

MAKALAH
PROSES PENGOLAHAN PASCA PANEN KOPI ARABIKA

Oleh

FEBBY IRAWATI
NIRM. 01.02.18.016



PROGRAM STUDI PENYULUHAN PERKEBUNAN PRESISI
JURUSAN PERKEBUNAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MEDAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas makalah yang berjudul Proses Pengolahan Pasca Panen Kopi Arabika dengan baik dan tepat pada waktu. Makalah ini berisi tentang bagaimana proses pengolahan pasca panen kopi arabika yang tentunya akan dapat meningkatkan hasil produktivitas tanaman kopi itu sendiri. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan makalah ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Untuk itu, saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan demi penyempurnaan makalah ini. Semoga makalah ini bermanfaat.

Medan, Agustus 2022
Penulis

Febby Irawati
NIRM. 01.02.18.016

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
I. SEJARAH TANAMAN KOPI.....	1
II. STRUKTUR BUAH KOPI	3
III. JENIS-JENIS KOPI	5
A. Kopi Arabika	5
B. Kopi Robusta	5
C. Kopi Liberika.....	6
IV. SYARAT TUMBUH TANAMAN KOPI ARABIKA.....	8
4.1 Persyaratan Tumbuh Kopi Arabika	8
4.2 Kesesuaian Lahan	8
4.3 Persiapan Lahan.....	9
4.4 Pengendalian Alang-alang.....	9
4.5 Jarak Tanam dan Lubang Tanam.....	9
4.6 Pengendalian Erosi	10
V. HAMA DAN PENYAKIT	11
5.1 Penyakit Tanaman Kopi Arabika	11
5.2 Hama Tanaman Kopi Arabika	17
VI. PANEN DAN PASCA PANEN	22
6.1 Panen Kopi	22
6.2 Pasca Panen Kopi	22
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1	Struktur Buah Kopi.....	3
2	Nematoda.....	11
3	Penyakit Karat Daun (<i>Hemilia vastatrix</i>)	13
4	Penyakit Embun Jelaga (<i>Capnodium sp</i>).....	14
5	Penyakit Bercak Daun (<i>Cercospora coffeicola</i>).....	14
6	Penyakit Jamur Upas.....	15
7	Penyakit Busuk Buah Tanaman Kopi.....	16
8	Penyakit Rebah Batang Kopi.....	16
9	Hama Kutu Hijau (<i>Coccus viridis</i>).....	17
10	Hama Kutu Dompok (<i>Planococcus sp</i>).....	18
11	Hama Penggerek Buah Kopi.....	19
12	Hama Penggerek Cabang Kopi.....	20
13	Ulat Penggerek di dalam Cabang Kopi.....	21
14	Pemetikan Buah Kopi Arabika.....	23
15	Mesin Sortasi Kopi Arabika.....	25
16	Teknik <i>Full Wash</i> Kopi Arabika	27
17	Mesin <i>Pulper</i> Kopi.....	29
18	Penjemuran Kopi Arabika.....	29
19	Mesin <i>Huller</i> Kopi	30

I. SEJARAH TANAMAN KOPI

Tanaman kopi (*Coffea sp.*) merupakan salah satu tanaman subsektor perkebunan yang memiliki nilai produktivitas yang tergolong tinggi dikarenakan kopi memiliki peminat yang banyak baik dalam negeri maupun luar negeri. Hal tersebut dapat meningkatkan kesejahteraan para petani kopi dan hasil panen dari kopi memiliki peran penting sebagai sumber devisa negara. Untuk menghasilkan biji kopi dengan kualitas tinggi perlu dilakukan sejak awal yaitu pembibitan dengan memilih bibit unggul. Pembibitan merupakan serangkaian kegiatan untuk mempersiapkan bahan tanaman meliputi persiapan medium pembibitan, pemeliharaan, seleksi bibit hingga siap tanam. Klasifikasi tanaman kopi (*Coffea sp.*) menurut Rahardjo (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: Coffea
Spesies	: Coffea sp. (<i>Coffea Arabica</i> L., <i>Coffea canephora</i> , <i>Coffea liberica</i> , <i>Coffea excelsa</i>)

Kopi merupakan bahan minuman yang tidak saja terkenal di Indonesia, tapi juga terkenal di seluruh dunia. Kopi menjadi komoditi penting dalam perdagangan Internasional sejak abad ke – 19. Kopi dalam bahasa Arab disebut sebagai “*Qahwahin*” yang berasal dari bahasa Turki “*Kahveh*” yang kemudian menyebar ke dataran lainnya menjadi kata kopi yang sekarang kita kenal. Dalam bahasa Jerman disebut sebagai “*Kaffee*”, Inggris “*Coffee*”, Perancis “*Cafe*”, Belanda “*Koffie*” dan Indonesia “*Kopi*”. Dalam ilmu Biologi, kopi (*Coffea sp*) termasuk kedalam jenis coffea, anggota dari family *Rubiceae* yang terdiri dari tiga spesies utama, yakni *coffea arabica*, *coffea canephora* dan *coffea liberica* (Kementerian Perdagangan, 2013).

Tinggi rata-rata tanaman ini adalah 10 m, tetapi biasanya dipangkas sesuai kemampuan petani dalam memanen kopinya. Daun dan bunganya lebih besar dan lebar daripada kopi Arabika. Selain itu, bunganya lebih besar dengan bentuk tidak beraturan. Tanaman ini juga mengenal musim alam berbunga atau berbuah. Buah kopi robusta cenderung berbentuk elips, dengan panjang rata-rata 12 mm baru siap petik setelah berumur 10-11 bulan. Hasil panen kopi robusta setiap pohonnya dapat mencapai dua kali hasil panen kopi Arabika (Herupradoto, 2010)

Di dalam buah, terdapat biji yang ukurannya sekitar 20-40% ukuran buahnya. Setiap biji kopi robusta ini rata-rata mengandung kafein dua kali lebih banyak dari pada kopi Arabika. Kandungan kafein inilah yang menyebabkan kopi Robusta terasa lebih pahit daripada Arabika (Yulius, dkk 2015). Saat ini, negara penghasil kopi robusta terbesar adalah vietnam, brazil, dan indonesia. Kopi jenis ini disukai karena tidak butuh perawatan yang intens, tahan penyakit, dan dapat dipanen dalam waktu singkat. Curah hujan dan kontur tanah di negara-negara ini juga cocok untuk tanaman kopi Robusta (Yulius, dkk 2015).

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012).

Menurut Panggabean (2011), secara alami tanaman kopi memiliki akar tunggang sehingga tidak mudah rebah. Tanaman kopi adalah salah satu golongan tanaman perdu tanaman yang kokoh dengan tinggi yang dapat mencapai 2-4 meter. Batang tanaman kopi mempunyai dua tipe percabangan (dimorfisme), yaitu cabang orthotrop dan plagiotrop. Cabang orthotrop merupakan cabang batang yang tumbuh tegak lurus, sedangkan cabang plagiotrop merupakan cabang batang yang tumbuh ke samping atau horizontal dan berfungsi sebagai tempat tumbuh bunga dan buah.

Biji kopi memiliki 2 jenis istilah yang membedakan cita rasa dan kualitas kopi, yaitu biji kopi jantan dan biji kopi betina. Biji kopi jantan (*Pea berry coffee*) adalah kopi dengan biji mentah yang bulat utuh atau disebut dengan buah berbiji satu. Biji kopi jantan merupakan abnormalitas buah kopi, yaitu dalam pembentukan buah kopi, tidak seluruh rangkaian proses berjalan secara sempurna dan menimbulkan penyimpangan buah kopi. Proses pembentukan biji kopi jantan berasal dari bakal buah yang memiliki dua bakal biji, tetapi salah satu bakal biji gagal berkembang, sementara itu bakal biji lain berkembang baik dan menempati seluruh rongga bakal buah. Kopi betina (*Flat beans coffee*) adalah kopi dengan biji mentah berbelah di tengah atau disebut dengan buah berbiji dua. Kopi betina merupakan biji buah kopi normal, karena dalam pembentukan buah kopi, seluruh rangkaian proses berjalan secara sempurna (Aditya, dkk. 2015). Kopi jantan memiliki kualitas citarasa tinggi, dan diminati oleh konsumen mancanegara serta biji kopi jantan jumlahnya sangat terbatas yaitu hanya 3-5 persen dari total jumlah kopi dalam 1 pohon dan sisanya adalah kopi betina sehingga harga jual kopi jantan menjadi lebih mahal dari kopi betina (Wilujeng, 2013).

II. STRUKTUR BUAH KOPI

Buah kopi terdiri atas 4 bagian yaitu lapisan kulit luar (*exocarp*), daging buah (*mesocarp*), kulit tanduk (*parchment*), dan biji (*endosperm*). Kulit buah kopi sangat tipis mengandung klorofil serta zat warna lainnya. Daging buah terdiri dari 2 bagian yaitu bagian luar yang lebih tebal dan keras serta bagian dalam yang sifatnya seperti gel atau lendir. Pada lapisan lendir ini terdapat sebesar 85% air dalam bentuk terikat dan 15% bahan koloid yang tidak mengandung air. Bagian ini bersifat koloid hidrofilik yang terdiri dari $\pm 80\%$ pektin dan $\pm 20\%$ gula. Bagian buah yang terletak antara daging buah dengan biji (*endosperm*) disebut kulit tanduk.



Gambar 1. Struktur Buah Kopi

Keterangan: 1. Lapisan kulit luar (*exocarp*)
2. Lapisan daging (*mesocarp*)
3. Lapisan kulit tanduk (*endocarp*)
4. Kulit ari
5. Biji kopi

Buah kopi yang sudah matang ditandai dengan adanya perubahan warna pada kulit buah. Perubahan warna kulit buah yang terjadi yaitu dari warna hijau (belum matang) menjadi warna kuning (setengah matang), lalu menjadi warna merah (buah matang). Jika buah overripe maka warna buah menjadi kehitam-hitaman (Mulato, 2012).

