya mahkota lebih melebar dan memberi cahaya diffus.

Pada umumnya pertumbuhan pohon penaung waktu musim hujan banyak cabang pohon naungan telah tumbuh. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan perempesan (dipotong) pada akhir musim hujan, hal ini mempunyai tujuan untuk merangsang pembentukan primordia bunga kopi. Rempesan ini ditujukan terutama terhadap pohon-pohon yang tidak dipenggal, tetapi juga terhadap pohon-pohon yang telah dipenggal pada awal musim hujan, apabila pertumbuhan cabang-cabang terlalu lebat.

Pada saat kanopi daun tanaman kopi telah menutup dengan pertumbuhan yang baik, sehingga dapat memberi naungan terhadap satu sama lainnya, maka jumlah pohon naungan dapat dilakukan penjarangan.

Intensitas penjarangan ini tergantung pada pohon naungan dan tata tanam serta jarak tanam kopi. Apabila dipergunakan lamtoro tempelan (misalnya PG 79), penjarangan dapat dilakukan hingga perbandingan antara jumlah lamtoro dan pohon kopi menjadi 1 : 2, atau 1 : 4, tergantung kondisi naungan dan tanaman kopi yang ada di kebun. Untuk mengantisipasi kemungkinan yang tidak

dikehendaki keadaan lingkungan yang terjadi, penjarangan ini dapat dilakukan dengan memotong lamtoro pada tinggi $\pm$ 1m sehingga dalam keadaan darurat masih bisa ditumbuhkan kembali (tidak sekaligus didongkel).

Pengendalian Hama dan Penyakit

Secara garis besar penurunan produktivitas kopi ditentukan oleh berbagai faktor, di antaranya oleh Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Terdapat tiga (3) jenis OPT utama yang menyerang tanaman kopi yaitu hama (Hama Penggerek Buah Kopi atau PBKO), nematoda parasit (*Pratylenchus coffeae*) dan penyakit (Penyakit Karat Daun Kopi).

A. Hama

PHT hama PBKO telah diterapkan di Amerika Latin. Tiga komponen utama yang diintegrasikan adalah :

- (1) Pengendalian secara kultur teknik atau agronomis yang meliputi pemangkasan setelah panen pada pohon kopi penunjangnya,
- (2) Sanitasi buah yang tersisa di pohon dan pangkasan cabang dan
- (3) Pemangkasan perangkap untuk menangkap sehingga secara massal. Tingkat keefektifan ini bisa mencapai 90% dibanding kontrol. Di Indonesia pemasangan perangkap Brocap trap cukup efektif menekan tingkat serangan pada kopi Robusta di Lampung (Wiryadiputra et al., 2008).



Sumber : Photograph by Jherime Kellermann, Anonim, 2010.

Gambar 9. Salah satu hama tanaman kopi, penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei*

Menurut Puslitkoka (2006), hama utama pada tanaman kopi adalah :

- Nematoda parasit, yaitu *Pratylenchus coffeae* dan *Radopholus similis*. Pengendalian disarankan menggunakan metode kimiawi seperti karbofuran (Curaterr 3 G) ataupun tanaman tahan, seperti klon BP 961
- Hama penggerek buah kopi, yaitu *Hypothenemus hampei* Untuk pengendalian disarankan melakukan pengaturan naungan agar pertanaman tidak terlalu gelap, atau penggunaan parasitoid *Cephalonomia stephanoderis* ataupun menggunakan tanaman yang masak serentak seperti USDA 762 untuk arabika dan BP 234 dan BP 409
- Kutu dompolan atau kutu putih *Planococcus citri*, yang disarankan dikendalikan dengan pengaturan naungan maupun cara kimia dengan insectisida propoksur (poxindo 50 WP).
- Kutu hijau (*Coccus viridis*) atau kutu coklat (*Saesetia coffeae*), pengendalian yang disarankan dengan peme-

liharaan dan pemupukan yang berimbang atau cara kimia menggunakan tepung Sividol atau Karbaril) maupun penyemprotan insektisida (Anthio 330n EC).

- Penggerek cabang *Xylosandrus* spp. yang dikendalikan dengan memotong cabang terserang, pemangkasan dan membakar ranting-rantingnya.
- Penggerek batang merah *Zeuzera coffeae*, disarankan dikendalikan dengan memotong batang terserang maupun cara kimia dan biologis lainnya

Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr).

Hama ini dikenal sebagai hama Bubuk Buah Kopi (BBK) termasuk kedalam famili Scolytidae, ordo Coleoptera. Hama hanya menyerang dan berkembangbiak pada berbagai jenis kopi. Serangga dewasa berwarna hitam kecoklatan. Panjang tubuh serangga betina 2 mm, sedang jantan lebih kecil 1.2 mm, perbandingan antara betina dan jantan rata-rata 10 ; 1. serangga jantan tidak bisa terbang, sedang betina terbang sore hari dari pukul 16.00 sampai 18.00 dengan umur rata-rata 103 hari dan 150 hari. Serangga masuk dari ujung buah baik biji yang masih di pohon maupun yang telah jatuh ke tanah. Pengendalian harus dilakukan bila intensitas serangan > 10%. Pengendalian dapat dilakukan melalui sanitasi kebun, pembiakan dan pelepasan parasitoid *Cephalonomia stepiana* Deri serta penggunaan jamur *Beauveria basiana*. Sanitasi dilakukan dengan petik buah, petik buah adalah mengambil semua buah yang rusak awal karena serangan, rampasan adalah mengambil semua buah yang ada di panen dan lelesan adalah mengambil buah yang ada di tanah.

