

## BAB II PROSES PRODUKSI

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Kopi

Kopi (*Coffea sp*), adalah spesies tanaman berbentuk pohon yang termasuk dalam famili *Rubiaceae* dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuhnya tegak, bercabang dan bila dibiarkan tumbuh dapat mencapai 12 m. Daunnya bulat telur dengan ujung agak meruncing, daun tumbuh berhadapan pada batang, cabang dan ranting-rantingnya. Kopi mempunyai sistem percabangan yang agak berbeda dengan tanaman lain. Kopi dapat tumbuh dalam berbagai kondisi lingkungan, tetapi untuk mencapai hasil yang optimal memerlukan persyaratan tertentu. Unsur iklim yang banyak berpengaruh terhadap budidaya kopi adalah elevasi (tinggi tempat), temperatur dan tipe curah hujan (Sitanggang, 2013).



**Gambar 5.** Buah Kopi  
Sumber: Sitanggang, 2013

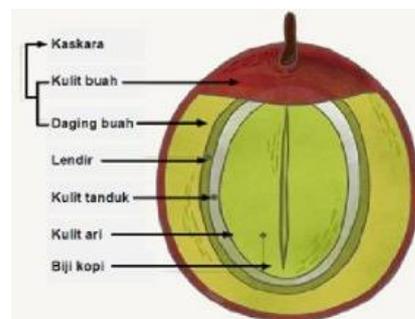
Menurut Budiman (2012) taksonomi tanaman kopi adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Rubiales</i>
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea sp.</i>

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 (Simanjuntak, 2012).

Buah kopi mentah berwarna hijau muda. Setelah itu, berubah menjadi hijau tua, lalu kuning. Buah kopi matang (ripe) berwarna merah atau merah tua. Ukuran panjang buah kopi Arabika sekitar 12–18 mm, sedangkan kopi Robusta sekitar 8–16 mm. Buah kopi terdiri dari beberapa lapisan, yakni eksokarp (kulit buah), mesokarp (daging buah), endokarp (kulit tanduk), kulit ari dan biji (Panggabean 2011).



**Gambar 6.** Struktur Buah Kopi  
Sumber: Maryowani, 2013.

## 2. Jenis-Jenis Kopi

Ada 3 jenis kelompok kopi yang dikenal yaitu kopi Arabika, kopi Robusta, kopi Liberika. Kelompok kopi yang dikenal memiliki nilai ekonomi dan diperdagangkan secara komersial yaitu kopi Arabika dan kopi Robusta. Sedangkan, kelompok kopi Liberika kurang ekonomis dan kurang komersial (Rahardjo, 2012).



**Gambar 7.** Jenis-jenis Kopi  
Sumber : Rahardjo, 2012

#### a. Kopi Arabika

Kopi Arabika (*Coffea Arabica*) adalah kopi yang paling baik mutu cita rasanya dibanding jenis kopi yang lain, tanda-tandanya adalah biji picak dan daun hijau tua dan berombak-ombak. Biji kopi Arabika berukuran cukup besar, dengan bobot 18-22 g tiap 100 biji. Warna biji agak coklat dan biji yang terolah dengan baik akan mengandung warna agak kebiruan dan kehijauan. Kopi Arabika tumbuh maksimal pada ketinggian 1.000 meter sampai 1.500 meter di atas permukaan laut. Biji bermutu baik dengan cita rasa khas kopi Arabika yang kuat dan rasa sedikit asam, kandungan kafein: 1-1,3%. (Botanical, 2010)

Kopi Arabika adalah kopi yang paling baik mutu citarasanya, tanda-tandanya 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 (Tobing,2009).

#### b. Kopi Robusta

Kopi robusta (*Coffea canephora*) berada di Indonesia pada tahun 1900, kopi ini tahan penyakit karat daun, dan memerlukan syarat tumbuh dan pemeliharaan yang ringan, sedangkan 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 (Prastowo et al., 2010). Kopi Robusta mampu beradaptasi lebih baik dibanding kopi Arabika. Areal perkebunan kopi Robusta di Indonesia relatif luas karena dapat tumbuh baik pada daerah yang lebih rendah. Kopi Robusta memiliki karakteristik fisik biji agak bulat, lengkungan tebal dan garis tengah dari atas kebawah hampir rata (Rukmana, 2014).

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).