Para ahli mengatakan bahwa garis besarnya buah kopi terdiri dari dua bagian kulit dan daging. Kulit terdiri dari kulit luar dan daging buah dimana kulit luar ini berwarna hijau tua, kemudian berubah menjadi merah hitam. Di dalam kulit ini terdapat daging buah yang apabila dimasak akan berlendir, sifatnya yang lain adalah rasanya agak manis sehingga disukai oleh binatang luwak. Biji terdiri dari kulit yang keras biasanya disebut dengan kulit tanduk yang mana dalamnya terdapat lapisan kulit yang cukup tipis disebut kulit ari selaput perak dalam biji tersebut terdapat saluran dan lekukan (celah) serta lembaga (Najiyati dan Danarti, 2004).

Morfologi tanaman kopi secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian yaitu akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

1. Akar

Tanaman kopi memiliki sistem perakaran tunggang yang tidak rebah, perakaran tanaman kopi relatif dangkal. Lebih dari 90% dari berat akar terdapat lapisan tanah 0-30 cm (Najiyati dan Danarti, 2012).

2. Batang

Batang tanaman kopi merupakan tumbuhan berkayu, tumbuh tegak ke atas dan berwarna putih keabu-abuan. Pada batang terdiri dari 2 macam tunas yaitu tunas

seri (tunas reproduksi) yang tumbuh searah dengan tempat asalnya dan tunas legitim yang hanya dapat tumbuh sekali dengan arah tumbuh membentuk sudut nyata dengan tempat asalnya (Arief, 2011).

3. Daun

Daun berbentuk menjorong, berwarna hijau dan pangkal ujung meruncing. Bagian tepi daun bersipah, karena ujung tangkai tumpul. Pertulangan duan menyirip, dan memiliki satu pertulangan terbentang dari pangkal ujung hingga terusan dari tangkai daun. Selain itu, daun juga berombak dan tampak mengkilap tergantung dengan spesiesnya.

4. Bunga

Bunga pada tanaman kopi memiliki ukuran relatif kecil, mahkota berwarna putih dan berbau harum semerbak. Kelopak bunga berwarna hijau. Bunga dewasa, kelopak dan mahkota akan membuka dan segera mengadakan penyerbukan sehingga akan terbentuk buah. Pada bunga dewasa akan terjadi penyerbukan dengan membukanya kelopak dan mahkota yang akan berkembang menjadi buah. Penyerbukan yang terjadi pada tanaman kopi robusta merupakan jenis penyerbukan silang (Sudarka, 2009), yaitu proses jatuhnya serbuk sari yang berasal dari bunga pada tumbuhan lain yang sejenis pada kepala putik. Hal tersebut terjadi karena kedudukan tangkai putik pada kopi robusta menjulang tinggi dari posisi benang sari, sehingga kemungkinan benang sari dapat jatuh di tangkai putik sendiri sangat kecil (Sudarka, 2009).

5. Buah dan Biji

Buah kopi juga memiliki karakteristik yang membedakan dengan biji kopi lainnya. Secara umum, karakteristik yang menonjol yaitu bijinya yang agak bulat, lengkungan bijinya yang lebih tebal dibandingkan kopi arabika dan garis tengah dari atas ke bawah hampir rata (Panggabean, 2011). Daging buah terdiri atas 3 bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging (mesokarp), dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang tipis dan keras. Buah kopi menghasilkan dua butir biji tetapi ada juga yang tidak menghasilkan biji atau hanya menghasilkan satu butir biji. Biji kopi terdiri atas kulit biji dan lembaga. Secara morfologi, biji kopi berbentuk bulat telur, berstekstur keras dan berwarna kotor (Najiyati dan Danarti, 2012).

III. JENIS - JENIS KOPI

Di dunia perdagangan, dikenal beberapa golongan kopi, tetapi yang paling sering dibudidayakan hanya kopi Arabika dan Robusta. Penggolongan kopi tersebut umumnya didasarkan pada spesiesnya. Jenis-jenis kopi yang dikenal di pasaran adalah sebagai berikut (Tobing, 2009):

3.1 Kopi Arabika

Kopi Arabika adalah kopi yang paling baik mutu cita rasanya, tandatandanya adalah biji picak dan daun yang hijau- tua dan berombak-ombak. Pertama kali kopi Arabika diperkenalkan oleh Linneaus pada tahun 1753, tumbuhan ini tidak tahan terhadap hama dan penyakit, banyak terdapat di Amerika Latin, Afrika Tengah dan Timur, India dan beberapa terdapat di Indonesia. Jenis-jenis kopi yang termasuk dalam golongan Arabika adalah *Abesinia*, *Pasumah*, *Marago* dan *Congensis*.

Kandungan kafein biji mentah kopi arabika lebih rendah dibandingkan dengan biji mentah kopi robusta sekitar 2.2% dan kopi arabika sekitar 1.2%. Proses pengolahan untuk kopi arabika ini adalah dengan cara fermentasi semi basah.

3.2 Kopi Robusta

Kopi Robusta digolongkan lebih rendah mutu cita rasanya dibandingkan dengan cita rasa kopi arabika. Hampir seluruh produksi kopi robusta di seluruh dunia dihasilkan secara kering dan untuk mendapatkan rasa lugas (neutral taste) tidak boleh mengandung rasa-rasa asam dari hasil fermentasi. Kopi robusta memiliki kelebihan-kelebihan yaitu kekentalan yang lebih dan warna yang kuat. Oleh karena itu, kopi robusta banyak diperlukan untuk bahan campuran blends untuk merek-merek tertentu. Jenis-jenis kopi robusta adalah *Quillou*, *Uganda*, dan *Canephora*.

Perbedaan kopi robusta dengan arabika sendiri selain terletak pada kandungan kafeinnya, juga terletak pada ketinggian dataran yang digunakan untuk menanam, yakni pada pohon kopi robusta dapat ditanam di dataran dengan ketinggian 400 – 800 mdpl, sedangkan untuk pohon kopi arabika di dataran dengan ketinggian 1000-1200 mdpl. Proses pengolahan pun juga berbeda, jika pada kopi arabika menggunakan metode fermentasi semi basah, pada kopi robusta dapat menggunakan metode pengolahan kering (*dry process*) dan pengolahan basah (*wet process*).

Beberapa pengolahan kopi robusta, fermentasi kering dilakukan pada modifikasi proses olah basah untuk menghemat air dengan cara menumpuk biji kopi HS basah dalam suatu bak yang kemudian ditutup karung goni. Suhu awal fermentasi adalah 29°C dan akan meningkat diakhir fermentasi mencapai 31°C. Fermentasi berakhir saat lender sudah tidak menempel pada biji yaitu setelah 13-15 jam. Pada proses fermentasi ini, tidak ada perubahan aliran massa yang signifikan. Perubahan yang terjadi adalah pada karakteristik biji kopi HS (Mulato, 2012).

Kopi Robusta memiliki rasa yang lebih pahit dibandingkan dengan kopi Arabika. Berdasarkan ukuran biji kopinya, kopi robusta memiliki bentuk lebih bulat sedangkan berdasarkan ketinggian tempat menanam buah kopinya, kopi robusta akan tumbuh dan hidup di daerah dengan ketinggian 400-700 mdpl dengan suhu 21-24°C (Ayuna, 2017).

Pengemasan merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual, dan dipakai.

Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran). Di samping itu pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi (Mareta dan Nur, 2015).

3.3 Kopi Liberika

Kopi liberika (*Coffea liberica*) adalah kopi jenis liberoid yang berasal dari liberia (pantai barat afrika), yang selama ini dianggap kurang memiliki nilai ekonomi dibanding dengan jenis Arabika dan Robusta karena rendemennya rendah. Meskipun demikian kopi ini mempunyai keunggulan di antaranya adalah lebih toleran serangan penyakit, dapat beradaptasi dengan baik pada lahan gambut. Ciri-ciri dari tanaman ini adalah pertumbuhan yang kekar sangat kuat, tajuk lebar, dan daun tebal (Hulupi, 2014).

Kopi liberika pada tipe pertumbuhan pohon dengan habitus tipe tinggi, diameter tajuk 3,5-4 m dan jika dibiarkan tumbuh, tinggi tanaman dapat mencapai 5 m atau lebih (BPTP, 2014). Kopi liberika dapat tumbuh optimum di daerah tropis dataran rendah dengan ketinggian 400-600 m dpl, curah hujan yang diperlukan yaitu 1.500–2.500 mm/tahun, dengan sinar matahari yang teratur. Umumnya kopi tidak menyukai penyinaran matahari langsung, penyinaran berlebihan dapat mempengaruhi proses fotosintesis (Gusfarina, 2014).

Najiyati dan Danarti (2004) menyatakan kopi liberika mempunyai sistem percabangan agak berbeda dengan tanaman lain. Tanaman kopi liberika mempunyai beberapa jenis cabang dengan sifat dan fungsinya yang berbeda. Daun kopi liberika berbentuk bulat telur dengan ujungnya yang agak meruncing sampai bulat. Daun tersebut tumbuh pada batang, cabang dan ranting yang tersusun berdampingan. Daun yang tumbuhnya pada batang atau cabang-cabang tegak lurus dan pasangan daun itu berselang seling pada ruas berikutnya. Sedangkan daun yang tumbuhnya pada ranting atau cabang terletak pada bidang yang sama tetapi tidak berselang-seling (Budiman, 2013)

Bunga kopi liberika terbentuk pada ketiak-ketiak daun dengan jumlah yang terbatas. Bunga tersusun dalam kelompok yang terdiri dari 4-6 kuntum bunga. Pada setiap ketiak daun akan menghasilkan 8-18 kuntum bunga atau setiap buku menghasilkan 16-36 kuntum bunga (Budiman, 2013). Bunga kopi liberika berukuran kecil dengan mahkotanya berwarna putih dan berbau harum. Kelopak bunga berwarna hijau dengan pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sari terdiri dari 5 -7 tangkai yang berukuran pendek (Najiyati dan Danarti, 2004).

Buah kopi liberika terdiri dari daging buah dan biji. Daging buah terdiri dari tiga bagian yaitu lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging buah (mesokarp) dan apisan kulit tanduk (endokarp) yang tipis tetapi keras. Umumnya buah kopi liberika mengandung dua butir biji tetapi terkadang hanya mengandung satu butir biji atau bahkan tidak berbiji karena bakal biji tidak berkembang secara sempurna. Biji kopi liberika terdiri dari kulit biji dan lembaga (endosperm). Endosperm merupakan bagian yang dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat minuman kopi (Najiyati dan Danarti, 2004).