B. Penyakit

Rendahnya produksi nasional kopi Arabika tidak terlepas dari terbatasnya lahan yang sesuai untuk penanamannya, yaitu berupa persyaratan ketinggian tempat

penanaman di atas 1000 m di atas permukaan laut. Pada lahan tinggi tersebut selain aroma kopi Arabika lebih baik, serangan jamur penyebab penyakit karat daun, *Hemileia vastatrix* B. et Br. juga akan terhambat. Sementara itu lahan yang masih tersedia sebagian besar terletak pada lahan ketinggian menengah (700 – 900 m dpl.), yaitu suatu area yang selama ini telah banyak ditanami kopi Robusta. Jadi salah satu cara menghindari penyakit karat daun pada kopi arabika adalah dengan menanam pada lahan dengan ketinggian yang cukup, yaitu di atas 1000 m dpl.



Sumber : Hindorf et al., 2010.

Gambar 10. Salah satu penyakit karat daun pada tanaman kopi

Menurut Puslitkoka (2006), penyakit utama pada tanaman kopi adalah :

- Karat daun, dikendalikan dengan menanam tanaman tahan (misal S 795) serta pemangkasan dan pemupukan agar tanaman cukup kuat dan bugar serta menggunakan cara kimiawi dengan fungisida kontak (misal Cupravit OB 21 dll).
- Bercak daun, dikendalikan dengan pemberian naungan yang cukup tapi pertanaman tidak lembab serta cara kimiawi dengan penyemprotan Bavistin 50 WP dll.

- Jamur upas, dikendalikan dengan memotong batang sakit dan dibakar potongan-potongan tersebut ataupun dengan pemberian fungisida Calixin RP dll.
- Busuk buah dan busuk cabang, dikendalikan dengan memetik buah terserang dan buah tersebut dibakar/ dipendam ataupun cara kimiawi dengan pemberian fungisida Delsene MX 200 atau sejenisnya
- Jamur akar coklat, dikendalikan dengan membongkar akar tanaman yang terserang lalu dibakar dan bekasnya tidak ditanami lagi minimal 2 tahun.
- Penyakit rebah batang, dikendalikan dengan pengaturan naungan agar cukup sinar matahari ataupun menyemprot pembibitan dengan Delsene MX 200.

Penyakit karat daun kopi (KDK) disebabkan oleh jamur *Hemileia vastatrix*, penyakit ini hanya menyerang kopi Arabika. Itulah sebabnya kopi di Indonesia didominasi oleh Robusta kecuali di dataran tinggi. Pada penyakit ini, spora memegang peranan penting dalam penyebarannya yang disebut Urediospora, dibentuk dalam jumlah besar. Jamur ini hanya menginfeksi daun dari mulut kulit daun pada sisi bawahnya. Penularan melalui bantuan air, angin, serangga, burung dan manusia. Waktu berkecambah tergantung dari suhu dan diperlukan air. Suhu optimal adalah 21-25°C. Daun-daun yang berada pada buku ke-2 dan ke-3 lebih rentan terhadap serangan jamur.

Gejala serangan sangat spesifik yaitu pada permukaan bawah daun terdapat bercak yang semula kuning muda selanjutnya kuning tua. Pada bercak tersebut terbentuk tepung berwarna jingga cerah yang terdiri dari Urediospora. Bercak yang sudah lanjut berwarna coklat tua sampai hitam dan mengering. Pada serangan berat bercak memenuhi lembar daun sehingga daun gugur dan gundul.

Tindakan pengendalian, bila serangannya mulai dari sedang sampai berat. Pengendalian hanya mungkin dilakukan dengan varietas tahan, pestisida kimia dan kultur teknis. Penyemprotan harus dilakukan setempat-setempat pada areal yang terserang. Early Warning System sangat diperlukan dan harus dievaluasi setiap 0,5 – 1 bulan.

C. Nematoda

Program konversi penanaman kopi Robusta menjadi kopi Arabika di lahan ketinggian menengah memang diakui sebagian besar menemui beberapa kendala dan ternyata menimbulkan masalah baru, yaitu munculnya serangan nematoda *Radopholus similis* Cobb. Namun berdasarkan pengujian ketahanan fase bibit diketahui bahwa sebagian besar klon kopi Robusta anjuran rentan terhadap serangan nematoda *Pratylenchus coffeae*, sedang kopi Arabika tipe katai selain rentan terhadap *R. similis*, juga rentan serangan *P. coffeae*. Kopi Robusta klon BP 308 yang mempunyai sifat tahan terhadap nematoda, menyerbuk silang, sehingga apabila diperbanyak dengan benih, sifat ketahanan tersebut akan mengalami segregasi. Untuk mempertahankan sifat ketahanan, cara perbanyakan yang dianjurkan adalah secara klonal, salah satunya dengan setek.

Hampir semua sentra produksi kopi di Indonesia terserang nematoda *Pratylenchus coffeae* sehingga merupakan kendala utama dalam pengembangan kopi. Penurunan produksi kopi Robusta oleh nematoda ini bisa mencapai 78.4%. pada kopi arabika, tanaman hanya bisa hidup 2 tahun. Dikenal sebagai nematoda luka akar kopi dan mempunyai daur hidup 45-48 hari. Masa inkubasi telur 15-17 hari, masa larva 15-17 hari dan masa pra peletakan telur 15 hari. Faktor yang mempengaruhi perkembangan populasi adalah tanaman inang, tempertaur dan kondisi tanah. Lebih dari 200 spesies merupakan tanaman inang. Nematoda mampu bertahan 8 bulan ditanah tanpa tanaman inang. Tapi

pada musim kemarau, nematoda tidak dapat tahan pada suhu 38°C dan peka terhadap kelembaban tanah tinggi serta sinar Ultra violet.

Gejala kerusakan di atas tanah tidak spesifik. Bibit yang terserang kerdil, kurus, daun kecil, menguning dan gugur. Daun yang tertinggal biasanya hanya daun pucuk. Proses kematian tanaman oleh serangan nematoda berlangsung perlahan-lahan. Pada bagian tanaman di bawah tanah sangat spesifik sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi adanya serangan nematoda. Apabila menyerang akar serabut yang masih aktif menyerap unsur hara, mengakibatkan akar membusuk dan tidak berfungsi. Tanaman mudah digoyang dan dicabut. Serangan nematoda kadang-kadang diikuti oleh serangan kutu putih akar (*Planococcus* sp).