#### c. Kopi Liberika

Kopi liberika adalah salah satu jenis kopi yang banyak digemari dikarenakan citarasanya yang khas. Jenis kopi ini berasal dari dataran rendah Monrovia di daerah Liberia. Pohon kopi liberika tumbuh dengan subur di daerah yang memiliki tingkat kelembapan yang tinggi dan panas. Kopi liberika penyebarannya sangat cepat. Buah kopi liberika mempunyai ukuran cukup besar. Memiliki bentuk bulat sampai lonjong dengan panjang sekitaran 18-30 mm. dalam satu buah ada 2 biji kopi yang semasing mempunyai panjang sekitaran 7-15 mm. (Panggabean,2011)

### 3. Proses Pengolahan Pasca Panen Kopi

Proses pengolahan pasca panen kopi terdapat dua metode yaitu dengan metode pengolahan basah dan metode pengolahan kering. Buah kopi yang diolah dengan metode pengolahan basah pada umumnya memiliki kualitas yang baik dan seragam. Pengolahan cara basah biasanya memerlukan modal yang besar, tetapi cepat menghasilkan mutu yang baik. Namun, jika pengolahannya tidak tepat, beresiko merusak cita rasa kopi menjadi *fermented* (biji kopi terfermentasi berlebihan) (Rahardjo, 2012).

#### a. Tahapan Pengolahan Menurut Rahardjo (2012)

Pengolahan kopi secara basah sering mengikutkan proses fermentasi sebagai salah satu tahapan proses. Pengolahan basah pada umumnya dijalankan oleh perusahaan - perusahaan besar saja. Sedang yang dilakukan oleh petani sangat sedikit.

Tahap-tahap tersebut meliputi :

##### 1. Panen

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*). Untuk mendapatkan hasil

yang bermutu tinggi, buah kopi harus dipetik dalam keadaan masak penuh (Prastowo, 2010).

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. 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. Kandungan lendir pada buah terlalu masak cenderung berkurang karena sebagian senyawa gula dan pektin sudah terurai secara alami akibat proses respirasi (Rahardjo,2012).

## 2. Sortasi buah dikebun

Buah kopi masak hasil panen disortasi secara teliti untuk memisahkan buah yang superior (masak, segar, besar) dari buah inferior (cacat, hitam, pecah, berlubang, dan terserang penyakit) . Kotoran seperti daun , ranting, tanah dan kerikil harus dibuang karena benda-benda tersebut dapat merusak mesin pengupas (Najiyati,2004).

Sortasi buah dimaksudkan untuk memisahkan kopi merah yang berbiji dan sehat dengan kopi yang hampa dan terserang bubuk. Cara pemisahan buah kopi yaitu berdasarkan berat jenis, dengan perendaman buah kopi dengan air di dalam bak. Pada perendaman tersebut buah kopi yang masih muda dan terserang bubuk akan mengapung, sebaliknya buah yang sudah tua akan tenggelam. Buah kopi yang tenggelam selanjutnya disalurkan ke mesin *pulper*, sedangkan buah kopi yang terapung akan diolah secara kering (Rahardjo, 2012).

## 3. Pengupasan kulit buah

Pengupasan kulit buah dilakukan dengan menggunakan alat dan mesin pengupas kulit buah (*pulper*). *Pulping* bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulit buah sehingga diperoleh biji yang masih terbungkus kulit tanduk. Alat pengupas kulit kopi mekanis dengan tipe silinder ini memiliki prinsip kerja pengupasan terjadi di antara permukaan silinder yang berputar (*rotor*) dan permukaan pisau yang diam (*stator*) (Rahardjo,2012).

Proses pengolahan basah diawali dengan pengupasan kulit buah dengan mesin mengupas. Pengupasan kulit buah berlangsung dalam celah diantara

permukaan silinder yang berputar dan permukaan pisau yang diam. Buah kopi Robusta relatif lebih sulit dikupas daripada 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 lebih banyak (Najiyati,2004).

Proses *pulping* bertujuan untuk memisahkan biji dari kulit buahnya sehingga diperoleh biji kopi yang masih terbungkus oleh kulit tanduknya. Pemisahan kulit ini sering dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut vis pulper dan raung pulper. Prinsip kerja mesin tersebut adalah pemelecekan kulit buah kopi dengan silinder yang berputar (rotor) dan permukaan plat yang diam (stator). Pengelupasan

biasanya disertai dengan penyemprotan sejumlah air ke dalam silinder. Aliran air berfungsi untuk membantu mekanisme pengaliran, pembersihan awal lapisan lendir dan mengurangi gaya geser silinder sehingga kulit tanduk tidak pecah. Vis pulper yaitu biji kopi hasil pengupasan masih ada bagian mesocarp (lendir) yang belum terkupas sehingga perlu dilakukan fermentasi/penghilangan lendir, baru kemudian dilakukan pencucian (PTPN XII, 2013).