Menurut Direktorat Jendral Perkebunan (2013), kopi liberika memiliki ukuran

yang lebih besar dibandingkan dengan jenis kopi lainnya. Bentuk biji membulat oval dengan panjang 0,83-1,10 cm, lebar 0,61 cm, dengan rendemen rata-rata 9,03 %. Persentase biji normal berkisar 50-80%. Kopi ini memiliki potensi produksi rata-rata 1,2 kg kopi biji/pohon atau setara dengan 1,1 ton biji kopi untuk penanaman dengan populasi 900-1.100 pohon/ha.

IV. SYARAT TUMBUH KOPI ARABIKA

Kopi arabika (*Coffea arabica*) berasal dari hutan pegunungan di Etiopia, Afrika. Di habitat asalnya, tanaman ini tumbuh di bawah kanopi hutan tropis yang rimbun dan merupakan jenis tanaman berkeping dua (dikotil) yang memiliki akar tunggang. Kopi arabika banyak ditumbuh di dataran dengan ketinggian di atas 500 meter dpl. Kopi arabika akan tumbuh maksimal bila ditanam di ketinggian 1000- 2000 meter dpl. Dengan curah hujan berkisar 1200-2000 mm per tahun. Suhu lingkungan paling cocok untuk tanaman ini berkisar 15-24°C. Tanaman ini tidak tahan pada temperatur yang mendekati beku dibawah 4°C.

Untuk berbunga dan menghasilkan buah, tanaman kopi arabika membutuhkan periode kering selama 4-5 bulan dalam setahun. Biasanya pohon arabika akan berbunga di akhir musim hujan. Bila bunga yang baru mekar tertimpa hujan yang deras akan menyebabkan kegagalan berbuah. Tanaman ini menyukai tanah yang kaya dengan kandungan bahan organik. Material organik tersebut digunakan tanaman untuk sumber nutrisi dan menjaga kelembaban. Tingkat keasaman atau pH tanah yang diinginkan kopi arabika berkisar 5,5-6.

Tanaman kopi menghendaki penyinaran matahari yang cukup panjang, akan tetapi cahaya matahari yang terlalu tinggi kurang baik. Oleh karena itu dalam praktek kebun kopi diberi naungan dengan tujuan agar intensitas cahaya matahari tidak terlalu kuat. Sebaliknya naungan yang terlalu berat (lebat) akan mengurangi pembuahan pada kopi. Produksi kopi dengan naungan sedang, akan lebih tinggi dari pada kopi tanpa naungan. Kopi termasuk tanaman hari pendek (short day plant), yaitu pembungaan terjadi bila siang hari kurang dari 12 jam (Wachjar, 1984).

4.1. Persyaratan Tumbuh Kopi Arabika

a. Iklim

- 1) Tinggi tempat 1.000 s/d. 2.000 m d.p.l.
- 2) Curah hujan 1.250 s/d. 2.500 mm/th.
- 3) Bulan kering (curah hujan < 60 mm/bulan) 1-3 bulan.
- 4) Suhu udara rata-rata 15-25 0 C.

b. Tanah

- 1) Kemiringan tanah kurang dari 30 %.
- 2) Kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm.
- 3) Tekstur tanah berlempung (loamy) dengan struktur tanah lapisan atas remah.
- 4) Sifat kimia tanah (terutama pada lapisan 0 – 30 cm) :
 - a) Kadar bahan organik > 3,5 % atau kadar C > 2 %.
 - b) Nisbah C/N antara 10 – 12.
 - c) Kapasitas Pertukaran Kation (KPK)>15 me/100 g tanah.
 - d) Kejenuhan basa > 35 %.
 - e) pH tanah 5,5 – 6,5.
 - f) Kadar unsur hara N, P, K, Ca, Mg cukup sampai tinggi

4.2 Kesesuaian Lahan

Kesesuaian Lahan Kelas kesesuaian lahan pada suatu wilayah ditentukan berdasarkan kepada tipe penggunaan lahan, yaitu:

Kelas S1 : Sangat sesuai (Highly Suitable)

Lahan dengan klasifikasi ini tidak mempunyai pembatas yang serius

untuk menerapkan pengelolaan yang dibutuhkan atau hanya mempunyai pembatas yang tidak berarti dan tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas lahan serta tidak akan meningkatkan keperluan masukan yang telah biasa diberikan.

Kelas S2 : Sesuai (Suitable)

Lahan mempunyai pembatas-pembatas yang agak serius untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Faktor pembatas yang ada akan mengurangi produktivitas lahan serta mengurangi tingkat keuntungan dan meningkatkan masukan yang diperlukan.

Kelas S3 : Sesuai marginal (Marginally Suitable)

Lahan mempunyai pembatas-pembatas serius untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Tingkat masukan yang diperlukan melebihi kebutuhan yang diperlukan oleh lahan yang mempunyai tingkat kesesuaian S2, meskipun masih dalam batas-batas kebutuhan yang normal.

Kelas N : Tidak sesuai (Not Suitable)

Lahan dengan faktor pembatas yang permanen, sehingga mencegah segala kemungkinan pengembangan lahan untuk penggunaan tertentu. Faktor pembatas ini tidak dapat dikoreksi dengan tingkat masukan yang normal.

4.3. Persiapan Lahan

- a. Pembongkaran pohon-pohon, tunggul beserta perakarannya.
- b. Pembongkaran tanaman perdu dan pembersihan gulma.
- c. Pembukaan lahan tanpa pembakaran dan penggunaan herbisida secara bijaksana.
- d. Sebagian tanaman kayu-kayuan yang diameternya < 30 cm dapat ditinggalkan sebagai penaung tetap dengan populasi 200-500 pohon/ha diusahakan dalam arah Utara-Selatan. Jika memungkinkan tanaman kayu-kayuan yang ditinggalkan sebagai penaung tetap memiliki nilai ekonomi tinggi.
- e. Pembersihan lahan, kayu-kayu ditumpuk di satu tempat di pinggir kebun.
- f. Gulma dapat dibersihkan secara manual maupun secara kimiawi menggunakan herbisida sistemik maupun kontak tergantung jenis gulmannya secara bijaksana.
- g. Pembuatan jalan-jalan produksi (jalan setapak) dan saluran drainase.
- h. Pembuatan teras-teras pada lahan yang memiliki kemiringan lebih dari 30%.

4.4. Pengendalian Alang-alang

- a. Daun dan batang alang-alang yang telah direbahkan akan kering dan mati tanpa merangsang pertumbuhan tunas dari rimpang serta dapat berfungsi sebagai mulsa.
- b. Perebahan dapat menggunakan papan, potongan kayu atau drum.
- c. Setelah alang-alang terkendali, lahan siap untuk usahatani kopi dengan tahap-tahap seperti telah diuraikan di atas.

4.5 Jarak Tanam dan Lubang Tanam

- a. Mengajir dan menanam tanaman penayang sementara dan penayang tetap.
- b. Pada lahan miring, penanaman mengikuti kontour/teras, sedangkan pada lahan datar-berombak (lereng kurang dari 30%) barisan tanaman mengikuti arah Utara-Selatan.
- c. Ajir lubang tanam disesuaikan dengan jarak tanam.
- d. Jarak tanam kopi Arabika tipe katai (misalnya: Kartika 1 dan Kartika 2) 2,0 m x 1,5 m, tipe agak katai (AS 1, AS 2K, Sigarar Utang) 2,5 m x 2,0 m, dan tipe jangkung (S 795, Gayo 1 dan Gayo 2) 2,5 m x 2,5 m atau 3,0 m x 2,0 m.
- e. Jarak tanam kopi Robusta 2,5 m x 2,5 m atau 3,0 m x 2,0 m.
- f. Jarak tanam kopi Liberika 3,0 m x 3,0 m atau 4,0 m x 2,5 m.
- g. Pembuatan lubang tanam. Ukuran lubang tergantung tekstur tanah, makin berat tanah ukuran lubang makin besar. Ukuran lubang yang baik yaitu 60 cm x 60 cm pada permukaan dan 40 cm x 40 cm pada bagian dasar dengan kedalaman 60 cm.
- h. Lubang sebaiknya dibuat 6 bulan sebelum tanam.
- i. Untuk tanah yang kurang subur dan kadar bahan organiknya rendah ditambahkan pupuk hijau dan pupuk kandang.
- j. Menutup lubang tanam sebaiknya 3 bulan sebelum tanam kopi. Menjaga agar batu-batu, padas, dan sisa-sisa akar tidak masuk ke dalam lubang tanam.
- k. Selama persiapan lahan tersebut areal kosong dapat ditanami beberapa jenis tanaman semusim sebagai pre-cropping, misalnya: keladi, ubi jalar, jagung, kacang-kacangan. Jenisnya disesuaikan dengan kebutuhan petani, peluang pasar dan iklim mikro yang ada.

4.6 Pengendalian Erosi

- a. Erosi ditenggarai merupakan penyebab utama degradasi tanah di perkebunan kopi di Indonesia, utamanya pada areal yang kemiringannya cukup tinggi.
- b. Pengaruh merusak air hujan terjadi pada periode persiapan lahan dan periode Tanaman Belum Menghasilkan (TBM).
- c. Setelah tanaman dewasa dan tajuk tanaman menutupi seluruh permukaan tanah, maka pengaruh merusak air hujan menjadi berkurang.
- d. Pada tanah yang kemiringannya cukup tinggi terjadi aliran permukaan yang menyebabkan terjadinya erosi, sehingga perlu diupayakan pencegahan terhadap erosi.
- e. Jika lereng lapangan kurang dari 8 % tidak perlu teras, hanya perlu rorak. Jika lereng lapangan lebih dari 8 % perlu dibuat teras bangku kontinu/teras sabuk gunung dan rorak. Jika kemiringan lahan lebih dari 45 % sebaiknya tidak dipakai untuk budidaya tanaman kopi dan digunakan untuk tanaman kayu-kayuan atau sebagai hutan cadangan/hutan lindung. Dalam kondisi tertentu areal yang curam (lebih dari 45%) digunakan untuk penanaman kopi, sehingga diperlukan teras individu.
- f. Teras bangku dibuat dengan cara memotong lereng dan meratakan tanah di bagian bawah sehingga terjadi suatu susunan berbentuk tangga. Teras bangku tidak untuk tanah yang mudah longsor dan jeluknya (soil depth) dangkal. Dalam pembuatan teras bangku perlu diperhatikan aspek-aspek kesuburan tanah.
- g. Teras individu yaitu perataan tanah di sekitar tanaman. Biasanya garis tengahnya 1,0 - 1,5 m. Teras dikerjakan pada tanah-tanah yang sangat miring.