Pengendalian nematoda ini dapat dilakukan dengan a). Melakukan rotasi tanaman dengan bukan tanaman inang yaitu koro benguk (*Mucuna* sp), kakao lindak dan tebu, b). Menanam batang bawah dengan yang tahan nematoda seperti kopi ekselsa dan beberapa klon kopi konuga, kopi Robusta klon BP 961 dan BP 595, c). Penggunaan nematoda *dazoment* dan *methansodium* dipembibitan serta *oksamil*, *karbofuran*, *etoprofos* dan *kadusafos* di lapangan, serta d). Aplikasi bahan organik (pupuk kandang dan kulit kopi).

BAB 10

Panen dan Pengolahan

A. Panen

Pemetikan. Pemanenan buah kopi yang umum dilakukan dengan cara memetik buah yang telah masak pada tanaman kopi adalah berusia mulai sekitar 2,5 – 3 tahun. Buah matang ditandai oleh perubahan warna kulit buah. Kulit buah berwarna hijau tua adalah buah masih muda, berwarna kuning adalah setengah masak dan jika berwarna merah maka buah kopi sudah masak penuh dan menjadi kehitam-hitaman setelah masak penuh terlampaui (*over ripe*) (Starfarm, 2010a).

Untuk mendapatkan hasil yang bermutu tinggi, buah kopi harus dipetik dalam keadaan masak penuh. Kopi robusta memerlukan waktu 8–11 bulan sejak dari kuncup sampai matang, sedangkan kopi arabika 6 sampai 8 bulan. Beberapa jenis kopi seperti kopi liberika dan kopi yang ditanam di daerah basah akan menghasilkan buah sepanjang tahun sehingga pemanenan bisa dilakukan sepanjang tahun. Kopi jenis robusta dan kopi yang ditanam di daerah kering biasanya menghasilkan buah pada musim tertentu sehingga pemanenan juga dilakukan secara musiman. Musim panen ini biasanya terjadi mulai bulan Mei/Juni dan berakhir pada bulan Agustus/September (Ridwansyah, 2003).

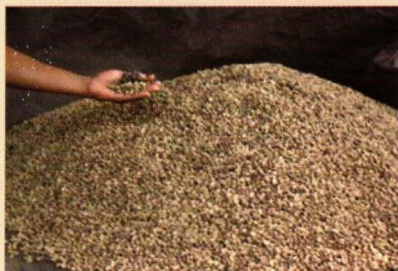
Kadangkala ada petani yang memperkirakan waktu panennya sendiri dan kemudian memetik buah yang telah matang maupun yang belum matang dari pohonnya secara serentak. Dahan-dahan digoyang-goyang dengan menggunakan tangan sehingga buah-buah jatuh ke dalam sebuah keranjang atau pada kain terpal yang dibentangkan di bawah

pohon. Metode ini memang lebih cepat, namun menghasilkan kualitas biji kopi yang lebih rendah (Starfarm, 2010b).



Gambar 11. Petani sedang memetik buah kopi (atas) dan penampilan buah kopi Arabika.

Terdapat pemanenan secara alami yaitu seperti yang terjadi pada kopi luwak. Luwak atau lengkapnya musang luwak, senang sekali mencari buah-buahan yang cukup baik dan masak (termasuk buah kopi) sebagai makanannya. Luwak akan memilih buah kopi yang betul-betul masak sebagai makanannya. Dalam proses pencernaannya, biji kopi yang dilindungi kulit keras tidak tercerna dan akan keluar bersama kotoran luwak. Biji kopi seperti ini, pada masa lalu sering diburu para petani kopi, karena diyakini berasal dari biji kopi terbaik dan telah difermentasikan secara alami dalam perut luwak, dan oleh karenanya disebut kopi luwak. "Kopi Luwak" sekarang telah menjadi merek dagang dari sebuah perusahaan kopi. Umumnya, kopi dengan merek ini dapat ditemui di pertokoan atau kafe atau kedai modern. Di beberapa tempat ditemukan penyajian kopi luwak. Namun belum tentu racikan kopi yang dijual disana benar-benar berasal dari luwak atau tepatnya "*kotoran*" luwak. Untuk pemasaran kopi jenis ini ke mancanegara memang harus memperhatikan kebersihannya. Kopi Luwak yang diberikan oleh Presiden Indonesia, Susilo Bambang Yudhoyono kepada PM Australia, Kevin Rudd, pada kunjungannya ke Australia di awal Maret 2010 menjadi perhatian pers Australia, karena menurut Jawatan Karantina Australia tidak melalui pemeriksaan terlebih dahulu. Pers menjulukinya *dung diplomacy* (Nicholls and Mahar, 2010).