#### 4. Fermentasi

Tujuan proses ini adalah untuk menghilangkan lapisan lendir yang tersisa dipermukaan kulit tanduk biji kopi setelah proses pengupasan. Proses fermentasi umumnya hanya dilakukan untuk pengolahan kopi Arabika dan tidak banyak dilakukan untuk kopi Robusta karena lapisan lendir pada kopi Arabika lebih banyak dibandingkan dengan kopi Robusta. Umumnya waktu fermentasi biji kopi arabika berkisar antara 12 sampai 36 jam tergantung permintaan konsumen, sedang waktu fermentasi kopi robusta lebih pendek dikarenakan kopi Robusta mengandung lendir lebih sedikit dibanding kopi Arabika (Rahardjo,2012).

Kondisi terpenting dari proses fermentasi adalah suhu dan lamanya fermentasi. Suhu fermentasi tidak berasal dari dalam biji, tetapi sangat tergantung pada keberadaan lendir dan kondisi lingkungannya. Mikroorganisme secara alamiah sudah ada di permukaan buah kopi dan jumlahnya meningkat cepat saat buah kopi masak. Mikroorganisme residen ini menjadi aktif setelah pemanenan sehingga proses fermentasi dapat segera terjadi (FAO, 2004).

Peningkatan mutu kopi, dapat diketahui melalui salah satu proses yang perlu diperhatikan yaitu pada proses pasca panen. Salah satu teknologi pasca panen

untuk memperbaiki cita rasa kopi adalah dengan fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Biji kopi yang difermentasi basah atau semi basah sebelum dikeringkan akan meningkatkan cita rasa kopi selain berpengaruh terhadap cita rasa, fermentasi pada kopi juga meningkatkan nilai ekonomi kopi. Sehingga pendapatan petani kopi dapat meningkat ketimbang kopi yang tidak mengalami fermentasi (Oktadina, 2013).

Prinsip fermentasi adalah peruraian senyawa-senyawa yang terkandung dalam lapisan lendir dengan bantuan mikroba alami. Fermentasi dapat dilakukan dengan 2 cara :

- Fermentasi basah.

Fermentasi yang dilakukan di dalam beberapa bak air yang disusun secara paralel. Biji kopi dibiarkan terendam dalam air selama 10 jam untuk membiarkan senyawa gula dan pektin didalam lapisan lendir terurai. Setelah 10 jam air rendaman dibuang sambil diaduk. Bak kembali diisi air bersih dan dilakukan perendaman lagi. Setiap 3-4 jam air rendaman diganti sambil diaduk. Perendaman dihentikan setelah 30 jam difermentasi. Fermentasi yang baik ditandai dengan mengelupasnya lapisan lendir dari kulit tanduk. (Panggabean,2011).

Fermentasi basah dilakukan dengan menggunakan tangki plastic dapat menghasilkan kopi dengan cita rasa lebih bersih dengan center cut bagus. Biji kopi dibiarkan terendam air agar senyawa gula dan pektin di dalam lapisan lendir terurai. Lapisan lendir diurai dengan kombinasi antara aktivitas mikroba dan endogenous enzyes dalam lendir (mucilage) (Calvert,2007).

- Fermentasi kering

Fermentasi kering dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, biji kopi digundukan dalam bentuk gunungan kecil (kerucut) atau dapat langsung dikeringkan. Untuk cara yang pertama, setelah pencucian terlebih dahulu kopi digundukan atau ditumpuk dalam bentuk gunungan kecil (kerucut) yang ditutup karung goni. Di dalam gundukan itu segera terjadi proses fermentasi alami. Agar proses fermentasi berlangsung secara merata, maka perlu dilakukan pengadukan dan pengundukan kembali sampai proses fermentasi dianggap selesai yaitu bila lapisan lendir mudah terlepas. Cara yang kedua yaitu, setelah melalui pencucian terlebih dahulu, biji kopi dapat langsung dikeringkan dengan tujuan untuk menghilangkan lendir yang melekat pada biji kopi tersebut. Proses pengeringan dilakukan sampai kadar air mencapai 12% (Rahardjo, 2012).

Menurut Hadipernata (2012) hasil dari proses pemecahan gula adalah asam laktat dan asam-asam lain yaitu etanol, asam butirat, dan propionat. Semakin lama proses fermentasi, maka keasaman kopi dan cairan fermentasinya akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya asam-asam alifatik selama proses fermentasi. Asam-asam yang terbentuk akan lepas ke lingkungannya sehingga menyebabkan perubahan tingkat keasaman.