V. HAMA DAN PENYAKIT

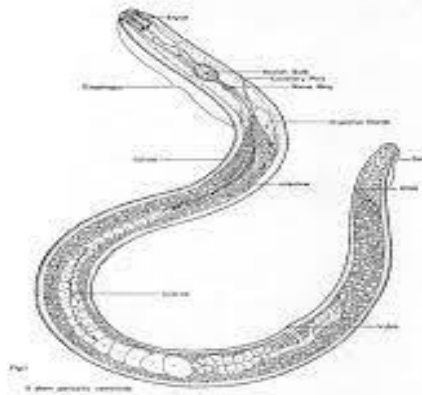
5.1 Penyakit Tanaman Kopi Arabika

Penyakit yang menyerang tanaman kopi dapat disebabkan oleh jamur maupun virus. Jenis-jenis penyakit tanaman kopi Arabika digolongkan dalam 5 kelas penyakit, yaitu:

1. Nematoda

Istilah Nematoda adalah cacing berbentuk bulat panjang atau seperti benang. Istilah nematoda berasal dari Bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu: nema yang berarti berenang dan ode yang berarti seperti. Nematoda banyak hidup bebas di alam dan mempunyai daerah penyebaran yang luas, mulai daerah kutub yang dingin, padang pasir sampai ke laut yang dalam, jadi nematoda sangat mudah ditemukan di laut, air tawar, air payau dan tanah. Nematoda hidup bebas dengan memakan sampah organik, bangkai, kotoran hewan, tanaman yang membusuk, ganggang, jamur dan hewan kecil lainnya. Tetapi banyak juga yang hidup parasite pada hewan, manusia dan tumbuhan.

Nematoda yang berasosiasi dengan tanaman kopi banyak jenisnya baik yang bersifat parasitik, saprofitik maupun yang berfungsi sebagai predator sesama jenis nematoda. Keberadaan cacing nematoda pada pertanaman kopi umumnya tidak disadari oleh petani karena ukurannya yang sangat kecil dan gejala serangannya terjadi secara perlahan. Banyak petani mengira bahwa serangan nematoda diakibatkan oleh penyakit jamur akar atau mengira bahwa tanamannya sudah tua.



Gambar 2. Nematoda

Nematoda pada tanaman kopi, adalah jenis binatang kecil bangsa cacing berbentuk bulat panjang menyerupai benang, berukuran Panjang 0,4-0,7 mm, lebar 40-160 um dan diameter 20-25 um. Diinformasikan bahwa lebih 100 jenis nematoda yang hidup berasosiasi dengan tanaman kopi. Di Indonesia ada 14 jenis nematoda pada tanaman kopi, dan 3 jenis yang paling dominan yaitu: (1) *Pratylenchus coffeae*, (2) *Rodopholus similis*, dan (3) *Moloidogyne* spp.

Selain hidup pada tanaman kopi nematoda juga hidup pada tanaman inang lainnya seperti lamtoro, gamal, Tephrosia dan jenis gulma atau rerumputan. Penyebaran utama nematoda dilakukan secara pasif melalui alat-alat pertanian, aliran air, oleh manusia dan hewan, sedangkan penyebaran secara aktif oleh nematoda sendiri dalam satu tahun hanya berjarak 30 cm. Nematoda jenis

Tylenchus atau *Pratylenchus coffeae* telah dilaporkan menyerang pertanaman kopi di pulau Jawa sejak tahun 1933. Pada tahun 1986 penulis menyaksikan secara langsung kerusakan tanaman kopi milik PTPN di wilayah Ambara Jawa Tengah seluas 300 ha hancur oleh nematoda.

Bergesernya Pertanaman kopi Arabika jenis Lini S 795, Usda dan jenis kopi Kate di Bali menjadi Klon Kopyol juga dipicu oleh serangan nematoda. Karena jenis kopi kopyol merupakan kopi unggul local yang relative lebih toleran terhadap nematoda. Menurut Wiryadiputra seorang peneliti senior di Pusat Penelitian Kopi Jember, penurunan produksi oleh *P. coffeae* pada kopi Robusta berkisar antara 28,7% sampai 78,4%. Sedangkan pada kopi jenis Arabika, terutama jenis kopi yang rentan kerusakan lebih besar lagi dan biasanya tanaman hanya bisa bertahan selama 2 tahun.

Gejala pada daun, biasanya dimulai dengan daun berwarna menguning, kusam atau warna tidak segar Lebih lanjut daun menjadi gugur, sehingga daun di tajuk tampak tidak lebat, penyebaran tanaman yang terserang nematoda biasanya terjadi secara berkelompok, atau biasanya ada titik awal serangan di hamparan pertanaman kopi.

Sedangkan gejala pada akar ditandai dengan perakaran serabut berkurang, pohon tanaman kopi mudah digoyang dan dicabut bila kerusakan perakaran kopi sangat berat. Bila perakaran dibongkar maka struktur akar kopi tinggal akar utama dan sekunder, sedang akar tersier dan akar serabut telah mengalami kerusakan atau kehancuran, lebih lanjut pada perakaran yang rusak seperti ini sering ditemukan lapisan hifa jamur atau kutu putih, kebanyakan petani mengira jamur akar atau hama kutu putih ini penyebabnya.

Sementara itu untuk jenis Kopi Arabika, varietas anjuran Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (PUSLIT KOKA) Jember, merekombinasikan jenis Gayo 1, Gayo 2, Andungsari 2K, Andungsari, Sigararutang, Lini S 795 dan Komasti. Provinsi Bali juga memiliki klon unggul lokal Arabika yang sudah dilepas oleh Kementerian Pertanian yaitu jenis Kopi Kopyol, klon ini merupakan jenis kopi arabika yang relatif toleran terhadap serangan nematoda parasit kopi dan banyak disukai oleh petani kopi di wilayah Petang dan Kintamani, karena selain toleran terhadap serangan nematoda, jenis ini juga relatif tahan kondisi kering/kekurangan penang, dan lebih mudah perawatannya terutama pada kegiatan pemangkasan.

Pada lahan bekas pertanaman kopi, dianjurkan untuk melakukan rotasi tanaman yaitu dengan menanam tanaman dari jenis yang tidak disukai nematoda, misalnya tanaman Tagetes, Tebu, Koro Benguk (*Mucuna pruriens*) dan rumput Guatemala (*Trypsacum laxum*). Rotasi tanaman dimaksudkan untuk mengurangi kepadatan populasi nematoda di dalam tanah, atau untuk memutus siklus hidup nematoda. Peningkatan populasi nematoda dalam tanah banyak dipengaruhi oleh penanaman tanaman inang secara terus menerus. Pada pertanaman kopi bila rotasi tanaman sulit dilakukan setidaknya dapat dilakukan pengolahan tanah dan diberakan untuk sementara waktu sehingga populasi nematoda jumlahnya menurun drastis akibat sulit menemukan sumber makanan yang sesuai.

2. Karat Daun

Gejala penyakit karat daun spesifik di daun dan jarang nampak di bagian buah dan batang. Penyakit ini di kenala dengan ciri khas berupa luka berwarna kuning dan ditutupi bedak atau noda yang tampak pada bagian bawah daun. Pada luka yang

masih muda tampak noda kuning pucat dengan sporulasi jelas. Noda yang dapat bertukar – tukar ukuran dapat menyatu selama perkembangan. Sporulasi terjadi mulai stomata dan luka ditandai oleh kulit luar yang pecah dan setelah pecah karat tidak tampak.



Gambar 3. Penyakit Karat Daun (*Hemilia vastatrix*)

Berbagai cara mengatasi penyakit karat daun kopi diantaranya adalah cara kimia dengan penggunaan fungisida sintetik. Fungisida yang direkomendasikan untuk mengendalikan penyakit karat daun pada kopi antara lain fungisida protektan yaitu oksiklorida tembaga hidroksi tembaga, mankozeb, dan kaptafol. Selain itu dapat digunakan juga fungisida sistemik yaitu benomil, triadimefon, dinikonazol, heksakonazol, propikonazol, dan siprokonazol.

Tetapi penggunaan fungisida sintetik secara signifikan dapat mengakibatkan biaya produksi menjadi tinggi selain itu penggunaan fungisida secara terus menerus dapat meninggalkan residu pada tanaman hal ini dapat mempengaruhi daya saing industri kopi internasional, selain itu penggunaan fungisida sintetik dapat merusak lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu cara menekan biaya produksi yang tinggi adalah dengan menggunakan klon kopi yang tahan terhadap penyakit karat daun pada kopi.

Dengan adanya klon kopi yang tahan atau toleran merupakan pengendalian yang efisien dan efektif untuk menekan biaya produksi serta menekan kehilangan hasil akibat penyakit karat daun kopi. Hambatan dalam menciptakan klon kopi yang tahan terhadap karat daun adalah keberadaan gen tahan yang ada di dalam tanaman, kesesuaian dengan gen virulen dari *H. vastatrix* dan pengaruh dari lingkungan. Apabila ditemukan keberadaan gen tahan yang ada di dalam tanaman maka hal tersebut akan menghasilkan tanaman kopi yang tahan atau toleran terhadap penyakit karat daun.