kopi luwak



kopi biasa

Gambar 12. Tumpukan biji kopi luwak dan kopi biasa

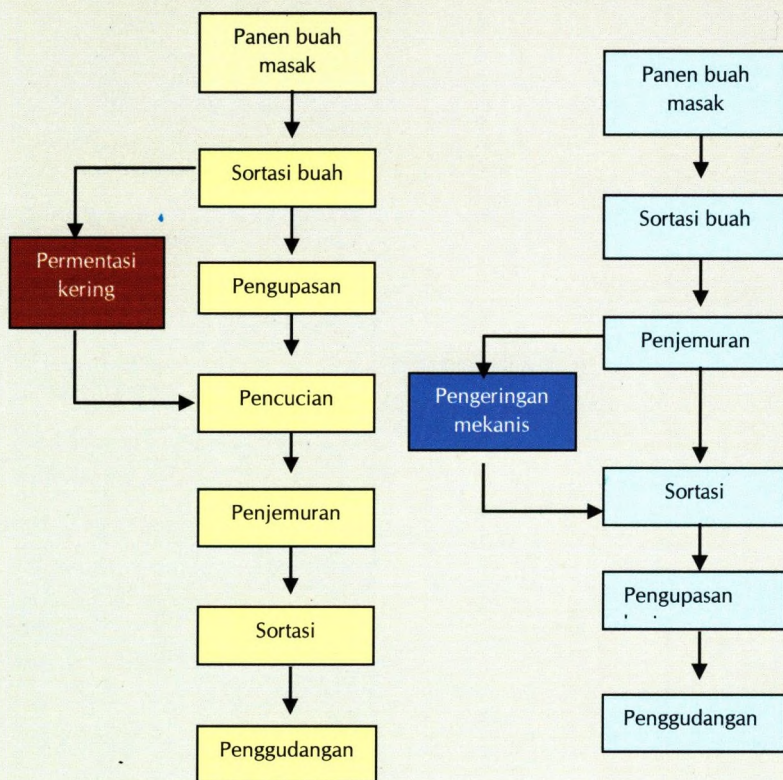
B. Pengolahan

Pengolahan cara basah dan semi basah. Tahapan pengolahan kopi cara basah adalah sebagai berikut : Panen Pilih -> Pengupasan kulit kopi HS -> Sortasi Biji Kering -> Pengeringan -> Pencucian -> Fermentasi -> Pengupasan kulit buah merah -> Sortasi Buah -> Pengemasan dan penyimpanan. Tahapan pengolahan kopi cara semi basah adalah sebagai berikut : Panen Pilih -> Sortasi Buah -> Pengupasan kulit buah merah -> Fermentasi + pencucian lendir -> Penjemuran 1-2 hari, KA $\pm$ 40 % -> Pengupasan kulit cangkang -> Penjemuran biji sampai KA 11 - 13 % -> Sortasi dan pengemasan -> Penyimpanan dan pengudangan



Gambar 13. Contoh rak dan penjemuran biji kopi pada pengolahan basah

Basis usaha kopi rakyat umumnya terdiri atas kebun-kebun kecil dengan luas areal rata-rata per petani berkisar 0,5 - 2 hektar. Dengan jumlah buah per panen yang relatif kecil, yaitu antara 50-200 kg, maka sebaiknya pengolahan hasil panen dilakukan secara berkelompok. Tahapan pengolahan yang diusulkan adalah pengolahan semi-basah, karena kebutuhan air untuk pengolahan ini lebih sedikit dari pengolahan basah secara penuh. Untuk buah kopi petik merah dan pengolahan kering untuk buah campuran kuning-merah, maka proses pengolahan dapat dilakukan mengikuti alur seperti gambar di bawah ini.



Gambar 14. Tahapan pengolahan kopi secara semi-basah (kiri) dan kering (kanan)

Sortasi kopi. Sortasi atau pemilihan biji kopi dimaksudkan untuk memisahkan biji yang masak dan bernas serta seragam dari buah yang cacat/pecah, kurang seragam dan terserang hama serta penyakit. Sortasi juga dimaksudkan untuk pembersihan dari ranting, daun atau kerikil dan lainnya. Buah kopi masak hasil panen disortasi secara teliti untuk memisahkan buah superior (masak, bernas dan seragam) dari buah inferior (cacat, hitam, pecah, berlubang, dan terserang hama penyakit). Kotoran seperti daun, ranting,

tanah dan kerikil harus dibuang karena benda-benda tersebut dapat merusak mesin pengupas. Buah merah terpilih (superior) diolah dengan metode pengolahan secara basah atau semi basah supaya diperoleh biji kopi HS (Haulk Snauk) kering dengan tampilan yang bagus, sedang buah campuran hijau-kuning-merah diolah dengan cara pengolahan kering (Starfarm, 2010a).

Saat ini sudah tersedia alat atau mesin untuk sortasi yang dapat dimanfaatkan untuk pekerjaan ini. Selain itu, kopi merah yang dapat disebut kopi superior dipisahkan, dan biasanya diolah secara basah atau semi-basah untuk nantinya mendapatkan kopi HS kering dengan tampilan yang bagus.

Pengupasan kulit kopi. Sebelum dikupas, biji kopi sebaiknya dipisahkan berdasarkan ukuran biji agar menghasilkan pengupasan yang baik jika dilakukan dengan mesin pengupas. Mesin pengupas kopi saat ini sudah tersedia dan mudah diperoleh dipasaran.



Gambar 15. Proses pengupasan menggunakan mesin

Proses pengolahan basah atau semi-basah diawali dengan pengupasan kulit buah dengan mesin pengupas (pulper) tipe silinder untuk kemudian menghasilkan kopi HS, yaitu biji kopi yang masih terbungkus kulit tanduk.

Pengupasan kulit buah berlangsung di antara permukaan silinder yang berputar (rotor) dan permukaan pisau yang diam (stator). Silinder mempunyai profil permukaan

bertonjolan atau sering disebut “bubble plate” dan terbuat dari bahan logam lunak jenis tembaga. Silinder digerakkan oleh sebuah motor bakar atau sebuah motor diesel, mesin pengupas tipe kecil dengan kapasitas 200-300 kg buah kopi per jam digerakkan dengan motor bensin 5 PK. Alat ini juga bisa dioperasikan secara manual (tanpa bantuan mesin), namun kapasitasnya turun menjadi hanya 80-100 kg buah kopi per jam. Mesin ini dapat digunakan oleh petani secara individu atau kelompok petani yang beranggota 5-10 anggota. Sedang untuk kelompok tani yang agak besar dengan anggota lebih dari 25 orang sebaiknya menggunakan mesin pengupas dengan kapasitas 1000 kg per jam, yang bisa digerakkan dengan mesin 8-9 PK.