Semakin lama waktu fermentasi semakin banyak mikroorganisme yang menguraikan lendir pada buah kopi sehingga dapat menyebabkan perubahan aroma dan cita rasa yang kuat pada kopi. Lamanya waktu fermentasi mengakibatkan jumlah BAL, kadar glukosa, hasil degradasi proteolitik BAL semakin meningkat sedangkan nilai pH semakin menurun. Pada pH awal fermentasi 5,5–6,0 pemecahan protopektin oleh enzim protopektinase akan berjalan cukup cepat sehingga pH akan turun menjadi 4 (Marathe,2009).

Umumnya mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi ini adalah campuran khamir dan bakteri. Sebagian besar mikroorganisme fermentasi kopi berasal dari kulit buah, lendir, dan kulit tanduk kopi. Populasi yeast yang dominan adalah *Kloekera apiculata* (*Saccharomyce apiculatus*), *Hansenipore uvarum*, *Pichia kluyveri* (*P. Fermentans*), dan *Kluyveromyces marxianus* (*Candida kefir*, *C. bulgaricus*). Spesies khamir ini mengasimilasi gula. Spesies bakteri yang dominan adalah bakteri asam laktat, beberapa *Enterobacteriaceae* dan *Bacillus*. Terdapat juga bakteri umum yang memproduksi enzim pektolitik seperti *Pseudomonas* (*P. fluorescens*) dan *Erwinia* (*E. Carotovora*). Pada umumnya bakteri asam laktat lebih banyak daripada *Enterobacteriaceae* (FAO,2004).

Bakteri asam laktat yang ada pada kopi selama fermentasi dan pengeringan sangat baik sebagai bahan antagonis terhadap pertumbuhan jamur dari biji kopi sehingga sangat potensial untuk menggantikan fungisida kimiawi, sedangkan jenis khamir yang tumbuh akan bertanggung jawab terhadap terbentuknya cita rasa alkoholis pada seduhan kopi yang terfermentasi berlebih (Waters, 2012).

#### 5. Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menghilangkan sisa lendir hasil fermentasi yang masih menempel dikulit tanduk dengan air mengalir. Untuk kapasitas kecil, pencucian dapat dikerjakan secara manual didalam bak atau ember, sedang untuk kapasitas besar perlu dibantu dengan mesin. Pencucian dengan mesin dilakukan

dengan memasukkan biji ke dalam silinder lewat corong disertai dengan aliran air yang kontinyu. *Rotor* (silinder yang berputar) akan menggesek dan mendesak permukaan kulit biji kopi ke permukaan *stator* (permukaan plat yang diam) sehingga sisa-sisa lendir akan terlepas. Bahan kemudian terbilas keluar silinder mesin. Pencucian dengan cara sederhana dilakukan pada bak yang memanjang yang airnya terus mengalir. Cara yang lebih sederhana lagi bisa dilakukan dalam bak yang di bawahnya diberi lubang sebagai pengatur keluarnya air. Di dalam bak yang memanjang atau pada bak yang lebih sederhana ini, kopi diaduk-aduk dengan tangan atau dengan kaki untuk melepaskan sisa lendir yang masih melekat (Rahardjo, 2012).

Proses pencucian dilakukan di dalam mesin *raung washer*. Cara kerja mesin raung washer ini yaitu buah kopi hasil penggiingan dari vis pulper menjadi biji kopi HS basah masuk melalui corong dan didorong dengan ulir yang terdapat pada silinder sera dibantu oleh air. Kemudian didalam raung washer biji kopi HS basah saling bergesekan karena diputar-putar oleh silinder bergerigi yang terbuat dari baja dengan ulir di setiap ujung silindernya sebagai pendorong. Selain itu, air juga membantu mendorong biji kopi HS basah dan membersihkan kopi HS basah dari kulit kopi dan lendirnya sampai keluar plat perforasi, kemudian pada plat perforasi juga dialirkan air untuk membersihkan kulit-kulit kopi yang menempel pada plat perforasi. Pada ujung raung washer terdapat pisau melintang yang berguna untuk mendorong biji HS basah keluar dari raung washer (PTPN XII, 2013).