3. Embun Jelaga (*Root Down*)

Gejala yang nampak adalah terdapat lapisan hitam pada permukaan daun seperti kotoran yang merupakan koloni jamur akar bawah, banyak semut hitam dan kutu hijau yang berkumpul. Gejala penyakit embun jelaga berupa lapisan tipis berwarna hitam pada permukaan daun, namun jaringan daun dibawahnya tetap hijau. Lapisan hitam tersebut sebenarnya adalah miselia fungi yang meluas dan mudah terkelupas karena angin. Penyakit embun jelaga disebabkan oleh fungi jenis *Capnodium sp* dan *Meliola sp*. Gangguan embun jelaga, lapisan jamur hanya

menutupi permukaan daun dan tidak bersifat sebagai parasite, tetapi tetap merugikan karena menghambat metabolisme terutama proses fotosintesis. Lapisan embun jelaga akan menghambat proses fotosintesis, sehingga pertumbuhan tanaman akan terganggu yang mengakibatkan daun menguning, layu dan gugur.



Gambar 4. Penyakit Embun Jelaga (*Capnodium sp*)

Pada tanaman kopi, jamur embun jelaga pada umumnya tumbuh dari hasil ekresi serangga penghisap seperti kutu daun, kutu kebul dan kutu daun sisik. Hal ini dikarenakan kotoran tersebut mengandung glukosa, asam amino, protein, vitamin dan mineral. Selanjutnya jamur akan berkembang pada perkebunan yang memiliki kondisi terlalu rapat, naungan terlalu banyak, suhu hangat sampai tinggi dan udara cukup. Tingkat keparahan serangan jamur embun jelaga pun berhubungan dengan tingkat ketuaan daun. Pada umumnya serangan embun jelaga terjadi pada daun yang sudah berkembang dan masak sempurna. Pada saat tumbuh tunas-tunas dengan daun baru maka tingkat keparahan rendah, sedangkan ketika daun-daun dalam satu batang tanaman semakin tua, maka tingkat keparahan juga semakin tinggi.

4. Bercak Daun (*Cercospora coffeicola*)

Selain penyakit karat daun dan penyakit embun jelaga, ada juga penyakit bercak daun (*Cercospora coffeicola*) yang disebabkan oleh jamur *Cercospora coffeicola*. Gejala yang terlihat adalah terdapat bercak berwarna kuning yang dikelilingi lingkaran pada daun, ukurannya tidak beraturan dan munculnya secara acak. Tidak hanya menyerang pada daun kopi, jamur ini pun menyerang buah kopi dengan gejala yang sama yaitu timbul bercak-bercak berwarna coklat pada permukaan buah kopi.



Gambar 5. Penyakit Bercak Daun (*Cercospora coffeicola*)

Setiadi (2011) bahwa gejala penyakit bercak daun (*Cercospora coffeicola*) ditandai dengan adanya bercak-bercak berwarna keputihan yang awalnya berukuran kecil, akhirnya secara perlahan membesar. Pada bagian pinggiran daun terdapat bercak berwarna lebih tua dari warna bercak dibagian tengahnya. Selain itu sering terjadi sobekan dipusat bercak tersebut. Jika sudah seperti ini daun akan gugur. Suwardani, dkk (2014) jamur *Cercospora coffeicola* memiliki spora berwarna abu-abu dan berbentuk oval dengan panjang 40 – 60 μm dan lebar 6- 8 μm , memiliki miselium yang berseptat dan berwarna hialin. Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora coffeicola* sering terjadi di lahan pertanaman yang sangat lembab (kelembaban dapat lebih dari 90 %)

Penyakit bercak daun (*Cercospora coffeicola*) penyebarannya bisa disebabkan oleh perantara angin dan air hujan. Ketika spora jamur menempel pada permukaan daun kopi, maka cepat atau lambat daun itu pun bakal terinfeksi juga. Disamping itu, penggunaan alat pertanian yang bersentuhan dengan penyakit dan tidak dibersihkan dengan segera akan menyebabkan penyebaran penyakit ini. Pengendalian penyakit bercak daun (*Cercospora coffeicola*) dilakukan dengan memberi naungan yang cukup, pemupukan berimbang dan pengurangan kelembaban kebun kopi.

5. Jamur Upas

Jamur *C. salmonicolor* dapat menyerang batang, cabang, ranting dan buah kopi, infeksi jamur ini pertama kali terjadi pada sisi bagian bawah cabang ataupun ranting. Serangan dimulai dengan adanya benang-benang jamur tipis seperti sutera, berbentuk sarang laba-laba. Selanjutnya pada bagian tersebut terjadi nekrosis kemudian membusuk sehingga warnanya menjadi coklat tua atau hitam. Nekrosis pada buah bermula dari pangkal buah disekitar tangkai, kemudian meluas keseluruhan permukaan dan mencapai endosperma. Jamur ini menyebar melalui tiupan anhin atau percikan air. Gambar penyakit jamur upas yang menyerang tanaman kopi dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Penyakit Jamur Upas

6. Busuk Buah Kopi

Penyakit busuk buah kopi disebabkan oleh jamur *Fusarium sp.* Yang ditandai dengan adanya serangan hama penggerek buah kopi (PBKo). Gejala serangan dengan adanya serangan penyakit busuk buah kopi yaitu terdapat bercak hitam pada

buah yang hijau, kemudian menyebar keseluruh buah dan pada permukaan buah terdapat spora berwarna putih. Penyakit busuk buah kopi menyebabkan keseluruhan daging buah berwarna hitam saat dibelah. Gambar penyakit busuk buah yang menyerang tanaman kopi dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Penyakit Busuk Buah Tanaman Kopi

7. Rebah Batang Kopi

Penyakit rebah batang kopi disebabkan oleh jamur *Rizoctonia solani*. Gejala tanaman kopi yang terserang penyakit rebah batang kopi dimulai dari terjadinya bercak memar pada pangkal batang yang sakit. Pangkal batang tersebut kemudian busuk dan akhirnya mengering sehingga batang tampak berlekuk.

Penyakit rebah batang merupakan penyakit yang menyerang tanaman kopi pada saat pembibitan, baik bibit yang masih dalam stadium serdadu, stadium kepel (pegege) atau yang sudah berdaun tetapi batangnya masih lunak. Serangan dalam stadium serdadu dan stadium kepel dapat mematikan bibit, sedangkan serangan pada bibit yang batangnya sudah mengeras seringkali hanya menghambat proses pertumbuhan tanaman kopi tersebut. Gambar penyakit rebah batang kopi dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Penyakit Rebah Batang Kopi

5.2 Hama Tanaman Kopi Arabika

1. Kutu Hijau (*Coccus viridis*)

Kutu bergerombol dibawah permukaan daun. Gejala serangan yang terjadi menimbulkan daun menguning dan kering. Hal ini disebabkan karena kutu hijau (*Coccus viridis*) menyerang dengan cara mengisap cairan daun dan cabang yang masih hijau. Kutu hijau (*Coccus viridis*) (*Green*) (*Hemiptera: Coccidae*) bermetamorfosa tidak sempurna (*hemimetabola*) yaitu, telur-nimfa-dewasa. Telur berwarna hijau keputihan, diletakkan secara tunggal dibawah badan kutu betina sampai menetas. Nimfa berbentuk oval, berwarna hijau kekuningan, terdiri dari tiga instar, hidup menetap di bawah badan induknya sampai pada saatnya akan pindah tempat dan hidup terpisah. Dewasa berukuran 2,5-5 mm, berbentuk bulat telur berwarna hijau muda, tubuhnya dilindungi oleh periasi agak keras yang berwarna hijau muda hingga hijau tua. Daun atau ranting-ranting muda yang terserang, terutama permukaan bawah daun ditumbuhi jamur embun jelaga (*Capnodium sp*) yang berwarna hitam. Perkembangan kutu hijau akan sangat besar apabila musim kemarau, hal ini disebabkan karena kutu hijau berkembang lebih baik pada cuaca kering. Populasi kutu hijau akan meningkat dengan cepat apabila mendapat asuhan semut yang tepat, yaitu semut gramang.

Kutu hijau hidup dengan cara bersimbiosis mutualisme dengan semut gramang (*Anoplolepis longipes* Jerd). Semut-semut mengeluarkan eksudat yang dibutuhkan oleh kutu hijau, sehingga pada saat semut-semut melewati koloni kutu, maka ada nimfa yang akan menempel pada tubuh semut dan terbawa ke tempat lain. Dengan adanya semut-semut tersebut predator dan parasite kutu daun akan menjauh.



Gambar 9. Hama Kutu Hijau (*Coccus viridis*)

Pengendalian secara kultur teknis ditekankan pada pemangkasan dan pengaturan tanaman penabung agar tidak terlalu rimbun. Pemanfaatan musuh alami berupa predator, parasitoid dan pathogen juga dapat membantu mengendalikan populasi kutu hijau. Contoh predator adalah kumbang *Azya lutiepes* dan *Halmus chaybeus*.

2. Kutu Dompok (*Planococcus sp*)

Kutu dompolan (*Planococcus sp*) atau biasa disebut kutu putih banyak ditemukan pada tanaman sampel, hampir lima puluh persen tanaman sampel

terkena serangan kutu dompolan. Kutu terletak pada bagian pangkal daun dan diantara pelepah daun serta batang. Warna kutu putih coklat kekuningan sampai merah orange, tubuhnya dilapisi lilin yang bertepung berwarna putih. Bentuk tubuh dari kutu dompolan jantan dan betina berbeda. Kutu betina berbentuk oval dan tidak mempunyai sayap, ukuran panjang tubuh 3 mm. Sedangkan yang jantan bentuk tubuhnya agak kurus dan panjang, mempunyai sayap, panjang tubuhnya 1-1,5 mm. Betina dapat menghasikan 200- 240 telur dalam periode hidupnya, telur berwarna kuning terbungkus dalam jaringan seperti lilin yang longgar. Telur berbentuk oval ukurannya sekitar 0,3 mm. Lama stadia telur 3-5 hari. Telur akan menetas tergantung pada musim, rata-rata 29 butir per hari telur menetas menjadi nimfa. Stadium nimfa terdiri dari 4 instar untuk betina dan 3 instar untuk jantan. Betina hidup 1 sampai 2 bula, sedangkan jantan hanya 1 sampai 3 hari. Populasi kutu dompolan meningkat selama musim kemarau, terutama bila kelembaban nisbi pada siang hari di bawah 75 %.