Pengupasan buah kopi umumnya dilakukan dengan penyemprotan air ke dalam silinder bersama dengan buah yang akan di kupas. Penggunaan air sebaiknya diatur sehemat mungkin, disesuaikan dengan ketersediaan air dan mutu hasil. Jika mengikuti proses pengolahan basah secara penuh, konsumsi air bisa mencapai 7-9 m³ per ton buah kopi yang diolah. Untuk proses semi-basah, konsumsi air sebaiknya tidak lebih dari 3 m³ per ton buah. Lapisan air juga berfungsi untuk mengurangi tekanan geseran silinder terhadap buah kopi sehingga kulit tanduknya tidak pecah.

Fermentasi biji kopi. Fermentasi diperlukan untuk menyingkirkan lapisan lendir pada kulit tanduk kopi. Fermentasi dilakukan biasanya pada pengolahan kopi arabika, untuk mengurangi rasa pahit dan mempertahankan citarasa kopi. Fermentasi dapat dilakukan dengan cara perendaman biji ke dalam air atau secara kering dengan memasukkan biji kopi ke dalam kantong plastik dan menyimpannya secara tertutup selama 12 sampai 36 jam (Starfarm, 2010b). Setelah tahapan ini dapat dilakukan pencucian dengan air untuk menghilangkan sisa lendir setelah fermentasi.

Proses fermentasi umumnya hanya dilakukan untuk

pengolahan kopi arabika, dan tidak banyak dipraktekkan untuk pengolahan kopi robusta, terutama untuk kebun rakyat. Tujuan proses ini adalah untuk menghilangkan lapisan lendir yang tersisa di lapisan kulit tanduk pada biji kopi setelah proses pengupasan. Pada kopi arabika, fermentasi juga bertujuan untuk mengurangi rasa pahit dan mendorong terbentuknya kesan “mild” pada citarasa seduhannya. Prinsip fermentasi adalah alami dan dibantu oleh oksigen dari udara. Proses fermentasi dapat dilakukan secara basah (merendam biji dalam genangan air) dan secara kering (tanpa rendaman air).

Pencucian. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan sisa lendir hasil fermentasi yang masih menempel pada kulit tanduk. Untuk kapasitas kecil, pencucian dapat dikerjakan secara manual di dalam bak atau ember, sedang kapasitas besar perlu di bantu dengan mesin.

Mesin pencuci tipe batch mempunyai wadah pencucian berbentuk silinder horisontal segi enam yang diputar. Mesin ini dirancang untuk kapasitas kecil dan konsumsi air yang terbatas. Biji kopi HS sebanyak 50-70 kg dimasukkan ke dalam silinder berbentuk corong dan kemudian direndam dengan sejumlah air. Silinder di tutup rapat dan diputar dengan motor bakar (5 PK) selama 2-3 menit. Motor dimatikan, tutup silinder dibuka dan air yang telah kotor dibuang. Proses ini diulang 2 sampai 3 kali tergantung pada kebutuhan atau mutu biji kopi yang diinginkan. Kebutuhan air pencuci berkisar antara 2-3 m³ per ton biji.

Mesin pencuci kontinyu mempunyai kapasitas yang lebih besar, yaitu 1.000 kg biji kopi HS per jam. Kebutuhan air pencuci berkisar antara 5-6 m³ per ton biji kopi HS. Mesin pencuci ini terdiri atas silinder berlubang horisontal dan sirip pencuci berputar pada poros silinder. Biji kopi dimasukkan ke dalam corong silinder secara kontinyu disertai dengan semprotan aliran air ke dalam silinder. Sirip pencuci yang

diputar dengan motor bakar mengangkat massa biji kopi ke permukaan silinder. Sambil bergerak, sisa-sisa lendir pada permukaan kulit tanduk akan terlepas dan tercuci oleh aliran air. Kotoran-kotoran akan menerobos lewat lubang-lubang yang tersedia pada dinding silinder, sedang massa biji kopi yang sudah bersih terdorong oleh sirip pencuci ke arah ujung pengeluaran silinder.

Pengeringan kopi. Pengeringan biji kopi dilakukan dengan suhu antara 45 – 50°C sampai tercapai kadar air biji maksimal sekitar 12,5%. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi dapat merusak citarasa, terutama pada kopi arabika. Pengeringan kopi robusta bisa diawali suhu yang agak tinggi (sekitar 90°C) dalam waktu singkat (sekitar 20-24 jam). Pengeringan dapat juga dilakukan dua tahap, dengan pengeringan awal melalui penjemuran sampai kadar air sekitar 20 % dan selanjutnya dilakukan pengeringan mekanis sampai kadar air 12,5 %.

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam biji kopi HS yang semula 60-65% sampai menjadi 12%. Pada kadar air ini, biji kopi HS relatif aman untuk dikemas dalam karung dan disimpan di gudang pada kondisi lingkungan tropis. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan cara penjemuran, mekanis dan kombinasi keduanya. Buah kopi arabika mutu rendah (inferior) hasil sortasi di kebun sebaiknya diolah secara kering. Cara ini juga banyak dipraktekkan petani untuk mengolah kopi jenis robusta. Tahapan proses ini relatif pendek dibanding proses semi basah.



Gambar 16. Penjemuran pada pengolahan basah

Jika cuaca memungkinkan dan fasilitas memenuhi syarat, penjemuran merupakan cara pengeringan kopi yang sangat menguntungkan, baik secara teknis, ekonomis maupun mutu hasil. Namun, di beberapa sentra penghasil kopi kondisi yang demikian sering tidak dapat dipenuhi. Oleh karena itu, proses pengeringan bisa dilakukan dengan dua tahap, yaitu penjemuran untuk menurunkan kadar air biji kopi sampai 20-25 % dan kemudian dilanjutkan dengan pengering mekanis. Kontinuitas sumber panas untuk proses pengeringan dapat lebih dijamin (siang dan malam) sehingga buah atau biji kopi dapat langsung dikeringkan dari kadar air awal 60-65% sampai kadar air 12% dalam waktu yang lebih terkontrol. Proses pengeringan mekanis sebaiknya dilakukan secara berkelompok karena proses ini membutuhkan peralatan mekanis yang relatif rumit, proses investasi yang relatif cukup besar dan tenaga pelaksana yang terlatih. Kapasitas pengeringan mekanis dipilih antara 1,50 sampai 4 ton biji HS basah tergantung pada kondisi kelompok tani.