## 6. Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam biji kopi HS (*Horn Skin*) yang semula 60-65% sampai menjadi 12%. Kadar air tersebut merupakan kadar air kesetimbangan agar biji kopi yang dihasilkan stabil tidak mudah berubah rasa dan tahan serangan jamur. Proses pengeringan bisa dijemur dengan sinar matahari atau dengan mesin pengering. Pengeringan menggunakan sinar matahari dilakukan dengan cara meletakkan biji kopi pada lantai jemur, ketebalan biji kopi sebaiknya tidak lebih dari 4 cm. Lama penjemuran sekitar 2-3 minggu dengan kadar air yang dihasilkan berkisar 16-17%. Kadar air yang diperlukan dalam kopi adalah sebesar 12%, karena kadar air tersebut merupakan kadar air kesetimbangan agar biji kopi yang dihasilkan stabil sehingga tidak mudah merubah rasa dan tahan serangan jamur. Kadar air 16-17% dapat

diturunkan dengan adanya pengeringan lanjutan dengan menggunakan mesin pengering. Pengeringan mekanis dioperasikan secara terus menerus siang dan malam dengan suhu 50 °C, dibutuhkan waktu 72 jam untuk mencapai kadar air kurang dari 12,5%. Penggunaan suhu tinggi di atas 60°C untuk pengeringan kopi harus dihindari karena dapat merusak cita rasanya (Rahardjo,2012).

#### 7. Pengupasan kulit kopi HS (*Horn Skin*) atau biji kopi berkulit tanduk

Pengupasan kulit tanduk pada kondisi biji kopi yang masih relatif basah (kopi labu) dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pengupas (*huller*). Agar kulit tanduk dapat dikupas maka kondisi kulit harus cukup kering walaupun kondisi biji yang ada didalamnya masih basah. Pengupasan ditujukan untuk memisahkan biji kopi dengan kulit tanduk. Kupas kulit buah kopi, disarankan dengan bantuan mesin pengupas (*huller*). Dianjurkan dengan mesin karena untuk mengurangi resiko kerusakan biji kopi. Hasil pengupasan pada tahap ini disebut biji kopi beras (Rahardjo, 2012).

#### 8. Sortasi Biji

Biji kopi beras harus di sortasi akhir secara fisik atas dasar ukuran dan cacat bijinya. Tujuannya untuk memisahkan kotoran dan biji pecah. Selanjutnya, biji kopi di kemas dan disimpan sebelum didistribusikan (Rahardjo, 2012).

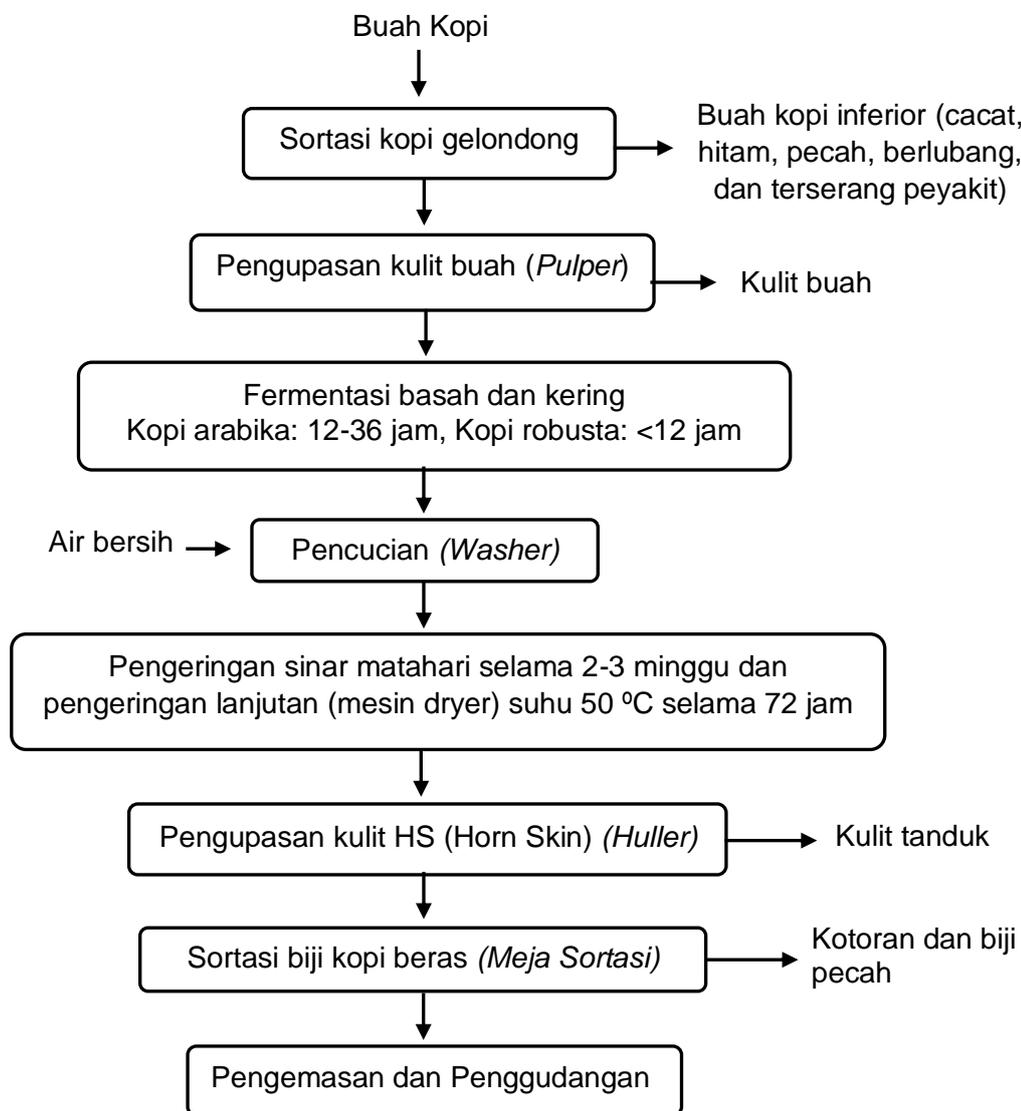
Proses sortasi biji kopi berdasarkan fisiknya (*defect system*) dibedakan menjadi dua, yaitu sortasi manual dan sortasi mekanis. Sortasi biji kopi secara manual dilakukan dengan menggunakan tangan pekerja untuk proses klasifikasi, sedangkan sortasi mekanis menggunakan bantuan mesin. Kegiatan klasifikasi mutu kopi berdasarkan nilai cacat fisik di perkebunan besar masih dilakukan secara manual, yaitu biji dipilah satu per satu di atas meja sortasi yang terbuat dari kayu. Oleh karena itu, kegiatan tersebut membutuhkan tenaga kerja yang relatif banyak dan diperlukan pengawasan kerja yang lebih ketat agar target produksi per hari dapat terpenuhi. Sortasi manual memberikan kontribusi sebesar 40% dari total biaya pengolahan (Widyotomo, 1998).