Ledakan populasi akan terjadi bila kelembaban nisbi turun di bawah 70 % dan berlangsung terus menerus selama 3 - 4 bulan, dan hari hujan di bawah 10 hari. Penyebaran kutu dibantu oleh angin, hujan dan semut gramang. Kutu ini memproduksi embun madu yang sangat disukai oleh semut. Bila produksi embun madu berlebihan biasanya timbul jamur jelaga pada daun, tangkai atau buah sehingga pertumbuhan bagian-bagian tersebut tidak normal dan kualitas buah turun. Kutu ini menyukai tempat yang agak teduh tetapi tidak terlalu lembab.



Gambar 10. Hama Kutu Dompolan (*Planococcus sp*)

Kutu daun atau kutu dompolan biasanya berasosiasi dengan semut, karena kotoran banyak mengandung gula sehingga sangat disukai oleh semut. Sebaliknya, semut menyebarkan hama ini untuk mencari tempat terbaik. Selain berasosiasi dengan semut, kutu ini juga menjadi vector atau pembawa cendawan atau penyakit yang lainnya, misalnya cendawan jelaga. Kerugian terbesar disebabkan karena kutu dompolan menyerang pembungaan, kuncup bunga dan buah muda yang baru muncul menjadi kering dan gugur karena kutu mengisap tangkai bunga dan tangkai buah. Serangan kutu dompolan (*Planococcus sp*) menyebabkan klorosis, kerdil, malformasi daun, daun muda dan buah rontok bahkan sampai menimbulkan kematian sehingga dapat merugikan ekonomis yang cukup tinggi. Keadaan tajuk tanaman kopi di kebun percobaan sangat rapat dan saling menutupi, sehingga sangat cocok untuk tempat berkembang biak kutu

dompolan (*Planococcus sp*). Populasi semut hitam yang banyak juga berpotensi untuk melindungi kutu tersebut.

3. Penggerek Buah Kopi

Hypothenemus hampei, atau yang dikenal dengan hama penggerek buah kopi (PBKo) merupakan jenis hama yang sangat merugikan. Hama jenis ini mampu merusak biji kopi dengan cara masuk ke dalam buah setelah membuat lubang kecil dari ujungnya. Umumnya, hanya kumbang betina menggerek ke dalam biji dan bertelur hingga 30-50 butir, sementara kumbang jantan tetap di dalam buah. Kumbang betina terbang dari pagi hingga sore dan menyerang buah kopi yang sedang terbentuk dari 8 minggu setelah berbunga hingga panen. Biasanya, kumbang ini paling menyukai buah yang sudah tua. Dalam buah tua dan kering yang tertinggal setelah panen, dapat ditemukan lebih dari 100 PBKo. Gambar hama penggerek buah kopi (PBKo) dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hama Penggerek Buah Kopi

Hama penggerek buah kopi (PBKo) pertama menyerang pada bagian kebun kopi yang lembab. Jika tidak dikendalikan, serangan hama jenis ini dapat menyebar ke seluruh perkebunan. Oleh karena itu, setelah panen kebun harus dibersihkan dari semua buah yang tertinggal. Menurut Direktorat Perlindungan Perkebunan (2002) berikut ini cara-cara yang disarankan untuk mengendalikan hama penggerek buah kopi, antara lain:

a. Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati dilakukan dengan menggunakan jamur *Beauveria Bassiana* (BB) pada saat kulit tanduk sudah mengeras. Langkah yang perlu dilakukan adalah petik merah (buah yang masak pertama) yang terserang PBKo, dikumpulkan dan diperlakukan dengan Bb, kemudian ditutup dengan plastik jernih. Biarkan selama satu malam, kumbang dewasa akan keluar dari buah dan terinfeksi Bb. Kumbang dewasa ini akan terlihat dibawah plastik. Selanjutnya, lepaskan kumbang dewasa tersebut agar dapat menularkan Bb pada pasangannya di kebun.

b. Pengendalian Mekanis

Pengendalian hama PBKo secara mekanis dilakukan dengan cara memetik buah yang tertinggal pada tanaman kopi dan memungut buah yang jatuh ke

tanah. Selanjutnya, buah tersebut direbus atau dipendam. Hal ini dimaksudkan untuk menurunkan jumlah hama PBKo di kebun kopi karena cara ini menghilangkan makanan untuk hama PBKo yang akan datang atau berpindah, serta untuk hama yang sudah ada dikebun.

4. Penggerek Cabang Kopi

Xylosandrus spp, atau hama penggerek cabang kopi merupakan spesies kumbang kecil yang menyerang cabang atau ranting yang tua atau sakit. Hama jenis ini juga menyerang ranting muda yang masih lunak. Kumbang betina membuat lubang masuk ke ranting, lalu menggali lubang tersebut selama lebih kurang 15 jam, kemudian menunggu perkembangan jamur Ambrosia yang ia bawa masuk ke lubang tersebut. Setelah dinding dalam lubang diselimuti jamur tersebut, kumbang betina kawin dengan kumbang pejantan dan berteler 30-50 butir. Setelah menetas dan menjadi dewasa, hama penggerek cabang ini terbang dari pohon tempat lahirnya, menuju pohon lain untuk menyebarkan hama ini. Wujud hama penggerek cabang kopi dapat dilihat pada Gambar 12 berikut ini.



Gambar 12. Hama Penggerek Cabang Kopi

Cara pengendalian hama penggerek hama penggerek cabang kopi ini dapat dilakukan dengan memotong cabang yang terserang, pemangkasan, dan membakar ranting- rantingnya.

5. Ulat Penggerek Batang/Cabang

Zeuzera coffeae, merupakan spesies ulat berwarna merah cerah sampai ungu, sawo matang, yang panjangnya mencapai 3-5 cm. Ulat ini merusak bagian batang/cabang tanaman muda dengan cara menggerek empulur (xylem) batang/cabang, selanjutnya gerakan membelok kearah atas. Pada permukaan lubang yang baru digerek sering terdapat campuran kotoran dengan serpihan jaringan. Akibat gerakan ulat tersebut, tanaman diatas lubang gerejan akan layu, kering, dan mati. Wujud hama ulat penggerek batang/cabang ini dapat dilihat pada Gambar 13 berikut ini.



Gambar 13. Ulat Penggerek di dalam Cabang Kopi

Hama ulat penggerek batang/cabang ini dapat dikendalikan dengan cara menutup lubang gerakan, dan memusnakan ulat yang ditemukan. Pengendalian juga dapat dilakukan dengan memotong batang/cabang yang terserang sepanjang 10 cm dibawah lubang gerakan, kemudian memusnahkan ulatnya. Sementara pengendalian secara hayati dapat dilakukan dengan menggunakan jamur *Beauveria Bassiana*.

VI. PANEN DAN PASCA PANEN

6.1 Panen Kopi

Tanaman yang dibudidayakan secara intensif sudah bisa berbuah pada umur 3-4 tahun untuk arabika. Hasil panen pertama biasanya tidak terlalu banyak, produktivitas tanaman kopi akan mencapai puncaknya pada umur 7-9 tahun. Panen budidaya kopi dilakukan secara bertahap, panen raya bisa terjadi dalam 4-5 bulan dengan interval waktu pemetikan setiap 10-14 hari. Pemanenan dan pengolahan pasca panen akan menentukan mutu produk akhir.

Seorang petani bisa menghasilkan 500kg /musim. Musim panen terbagi menjadi 2 yaitu musim panen pertama pada bulan Maret, April dan Mei. Musim panen kedua jatuh pada bulan September, Oktober dan November. 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. Untuk mendapatkan hasil yang bermutu tinggi, buah kopi harus dipetik dalam keadaan masak penuh atau berwarna merah kehitaman.

Adapun alat dan bahan yang di gunakan pemanenan kopi yakni: ember, gerobak dorong, karung dan tali. Pemetikan dilakukan dengan menggunakan tangan, dan dalam proses pemetikan buah, tangkai buah tidak boleh terikut terpetik. Biji kopi yang bermutu baik dan disukai konsumen berasal dari buah kopi yang sudah masak. Ukuran kematangan buah secara visual ditandai oleh perubahan warna kulit buah. Kulit buah terdiri dari satu lapisan tipis mempunyai warna hijau tua saat buah masih muda, kuning saat setengah masak dan berubah menjadi warna merah saat masak penuh. Warna tersebut akan berubah menjadi kehitam-hitaman setelah masak penuh terlampaui (*over ripe*).

Kematangan buah kopi juga dapat dilihat dari kekerasan dan komposisi senyawa gula didalam daging buah. Buah kopi masak mempunyai daging buah lunak dan berlendir serta mengandung senyawa gula yang relatif tinggi sehingga rasanya manis. Sebaliknya, daging buah muda sedikit keras, tidak berlendir dan rasanya tidak manis karena senyawa gula belum terbentuk secara maksimal. Sedangkan, kandungan lendir pada buah yang terlalu masak cenderung berkurang karena sebagian senyawa gula dan pektin sudah terurai secara alami akibat proses respirasi.

6.2 Pasca Panen Kopi

Kualitas kopi yang baik hanya dapat diperoleh dari buah yang telah masak dan melalui pengolahan yang tepat. Buah kopi yang baru dipanen harus segera diolah. Pasalnya, buah kopi mudah rusak dan menyebabkan perubahan cita rasa pada seduhan kopi. Pengolahan buah kopi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu Pengolahan kering atau dahulu disebut OIB (*Ost Indische Bereiding*) dan Pengolahan basah atau dahulu disebut WIB (*Wash Indichi Bereiding*).

a. Metode Pengolahan Kering

Secara umum, urutan dalam proses pengolahan kering buah kopi dapat sebagai berikut:

1. Pemetikan dan Sortasi Buah

Pemanenan, pemetikan, dan sortasi merupakan aspek penting untuk menghasilkan cita rasa kopi yang baik. Petik buah yang sudah berwarna merah (*Fully ripe*), lalu lakukan sortasi. Pilih buah yang superior (masak), bernas, dan seragam. Sisihkan buah yang inferior atau cacat, hitam, pecah, dan berlubang. Bersihkan dari kotoran berupa daun, ranting, dan tanah.