Konsumsi minyak tanah untuk pengering mekanis berkisar antara 3-4 liter per jam. Sedang konsumsi kayu bakar untuk pengering berbahan bakar kayu antara 15-20 kg per jam tergantung pada kadar air kayu bakarnya. Penggunaan kayu bakar dapat meningkat 2 kali lebih besar, jika kadar airnya di atas 30%. Untuk itu, kayu bakar sebaiknya dikering-anginkan selama 2-3 minggu sampai kadar air mencapai 20-22% (Hartoyo et al., 1987). Tungku dan perangkat penunjangnya (pemindah panas), sebagai sumber panas, harus dioperasikan secara optimal. Selain minyak asal fosil, bahan bakar nabati seperti minyak jarak maupun minyak nabati lainnya juga dapat digunakan dengan hasil yang sama baiknya, melalui pemanfaatan kompor tekan sebagai sumber pemanasnya (Prastowo, 2009).

Pengeringan dengan cara kombinasi merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk memperbaiki mutu dan sekaligus menekan biaya produksi. Proses pengeringan

dilakukan dalam dua tahap. Pertama, pengeringan awal (*predrying*) biji basah di lantai semen sampai kadar airnya mencapai 20-22% dan kedua pengeringan akhir (*final drying*) biji kopi di dalam pengering mekanis pada suhu 50-60°C selama 8-12 jam sampai kadar airnya 12%. Alternatif lain adalah dengan pemanfaatan teknologi perangkat panas matahari (*solar colector*). Saat ini telah dikembangkan model pengering biji kopi dengan tenaga surya yang mempunyai kapasitas pengolahan 5 ton biji kopi HS basah. Sebagai sumber panas utama adalah kolektor tenaga surya yang di pasang sekaligus sebagai atap gedung sehingga biaya investasi gedung dan biaya energi menjadi lebih murah.

Pengukuran kadar biji. Penentuan kadar biji kopi merupakan salah satu tolak ukur proses pengeringan agar diperoleh mutu hasil yang baik dan biaya pengeringan yang murah. Akhir dari proses pengeringan harus ditentukan secara akurat. Pengembangan yang berlebihan (menghasilkan biji kopi dengan kadar air jauh di bawah 12%) merupakan pemborosan bahan bakar dan merugikan karena terjadi kehilangan berat. Sebaliknya jika terlalu singkat, maka kadar air kopi belum mencapai titik keseimbangan (12%) sehingga biji kopi menjadi rentan terhadap serangan jamur pada saat disimpan atau diangkut ke tempat konsumen.

Penggilingan kopi. Biji kopi kering atau kopi HS kering digiling dengan mesin *huller* untuk mendapatkan biji kopi pasar atau kopi beras (Puslitkoka, 2006). Penggilingan kopi diperlukan untuk memperoleh kopi bubuk dan meningkatkan luas permukaan kopi. Pada kondisi ini, citarasa kopi akan lebih mudah larut pada saat dimasak dan disajikan, dengan demikian seluruh citarasa kopi terlarut ke dalam air seduan kopi yang akan dihidangkan (Starfarm, 2010c). Penggilingan kopi seyogyanya hanya dilakukan terhadap kopi HS yang sudah kering.

Penggudangan. Penggudangan bertujuan untuk menyimpan hasil panen yang telah disortasi dalam kondisi yang aman sebelum dipasarkan ke konsumen. Beberapa faktor penting pada penyimpanan biji kopi adalah kadar air, kelembaban relatif udara dan kebersihan gudang. Serangan jamur dan hama pada biji kopi selama penggudangan merupakan penyebab penurunan mutu kopi yang serius. Jamur merupakan cacat mutu yang tidak dapat diterima oleh konsumen karena menyangkut rasa dan kesehatan termasuk beberapa jenis jamur penghasil okhratoksin. Udara yang lembab pada gudang di daerah tropis merupakan pemicu utama pertumbuhan jamur pada biji, sedangkan sanitasi atau kebersihan yang kurang baik menyebabkan hama gudang seperti serangga dan tikus akan cepat berkembang.

Kelembaban (RH) ruangan gudang sebaiknya dikontrol pada nilai yang aman untuk penyimpanan biji kopi kering, yaitu sekitar 70 %. Pada kondisi ini, kadar air keseimbangan biji kopi adalah 12 % jika kelembaban relatif udara meningkat di atas nilai tersebut, maka biji kopi akan mudah menyerap uap air dari udara lembab sekelilingnya sehingga kadar air meningkat. Oleh karena itu, gudang penyimpanan kopi di daerah tropis sebaiknya dilengkapi dengan sistem penerangan, sistem perkondisian udara dan alat pengatur sirkulasi udara yang cukup.

Untuk daerah tropis seperti Indonesia, pengkondisian udara gudang dapat dilakukan dengan menggunakan kolektor tenaga surya. Selain sebagai sumber panas, kolektor surya sekaligus berfungsi sebagai atap bangunan gudang.