#### 9. Pengemasan dan penggudangan

Kemas biji kopi dengan karung yang bersih dan jauhkan dari bau-bauan . Kelembapan gudang sebaiknya dikontrol pada kisaran kelembapan (RH) 70%. Pengemasan dilakukan agar biji kopi yang siap di gunakan terjaga dari serangan jamur dan hama. Penggudangan bertujuan untuk menyimpan biji kopi sebelum didistribusikan ke konsumen dan di gunakan sebagai pengolahan. Penggudangan

bertujuan untuk menyimpan hasil panen yang telah disortasi dalam kondisi yang aman sebelum di pasarkan ke konsumen (Rahardjo, 2012).

Biji kopi kering yang dihasilkan dari pengolahan metode kering atau basah dikemas dengan menggunakan karung untuk kemudian dijual atau disimpan. Penyimpanan dilakukan pada ruangan yang mempunyai ventilasi udara yang memadai, disusun baik, dan tidak dicampur dengan komoditas pertanian lainnya. Ketahanan penyimpanan biji kopi yang diolah dengan metode kering sama dengan biji kopi yang diolah dengan metode basah (Panggabean, 2011).



**Gambar 8.** Diagram Alir Pascapanen Kopi (Rahardjo, 2012).

## **b. Tahapan Pengolahan menurut PUSLITKOKA**

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia merupakan satu-satunya lembaga penelitian kopi dan kakao di Indonesia. Proses pengolahan hilir kopi di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia terdiri dari beberapa tahapan pengolahan mulai dari pemanenan, sortasi kopi gelondong, pulping, fermentasi, pencucian, pengeringan, penggerbusan, pengayakan, dan sortasi biji kopi.

### **1. Pemanenan**

Panen dilakukan ketika buah kopi sudah berwarna merah hingga merah tua. Panen umumnya dilakukan pada bulan Maret hingga Agustus setiap dua minggu sekali. Kopi mulai menghasilkan buah masak ketika berumur 2,5 hingga 3 tahun. Satu pohon kopi dapat menghasilkan sekitar 1,5 – 2,5 kg kopi beras (*green bean*) per tahunnya. Dalam satu hektar perkebunan kopi, tenaga panen biasanya sebanyak 2-4 orang.

Pemanenan dilakukan dengan memetik buah kopi satu persatu menggunakan tangan, lalu buah tersebut dimasukkan ke dalam keranjang panen yang sudah disiapkan. Pola panen berdasarkan buah kopinya dibedakan menjadi petikan merah (hanya memetik buah merah), petikan hijau (memetik kopi yang masih berwarna hijau), dan petikan sembarang.