Gambar 14. Pemetikan Buah Kopi Arabika

2. Pengeringan Buah

Pengeringan buah bertujuan untuk mengurangi kadar air yang awalnya 60-70% menjadi 50-55%. Teknik pengeringan dapat dibedakan menjadi dua, cara tradisional (penjemuran memanfaatkan sinar matahari) dan cara mekanis (mesin pengering). Adapun prosesnya sebagai berikut:

a. Pengeringan tradisional

Pengeringan tradisional memerlukan media penjemuran sebagai alas. Media penjemuran dapat berupa lantai terbuat dari semen atau anyaman bambu yang dibuat meninggi sehingga sirkulasi udara lebih banyak. Keuntungan dari teknik pengeringan tradisional diantaranya hemat energi, pemerataan penguapan air, dan berkurangnya resiko kerusakan kimiawi karena penurunan kadar air secara perlahan. Selain itu, penjemuran dapat meminimalkan perubahan cita rasa yang menyimpang.

b. Pengeringan mekanis

Pada kondisi khusus, seperti sering turun hujan dan cuaca kurang baik, sangat dianjurkan untuk melakukan pengeringan mekanis menggunakan alat pengering. Pengeringan harus segera dilakukan setelah sortasi. Pasalnya, biji kopi menjadi berisiko terhadap serangan jamur Ochratoxin jika kondisi kelembaban lebih tinggi. Keuntungan pengeringan mekanis yaitu dapat mengefisienkan waktu dan energy. Sementara itu, kekurangannya yaitu kebocoran alat dan bahan pemanas, serta risiko suhu yang terlalu tinggi.

3. Pengupasan kulit buah (*pulping*)

Tujuan pengupasan adalah untuk memisahkan kulit buah dari biji sehingga menghasilkan kopi berkulit tanduk atau sering disebut kopi putih. Untuk skala industri besar pengupasan kulit buah kopi menggunakan mesin vis pulper atau raung pulper. Selain mengupas mesin ini mampu untuk mencucu lapisan lender

yang menempel di kulit tanduk. Untuk skala industri kecil, menggunakan alat pengupas *hammer mill* yang digerakkan dengan cara manual atau tenaga listrik.

4. Pengerinan biji

Setelah pengupasan kulit buah, maka yang tersisa adalah kulit tanduk yang masih diselimuti lapisan lendir atau biasanya disebut kopi putih. Tujuan pengerinan ini adalah menghilangkan lapisan lendir yang masih menempel pada kulit tanduk biji kopi sekaligus untuk menurunkan kadar air, sama seperti pengerinan buah, pengerinan biji dapat dilakukan secara mekanis dan penjemuran.

5. Pengupasan kulit tanduk (hulling)

Pengupasan atau pelepasan kulit tanduk relatif lebih mudah dibandingkan dengan pengupasan kulit buah. Mekanisme pengupasan kulit buah hampir sama dengan pengupasan kulit tanduk, yaitu adanya gesekan dan tekanan antara stator dan rotor yang mendesak permukaan kulit hingga terkelupas. Perbedaan dari kedua mesin terletak pada bentuk dan bahan pembentuk rotor dan stator. Selain itu, alat huller biasanya dilengkapi dengan ayakan di bagian dasar silinder serta kipas sentrifugal untuk mengisap kulit tanduk.

6. Pengupasan kulit ari

Pengupasan kulit ari untuk jenis kopi arabika biasanya dilakukan saat sortasi biji atau grading menggunakan mesin. Cita rasa kopi dari biji yang masih terbungkus kulit ari seperti kopi arabika atau robusta biasanya lebih gurih atau lebih enak dibandingkan dengan cita rasa yang dihasilkan dari biji kopi yang sudah bersih dari kulit ari.

7. Pengerinan akhir

Pengerinan akhir bertujuan untuk menurunkan kadar air hingga menjadi 12% dan melepaskan kulit ari yang masih tersisa pada biji. Sama seperti proses pengerinan sebelumnya, hindari suhu pengerinan yang berlebihan. Proses pengerinan akhir yang umum dilakukan di Indonesia adalah penjemuran secara alami. Jika suhu terlalu berlebihan dapat mengakibatkan pecah atau retak di ujung biji kopi beras dan bentuk biji menjadi agak melengkung (Sri najiyati, 2004).

8. Sortasi biji

Sortasi biji bertujuan untuk memisahkan dan memilah biji kopi berdasarkan berbagai kriteria, seperti berikut :

- a. Jenis kopi.
- b. Mutu yang dinilai berdasarkan syarat atau ketentuan umum.
- c. Daerah asal kopi.



Gambar 15. Mesin Sortasi Kopi Arabika

9. Pengemasan

Tujuan pengemasan yaitu mempertahankan mutu fisik dan cita rasa, menghindari kontaminasi bau, mempermudah penanganan, mempercepat prosedur pengangkutan, serta menghindari serangan hama kutu dan jamur. Tujuan pengemasan adalah untuk mempertahankan aroma dan citarasa kopi bubuk selama transportasi, di distribusikan ke konsumen dan selama dijajakan di toko. Demikian halnya selama disimpan oleh pemakai. Jika dikemas secara baik, kesegaran, aroma dan cita rasa kopi bubuk akan berkurang secara signifikan setelah satu atau dua minggu. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keawetan kopi bubuk selama dikemas adalah kondisi penyimpanan (suhu lingkungan), tingkat sangrai, kadar air kopi bubuk, kehalusan bubuk dan kandungan oksigen di dalam kemasan.

Kehilangan aroma dan citarasa kopi bubuk selama dikemas atau disimpan terutama disebabkan oleh kandungan air dan oksigen di dalam kemasan. Air di dalam kemasan akan menghidrola senyawa kimia yang ada di dalam kopi bubuk dan menyebabkan bau apek (*stale*). Keberadaan oksigen yang terlalu banyak di dalam kemasan juga akan mengurangi aroma dan citarasa kopi karena proses oksidasi. Senyawa-senyawa aldehid mudah teroksidasi membentuk senyawa asam atau senyawa lain yang berpengaruh tersebut, bahan pengemas harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut,

- a. Daya transmisi rendah terhadap uap air
- b. Daya penetrasi rendah terhadap oksigen
- c. Sifat permeable rendah terhadap aroma dan bau
- d. Sifat permeabel terhadap gas CO₂
- e. Daya tahan yang tinggi terhadap minyak dan sejenisnya
- f. Daya tahan yang tinggi terhadap goresan dan sobekan
- g. Mudah dan murah diperoleh

Beberapa jenis kemasan yang umum adalah plastik transparan, alumunium foil, metal dan. Masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan baik dari aspek daya simpan, kepraktisan penggunaan dan harga. Selain keawetan, kemasan juga harus menarik pembeli kopi bubuk. Rancangan gambar, warna dan tulisan dicetak dengan jelas di permukaan kemasan agar menarik pembeli dan tampil beda dengan produk-produk sejenis yang telah beredar di pasaran. Tidak seperti pada pabrik kopi bubuk skala besar, pengemasan kopi bubuk untuk industri skala UKM pada tahap awal cukup menggunakan pengemas manual hard press atau hand sealer.

Pengemasan biji kopi yang sudah dikeringkan yang telah mencapai kadar air di bawah 13% (batas kadar air biji kopi yang aman untuk disimpan) dilakukan dalam karung-karung plastik ataupun karung goni yang bersih. Penyimpanan dilakukan hanya sementara sebelum Kopi bubuk yang disimpan di tempat terbuka akan kehilangan aroma dan berbau tengik setelah 2-3 minggu. Kehilangan aroma ini disebabkan oleh menguapnya zat *caffeol* yang beraroma khas kopi. Sementara ketenggikan disebabkan oleh reaksi antara lemak yang terdapat dalam kopi dengan oksigen di udara. biji kopi dipasarkan. Penyimpanan harus dilakukan di ruang yang bersih, mempunyai ventilasi dengan lubang udara yang memadai untuk menghindari terjadinya migrasi udara ke biji kopi. Sebaiknya karung diletakkan di atas papan/kayu sehingga tidak langsung bersentuhan dengan lantai.

Untuk menghindari penurunan mutu kopi yang telah direndang selama penyimpanan, sebaiknya kopi di simpan sebelum digiling. Hal ini dikarenakan kopi rendang yang belum digiling mempunyai daya simpan 2-3 kali kopi yang telah digiling. Kopi yang sudah digiling sebaiknya disimpan dan dipak dengan lapisan kedap udara. Biasanya kopi bubuk dipak dalam kemasan kaleng atau hampa udara sehingga kopi tahan disimpan.

10. Penyimpanan

Tempat penyimpanan sangat berperan dalam mempertahankan kualitas kopi. Perbedaan suhu, kelembapan, dan ketinggian daerah dapat berpengaruh terhadap mutu kopi. Suhu ruang penyimpanan dan kelembaban udara berhubungan untuk mempertahankan kadar air biji (sekitar 12%). Penyimpanan merupakan salah satu faktor untuk mencegah pertumbuhan dan perkembangan jamur pada biji kopi. Penyimpanan yang salah dapat menyebabkan mutu kopi berkurang, seperti berubahnya warna kopi, tercium bau yang berbeda, timbulnya kutu, serta rasa dan aroma kopi menjadi buruk (Rahardjo, 2012).

11. Pendistribusian

Berikut ini beberapa hal yang perlu diperhatikan saat pendistribusian biji kopi:

- a. Peralatan untuk melakukan pengangkutan, seperti gancu atau penarik, pendorong, pengangkat, dan peralatan lainnya harus dapat mempertahankan mutu kopi didalam kemasan.
- b. Sarana pengangkutan (darat, laut, udara) harus memenuhi kriteria keamanan, memiliki ruang cukup besar, mempunyai ventilasi, tidak terkontaminasi bau, sehingga mutu kopi dalam kemasan tetap terjaga.

b. Metode Pengolahan Basah

Metode pengolahan basah hanya digunakan untuk buah kopi yang sudah masak penuh atau berwarna merah hingga kehitam-hitaman. Pengolahan dengan cara basah dapat menghasilkan keseragaman dan mutu kopi yang baik. Namun, jika pengolahannya tidak tepat, berisiko merusak cita rasa kopi menjadi fermented atau stinky. Di Indonsia, harga kopi yang diproses dengan metode basah lebih mahal dibandingkan dengan harga kopi yang diproses dengan metode kering. Karena itu, petani kecilpun menggunakan pengolahan basah, baik untuk jenis kopi robusta maupun kopi arabika. Berikut ini langkah proses pengolahan kopi metode basah secara lengkap.