C. Syarat Mutu Kopi

Saat ini sudah ada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang baru mengenai kopi yaitu SNI 2907-2008 : biji kopi. Secara garis besar isi SNI ini adalah sebagai berikut :

Syarat mutu umum. Syarat mutu umum kopi adalah :

1. Serangga hidup : tidak ada
2. Biji berbau busuk dan atau berbau kapang : tidak ada
3. Kadar air : max 12,5% fraksi massa
4. Kadar kotoran : max 0,5% fraksi massa

Syarat mutu khusus berdasarkan ukuran biji. Syarat mutu khusus berdasarkan ukuran biji adalah seperti pada Tabel 7, Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 7. Syarat mutu khusus kopi robusta pengolahan kering

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (sieve no. 16)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 3,5 mm (sieve no. 9)	% fraksi massa	Maks lolos 5

Tabel 8. Syarat mutu khusus kopi robusta pengolahan basah

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 7,5 mm (sieve no. 19)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Sedang	Lolos ayakan diameter 7,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (sieve no. 16)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Kecil	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 5,5 mm (sieve no. 14)	% fraksi massa	Maks lolos 5

Tabel 9. Syarat mutu khusus kopi arabika pengolahan basah

Ukuran	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Besar	Tidak lolos ayakan berdiameter 6,5 mm (sieve no. 16)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Sedang	Lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 6 mm (sieve no. 15)	% fraksi massa	Maks lolos 5
Kecil	Lolos ayakan diameter 6 mm, tidak lolos ayakan berdiameter 5 mm (sieve no. 13)	% fraksi massa	Maks lolos 5

Syarat mutu khusus berdasarkan jumlah keping biji. Syarat mutu khusus berdasarkan jumlah keping biji adalah seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Syarat mutu khusus kopi peaberry dan kopi polyembrio.

Jenis	Kriteria	Satuan	Persyaratan
Peaberry	Tanpa ketentuan lolos ayak	% fraksi massa	Maks lolos 5
Polyembrio	Tanpa ketentuan lolos ayak dan tidak masuk klasifikasi biji pecah	-	-

Kopi peaberry adalah biji kopi yang berasal dari buah kopi (Arabika dan Robusta) yang berisi 1 (satu) keping biji di dalamnya (biji tunggal). Kopi polyembrio adalah biji kopi yang mengandung 2 (dua) keping biji atau lebih yang saling bertautan satu sama lain sehingga mudah terlepas satu sama lain menyerupai biji pecah.

Syarat mutu khusus berdasarkan sistem nilai cacat. Syarat mutu khusus berdasarkan sistem nilai cacat adalah seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Syarat mutu khusus berdasarkan sistem nilai cacat

Mutu	Persyaratan
Mutu 1	Jumlah nilai cacat maksimum 11*)
Mutu 2	Jumlah nilai cacat 12 s.d 25
Mutu 3	Jumlah nilai cacat 26 s.d 44
Mutu 4a	Jumlah nilai cacat 45 s.d 60
Mutu 4b	Jumlah nilai cacat 61 s.d 80
Mutu 5	Jumlah nilai cacat 81 s.d 150
Mutu 6	Jumlah nilai cacat 151 s.d 225

Catatan : - untuk kopi arabika mutu 4 tidak dibagi menjadi sub mutu 4a dan 4b; *) untuk kopi peaberry dan polyembrio

Penentuan besarnya nilai cacat dari setiap biji cacat dicantumkan dalam tabel penentuan besarnya nilai cacat biji kopi

BAB 11

Analisis Usahatani

Biaya yang dikeluarkan pada usahatani kopi arabika dan kopi robusta mencakup biaya tenaga kerja dan biaya sarana produksi. Salah satu contoh analisis usahatani di daerah Bangli Bali pada tahun 2004 adalah seperti pada Tabel 12 (Rubiyo et al., 2005). Tenaga kerja pada usahatani kopi arabika dalam luasan satu hektar mencapai 104,02 HOK dengan biaya Rp. 1.560.293,55 sedangkan usahatani kopi robusta 88,08 HOK atau biaya sebesar Rp. 1.321.174,80. Adanya perbedaan itu karena pemangkasan tanaman kopi robusta tidak terlalu diperhatikan dan panen kopi robusta hanya dilakukan satu kali, sedangkan kopi arabika sampai empat kali panen kopi gelondong merah. Biaya sarana produksi usahatani kopi arabika adalah Rp. 1.563.833,81 sedangkan pada kopi robusta hanya Rp. 934.717,21. Perbedaan biaya sarana produksi terjadi pada biaya pupuk yaitu sebesar Rp. 1.431.882,79 (6 truk/ha) pada usahatani kopi arabika, sedangkan pada usahatani kopi robusta adalah Rp. 831.600,00 (4 truk/ha).

Tabel 12 menunjukkan bahwa penerimaan tertinggi terjadi pada kopi arabika sebesar Rp. 9.120.826,67 per hektar, sedangkan untuk penerimaan kopi robusta sebesar Rp. 4.506.480,00. Biaya keluar pada usahatani kopi arabika sebesar Rp. 3.124.127,36 dan usahatani kopi robusta sebesar Rp. 2.255.892,01 (Tabel 12). Aliran kas bersih adalah selisih antara aliran kas masuk dengan aliran kas keluar.

Tabel 12. Analisis usahatani kopi arabika dan kopi robusta per hektar di Desa Kembangsari, Kabupaten Bangli Tahun 2004

Uraian	Kopi Arabika (Rp)	Kopi Robusta (Rp)
Biaya Tenaga Kerja		
Pemupukan	478.276,05	396.138,60
Pemangkasan	162.181,05	184.080,60
Panen	688.843,95	549.390,60
Pengolahan	48.630,00	50.430,60
Penjemuran	182.362,50	141.134,40
<i>Total Biaya Tenaga Kerja</i>	<i>1.560.293,55</i>	<i>1.321.174,80</i>
Biaya Sarana Produksi		
Pembelian pupuk	1.431.882,79	831.600,00
Swinih	3.242,00	2.771,60
Karung	9.186,21	8.316,00
Lain-lain		
Penyusutan alat	63.084,46	36.481,10
Pajak tanah	46.712,36	47.232,50
Iuran subak	9.726,00	8.316,00
<i>Total Biaya Sarana Produksi</i>	<i>1.563.833,81</i>	<i>934.717,21</i>
Total Biaya Usahatani	3.124.127,36	2.255.892,01
Total Penerimaan	9.120.826,67	4.506.480,00
Total Pendapatan	5.996.699,31	2.250.587,98
B/C Ratio	1,92	1,00

Sumber : diolah dari data primer, 2004.