### **2. Sortasi Kopi Gelondong**

Sortasi buah kopi dilakukan dengan dua tahap yaitu sortasi manual dan sortasi basah. Sortasi manual dimaksudkan untuk memisahkan buah yang masak, bernas serta seragam dari buah yang cacat atau pecah, kurang seragam dan terserang oleh hama maupun penyakit. Sortasi manual juga dimaksudkan untuk pembersihan dari ranting, daun atau kerikil dan lainnya. Kotoran seperti daun, ranting, tanah dan kerikil harus dibuang karena benda-benda tersebut dapat merusak mesin pengupas.

Sortasi basah dilakukan dengan memasukkan buah kopi merah hasil sortasi ke dalam bak semen yang berisi air, kemudian diaduk dengan tangan atau kayu. Buah kopi dan benda-benda lain yang mengapung dipisahkan dari buah kopi merah, misalnya buah kopi merah yang ikut mengapung karena sudah agak kering sejak di pohon, atau biji yang di dalamnya rusak/cacat karena fisiologis atau serangan hama/penyakit. Penyebab utama buah yang mengapung adalah keseragaman penggerek buah kopi dan kurangnya nutria pada tanaman (kurang pemupukan). Buah terapung berwarna hitam-merah kehitaman, terserang bubuk

buah atau cacat lainnya dipisahkan dari buah tenggelam dan selanjutnya diolah terpisah.

### 3. *Pulping*

*Pulping* dilakukan untuk memisahkan kulit buah dari biji kopi sehingga akan menghasilkan kopi berkulit tanduk. *Pulping* juga dilakukan untuk mengurangi beban pengeringan dan *hulling*, memperbaiki mutu fisik biji kering dan mutu cita rasa seduhan, dan mengurangi kemungkinan cacat fisik citarasa. Proses ini sangat berpengaruh terhadap mutu dan cita rasa kopi nantinya. Berdasarkan tipenya, mesin *pulper* ini dibedakan menjadi dua, yaitu tipe silinder (*drum*) dan piringan (*disc*), namun saat ini mesin *pulper* yang digunakan yaitu tipe silinder (*drum*) yang berkapasitas 200 Kg per jam. Prinsip kerja mesin pengupas kulit buah adalah pelecetan kulit buah kopi oleh silinder yang berputar (*rotor*) pada permukaan pelat yang diam (*stator*). Buah kopi dimasukkan melalui corong dan jatuh di permukaan *rotor*. Buah kopi yang lolos dari silinder pertama akan terkupas pada silinder kedua, yang lolos dari silinder kedua akan terkupas pada silinder ketiga. Gaya putaran silinder mendesak buah kopi hingga terhimpit dan tergecet pada permukaan *stator* sehingga kulit buah terkelupas dari biji kopi. Air disemprotkan ke celah pengupas untuk membantu mekanisme pengupasan, pembersihan, dan mengurangi gaya geser silinder sehingga kulit tanduk tidak pecah. Setelah proses *pulping*, kopi yang dihasilkan disebut kopi berkulit tanduk basah. Kopi berkulit tanduk basah ini masih mengandung lapisan lender di permukaannya. Untuk menjamin mutu yang baik, lapisan lender tersebut harus dihilangkan baik dengan fermentasi yang dilanjutkan dengan pencucian.

### 4. Fermentasi

Proses fermentasi ini dilakukan untuk mendapatkan keseragaman biji dalam jumlah yang besar dan serentak. Fermentasi ini merupakan proses penguraian senyawa-senyawa yang terdapat pada lapisan lendir dengan bantuan mikroorganisme. Pada kopi robusta fermentasi bertujuan untuk menetralkan rasa atau menghilangkan rasa pahit pada kopi, sedangkan untuk kopi arabika fermentasi ditujukan untuk meningkatkan rasa asam. Metode fermentasi ini dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu fermentasi basah dan fermentasi kering:

#### - Fermentasi Basah

Metode fermentasi ini dilakukan dengan cara merendam buah kopi dengan air di dalam suatu penampung atau bak selama 24 jam maksimal untuk kopi robusta

dan selama 36 jam maksimal untuk kopi arabika. Selama perendaman terjadi suatu reaksi fermentasi seperti meningkatnya suhu air, perubahan warna air, adanya gelembung gas, dan penurunan pH dari pH awal 6,5 menurun hingga 4. Kesempurnaan fermentasi diukur dari sisa lapisan lendir di permukaan kulit tanduk dengan cara menggosok biji kopi dengan tangan. Jika permukaan kopi masih lengket, fermentasi dilanjutkan sampai sisa lapisan lendir terurai seluruhnya. Jika fermentasi telah sempurna, bersihkan biji kopi dengan air hingga biji benar-benar bersih dari lendir.