Gambar 16. Teknik *Full Wash* Kopi Arabika

1. Pemetikan buah dan sortasi

Pada pengolahan metode basah, sortasi awal dilakukan saat pemetikan buah, yaitu hanya memetik buah kopi yang berwarna merah. Perkebunan yang luas dan dikelola oleh manajemen yang cukup besar umumnya pasti melakukan hal tersebut. Selain itu, perlakuan sortasi juga umumnya dilakukan oleh petani yang terkumpul di dalam wadah organisasi (kelompok tani) atau petani yang terikat dengan kesepakatan petik merah dari pembeli hasil panen (pengumpul besar). Sortasi buah kopi sebelum pengolahan sangat menentukan mutu fisik kopi dan cita rasa seduhan akhir. Tujuan sortasi adalah untuk memperoleh buah kopi yang seragam mutunya dan dapat meningkatkan efisiensi proses berikutnya. Caranya adalah pemisahan buah kopi sehat, segar, besar dan matang (mutu superior) dari buah kopi kopong, busuk, terkena penyakit atau cacat lainnya (mutu inferior) dan kotoran-kotoran yang mudah dilihat dengan mata seperti daun, ranting, tanah dan batu.

Selain secara manual, penyortiran buah yang matang juga dapat dilakukan dengan siphon yang berbentuk kerucut. Secara sederhana, buah yang jelek atau rusak akan mengambang (*floating*) di permukaan bak penampungan yang berisi air. Sementara itu, kotoran-kotoran kecil seperti tanah, pasir, dan kotoran kecil lainnya akan tenggelam ke dasar bak yang diberi kasa atau filter yang memiliki lubang-lubang kecil.

2. Pengupasan kulit buah

Pengupasan adalah proses pelepasan kulit buah dari kulit tanduk, dan sangat menentukan mutu fisik dan citarasa seduhan akhir. Prinsip pengupasan kulit buah metode basah sama dengan pengupasan kulit buah metode kering. Pengupasan kulit buah berlangsung diantara permukaan silinder yang berputar (rotor) dan permukaan pisau yang diam (stator) didalam alat pulper. Silinder mempunyai profil permukaan bertonjolan atau sering disebut “*buble plate*” dan terbuat dari bahan logam lunak jenis tembaga. Silinder digerakkan oleh sebuah motor bakar atau motor diesel. Mesin pengupas tipe kecil dengan kapasitas 200 – 300 kg buah kopi per jam digerakkan dengan motor bakar 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. Pengupasan buah kopi umumnya dilakukan dengan menyemprotkan air ke dalam silinder bersama dengan buah yang akan dikupas. Penggunaan air sebaiknya diatur sehemat mungkin disesuaikan dengan

ketersediaan air. Kinerja mesin pengupas sangat tergantung pada kemasakan buah, keseragaman ukuran buah, jumlah air proses dan celah antara rotor dan stator



Gambar 17. Mesin *Pulper* Kopi

Mesin akan berfungsi dengan baik jika buah yang dikupas sudah cukup masak karena kulit dan daging buahnya lunak dan mudah terkelupas. Sebaliknya, buah muda relatif sulit dikupas. Lebar celah diatur sedemikian rupa menyesuaikan dengan ukuran buah kopi sehingga buah kopi yang ukurannya lebih besar dari lebar celah akan terkelupas. Buah kopi hasil panen sebaiknya dipisahkan atas dasar ukurannya sebelum dikupas supaya hasil kupasan lebih bersih dan jumlah biji pecahnya sedikit. Buah kopi Robusta relatif lebih sulit dikupas dari pada kopi arabika karena kulit buahnya lebih keras dan kandungan lendirnya lebih sedikit. Untuk mendapatkan hasil kupasan yang sama, proses pengupasan kopi robusta harus dilakukan berulang dengan jumlah air yang lebih banyak.

3. Fermentasi

Fermentasi bertujuan untuk menghilangkan senyawa lendir yang tersisa dari kulit tanduk. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan keseragaman biji dalam jumlah yang besar dan serentak. Selama fermentasi terjadi penguraian senyawa lendir buah kopi oleh mikroorganisme. Fermentasi yang terlalu lama atau tidak tepat metodenya akan menghasilkan biji kopi dengan cacat cita rasa sour hingga fermented/stink. Cacat ini sangat berat dan dihindari oleh sebagian besar pabrikan kopi bubuk. Metode fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara basah dan cara kering. Berikut uraiannya:

a. Fermentasi basah

Sebelum melakukan fermentasi basah, sediakan bak atau wadah yang terbuat dari semen atau stainless dan air, kemudian pasang pipa aliran air masuk dan pembuangan. Rendam buah kopi dengan air didalam bak selama 7-12 jam. Selama perendaman terjadi reaksi fermentasi seperti meningkatnya suhu air, perubahan warna air, dan adanya gelembung gas. Untuk mempercepat fermentasi lakukan pengadukan secara manual. Fermentasi yang baik ditandai dengan mengelupasnya lapisan lendir dari kulit ari. Biji kopi yang difermentasi harus diaduk sekali-kali agar reaksi lebih merata. Hasil reaksi fermentasi merupakan campuran senyawa asam dan alkohol dan dikeluarkan lewat kanal di bagian bawah bak. Kesempurnaan fermentasi diukur dari sisa lapisan lendir

di permukaan kulit tanduk. Hal itu dapat diukur dengan cara menggosok biji kopi dengan tangan. Jika permukaan biji kopi masih lengket, maka fermentasi masih harus dilanjutkan. Fermentasi lanjutan dilakukan dengan mengisi bak fermentasi dengan air baru (fresh water) sampai lebih kurang $\frac{2}{3}$ volume biji kopi yang tertinggal. Fermentasi diteruskan sampai sisa lapisan lendir terurai seluruhnya.

b. Fermentasi kering

Jika di suatu daerah pengolahan kesulitan mendapatkan air, proses fermentasi dapat dilakukan secara kering yang berlokasi ditempat terbuka. Proses fermentasi kering hampir sama dengan fermentasi basah. Perbedaannya, biji kopi pada fermentasi kering tidak direndam dengan air, tetapi ditutupi dengan karung goni atau kain basah. Waktu yang diperlukan fermentasi kering lebih lama dibandingkan dengan cara basah. Pembalikan dilakukan secara periodik agar proses fermentasi berlangsung lebih seragam. Lama fermentasi bervariasi tergantung pada jenis kopi, suhu dan kelembaban lingkungan, serta ketebalan tumpukan biji kopi. Tingkat kesempurnaan fermentasi diukur dari kenampakan atau kelengketan lapisan lendir pada permukaan kulit tanduk. Jika lendir tidak lengket, maka fermentasi dianggap sudah selesai. Waktu fermentasi biji kopi arabika pada ketinggian menengah umumnya adalah 36 jam. Biji kopi dicuci setelah fermentasi. Pencucian diulang beberapa kali sampai biji kopi bersih. Biji kopi yang sudah bersih sebaiknya segera dikeringkan.

4. Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dari dalam biji menjadi 12 %. Pada kadar air ini, biji kopi relatif aman untuk dikemas dalam karung dan disimpan di dalam gudang pada kondisi lingkungan tropis. Proses pengeringan pada metode basah sama dengan proses pengeringan pada pengolahan metode kering. Berdasarkan mekanisme pemanasannya, pengeringan dibedakan menjadi dua cara. Yaitu mekanis dan tradisional. Cara mekanis dilakukan dengan bantuan alat atau mesin pengering. Sementara itu, cara tradisional dilakukan dengan memanfaatkan energi matahari (penjemuran).



Gambar 18. Penjemuran Kopi Arabika

5. Pengupasan kulit tanduk (*hulling*)

Setelah dikeringkan, biji kopi didiamkan atau didinginkan (*tempering*) selama satu hari. Tujuannya untuk menurunkan suhu biji dan mengurangi resiko kerusakan pada saat pengupasan kulit tanduk. Secara teknis, proses pengupasan kulit tanduk menggunakan metode basah sama dengan pengolahan metode kering yaitu menggunakan mesin *huller*. Setelah *hulling*, lakukan sortasi biji (*grading*) berdasarkan kualitasnya.



Gambar 19. Mesin *Huller* Kopi

6. Pengemasan dan penyimpanan

Proses selanjutnya sama dengan pengolahan kering, yakni pengemasan dan penyimpanan biji kopi. Pengemasan dan penyimpanan biji kopi pada umumnya menggunakan karung goni atau karung plastik. Ketahanan penyimpanan biji kopi yang diolah dengan metode kering sama saja dengan biji kopi diolah dengan metode basah.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, H. 2013. Prospek Tinggi Bertanam Kopi. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 235 hal.
- Hulupi, R. 2014. Varietas Kopi Liberika Anjuran untuk Lahan Gambut. Libtukom. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 26(1): 1-6
- Gusfarina, D. S. 2014. Mengenal Kopi Liberika Tungkal Komposit (Libtukom). Raja Grafiika Persada. Jambi. 230 hal.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2013. Statistik Perkebunan Indonesia 2012-2014. Kopi. Ditjenbun. Jakarta. 81 hlm. Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2016. Kopi Liberika (Coffea liberica). Jambi.
- Najiyati, S, dan Danarti. 2004. Kopi, Budidaya dan Penanganan Pasca Panen. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 167 hal.
- Defitri, Y. (2016). Pengamatan beberapa penyakit yang menyerang tanaman kopi (Coffea sp) di desa Mekar Jaya kecamatan Betara kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Media Pertanian*, 1(2), 78-84.
- Sugiarti, L. (2019). Identifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kopi di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti. *Agro Wiralodra*, 2(1), 16-22.