Usahatani kopi arabika mempunyai tingkat pendapatan tertinggi yaitu sebesar Rp. 5.996.699,31 sedangkan usahatani kopi robusta sebesar Rp. 2.250.587,98 per hektar (Tabel 12). Secara finansial rehabilitasi usahatani

kopi arabika lebih menguntungkan dibandingkan kopi robusta karena terjadi peningkatan produksi sebesar 166,45 persen.

Secara umum usahatani kopi arabika dan kopi robusta dapat membantu meningkatkan pendapatan petani, ini dapat dilihat dari nilai pendapatan yang diperoleh (Tabel 12). Tingkat efisiensi ekonomi usahatani kopi arabika masih lebih baik dibandingkan dengan usahatani kopi robusta. Hal ini dapat diperkuat dari hasil analisis B/C ratio kopi arabika yang lebih besar dibandingkan kopi robusta yaitu memperoleh nilai efisiensi sebesar 1,92 sedangkan untuk usahatani kopi robusta hanya sebesar 1,00. Hal ini berarti kopi arabika lebih menguntungkan untuk diusahakan dibandingkan kopi robusta.

DAFTAR BACAAN

- Anonim. 2010. PHOTOS: Birds Best Hope for Pest-Ridden Coffee Crops? National Geographic News. *Photograph by Jherime Kellermann*. Downloaded Thursday, July 22, 2010.
- Hartoyo, Ando Yakub, dan Ruliandi Han. 1987. Pembuatan arang briket dari lima jenis kayu. Lembaga Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 12 hal.
- Gandul, 2010. Sejarah Kopi. http://sekilap.blog.com/_2010/01/05/sejarah-kopi/diunduh 22 juli 2010. Posted by ajhi in Jan 05, 2010
- Hindorf, H., Girma Adugna, Challa Jefuka, Chemedda Abedeta and Vitor Varzea. 2010. Phytomedical studies supporting conservation efforts in wild coffee populations of Ethiopia. Jima Agricultural Research Center (JARC) Addis Ababa University. Jima, Ethiopia. <Http://www.coffee.unibonn.de/subproject-2.html>. Diunduh tgl. 22 Juli 2010.
- Nichholls, Sean and Jessica Mahar. So you'll pass on the coffee?. Brisbane Times. 12 Maret 2010.
- Prastowo, Bambang. 2009. Reorientasi rancangbangun alat dan mesin pertanian menuju efisiensi dan pengembangan bahan bakar nabati Orasi Pengukuhan Profesor Riset. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia dan Badan Litbang Pertanian. Bogor, 26 Nopember 2009.
- Pusat Data dan Statistik Pertanian. 2006. Statistik Perkebunan. Departemen Pertanian.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2003. Klon-Klon Unggul Kopi Robusta dan Beberapa Pilihan Komposisi Klon Berdasarkan Kondisi Lingkungan. No Seri 02.022.2-303.

- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2008. Kopi Arabika Klon BP 416 A Tahan Penyakit Karat Daun. No Seri 02.006.08.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2008. Varietas-Varietas Kopi Arabika Yang Telah Dilepas Oleh Menteri Pertanian. No Seri 02.009.08.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2008. Perbanyakan Klonal Kopi. No Seri 02.004.05.
- Puslitkoka. 2006. Pedoman Teknis Tanaman Kopi. 96 hal. Jember.
- Rubiyo, *Jemmy Rinaldi dan Suharyanto*, 2005. Kajian Rehabilitasi Tanaman Kopi Robusta Menjadi Kopi Arabika Dengan Teknik Sambung di Kabupaten Bangli. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali
- Ridwansyah, 2003. Pengolahan Kopi. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara. ©2003 Digitized by USU digital library.
- Starfarm. 2010a. Pengolahan Pasca Panen Kopi. (<http://www.starfarmagris.co.cc/2009/06/pengolahan-pasca-panen-kopi.html>)
- Starfarm. 2010b. Pengolahan Kopi Secara basah. <http://www.starfarmagris.co.cc/2009/06/pengolahan-kopi-cara-basah.html>. Diunduh tanggal 10 Mei 2010.
- Starfarm. 2010c. Proses Pengolahan Kopi Secara Umum. http://winbathin.multiply.com/journal/item/43/Proses_Pengolahan_Kopi_secara_umum).
- Wiryadiputra, S., dan O. Atmawinarta. 1998. Kopi (*Coffea spp.*) dalam Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Perkebunan. Puslitbangtri. Hal 53-59..
- Yahmadi, Mudrig, 2007. Rangkaian Perkembangan dan Permasalahan Budidaya dan Pengolahan Kopi di Indonesia. Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia, Jawa Timur. 339 p.

Budidaya dan Pasca Panen Kopi

Tanaman kopi (*Coffea sp.*) merupakan salah satu komoditas unggulan nasional. Untuk mendukung pengembangan kopi dan terutama untuk membantu masyarakat yang tertarik kepada tanaman kopi, maka disusun buku ini. Budidaya sampai pasca panen kopi perlu diketahui masyarakat untuk menjadi pedoman umum terutama bagi praktisi di lapangan.

Buku ini membahas: syarat tumbuh, varietas, pembibitan dan perbanyakan tanaman, penanaman, pemupukan, pemangkasan, penaungan, pengendalian hama dan penyakit, panen dan pengolahan, serta analisis usahatani.



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Jl. Tentara Pelajar No.1 Bogor 16111
Telp. (0251) 8313083. Faks. (0251) 8336194.
E-mail: criec@indo.net.id
Homepage: www.perkebunan.litbang.deptan.go.id

ISBN 978-979-8451-75-1



9 789798 451751