#### - Fermentasi Kering

Metode fermentasi ini umumnya dipakai di suatu daerah pengolahan kopi yang sulit mendapatkan air. Proses fermentasi kering ini dapat dilakukan secara kering di tempat terbuka (*open fermentation*). Prinsip kerjanya hampir sama dengan fermentasi basah, perbedaannya yaitu pada fermentasi kering biji kopi tidak direndam dengan air, namun biji kopi ditutupi dengan karung goni atau kain basah. Saat fermentasi kering biji kopi diaduk minimal sekali dalam sehari agar reaksi fermentasi lebih merata. Waktu yang diperlukan untuk proses fermentasi kering ini sama dengan proses fermentasi basah yaitu untuk kopi robusta selama 24 jam sedangkan untuk kopi arabika selama 36 jam.

#### 5. Pencucian

Proses pencucian dilakukan untuk menghilangkan lendir yang masih tersisa pada biji kopi setelah proses fermentasi serta membuang sisa kulit buah yang ikut terbawa setelah proses *pulping*. Proses pencucian dilakukan menggunakan mesin pencuci biji kopi. Mesin pencuci ini terdiri atas silinder berlubang horizontal dan sirip pencuci berutar pada poros silinder. Biji kopi tanduk dimasukkan ke dalam corong silinder 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, sedangkan massa biji kopi yang sudah bersih terdorong oleh sirip pencuci ke arah ujung pengeluaran silinder.

#### 6. Pengeringan

Proses pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air pada biji kopi, selain itu pengeringan juga dapat menghilangkan hama yang ada pada kopi.

Proses pengeringan ini menggunakan dua cara, yaitu pengeringan tradisional di dalam *green house* atau rumah kaca dan pengeringan mekanis dengan menggunakan mesin pengering *dryer machine*. Pengeringan dengan menggunakan rumah kaca berlangsung selama sekitar 7-10 hari dengan menggunakan energi panas dari matahari dengan suhu kurang lebih 40 °C. Prosesnya yaitu dengan menghamparkan biji kopi HS dengan ketebalan sekitar 3-5 cm tergantung dari jenis kopi dan terik matahari. Agar kopi kering merata, dilakukan pengecekan berkala dengan membolak-balikan tumpukan kopi.

Pengeringan mekanis yang digunakan yaitu pengering tipe bak datar (*flat-bed*). Pengering tipe *flat-bed* memiliki mekanisme pemanasan udara yang berlangsung atas dasar beda suhu. Bangunan pengering terdiri dari dua lantai, lantai pertama untuk instalasi tungku dan pipa-pipa pemindah panas, sedangkan lantai kedua untuk ruang pengering yang dibuat dari pelat besi berlubang (*perforated plate*). Bahan bakar yang dipakai adalah kayu. Gas hasil pembakaran disalurkan lewat pipa-pipa dilantai pertama, sehingga udara di dalam ruangan tersebut menjadi panas. Udara panas bergerak ke atas lewat lantai kedua menembus hamparan biji kopi. Pengering mekanis dilengkapi dengan kipas untuk mengalirkan udara pengering sehingga proses penguapan air dari biji kopi dapat diatur sesuai kebutuhan. Pada pengeringan menggunakan mesin dilakukan selama kurang lebih 72 jam dengan suhu yang diatur antara 45-60 °C, suhu tidak boleh terlalu panas dan tidak boleh naik secara drastis karena akan merusak biji kopi. Kadar air kopi yang telah dikeringkan sekitar 12%. Proses pengeringan yang berlebihan atau terlalu lama akan merusak kualitas kopi dan memungkinkan untuk tumbuhnya jamur.

## 7. Penggerbusan

Penggerbusan atau *hulling* dilakukan untuk menghilangkan kulit ari dan tanduk. Proses ini menggunakan mesin *huller* tipe silinder yang bekapasitas kurang lebih 500 kg per jam yang di dalam dinding silinder terdapat rotor penggesek, saringan dan kipas sentrifugal untuk memisahkan biji kopi dari kulit kopi dan kulit tanduk. Biji kopi HS diumpankan ke dalam silinder lewat corong pemasukan dan kemudian masuk celah antara permukaan rotor dan terlepas menjadi serpihan ukuran kecil. Permukaan rotor mempunyai ulir dan mampu mendorong biji kopi keluar silinder, sedangkan serpihan kulit lolos lewat saringan dan terhisap oleh kipas. Pecahan kulit tanduk dan kulit ari setelah keluar dari mesin *huller* tertiuap dan terpisah dari

biji kopi yang akan berjatuh ke bawah yang dilanjutkan ke proses pengayakan. Kulit tanduk akan digunakan sebagai bahan baku kompos dan pakan ternak.

#### 8. Pengayakan

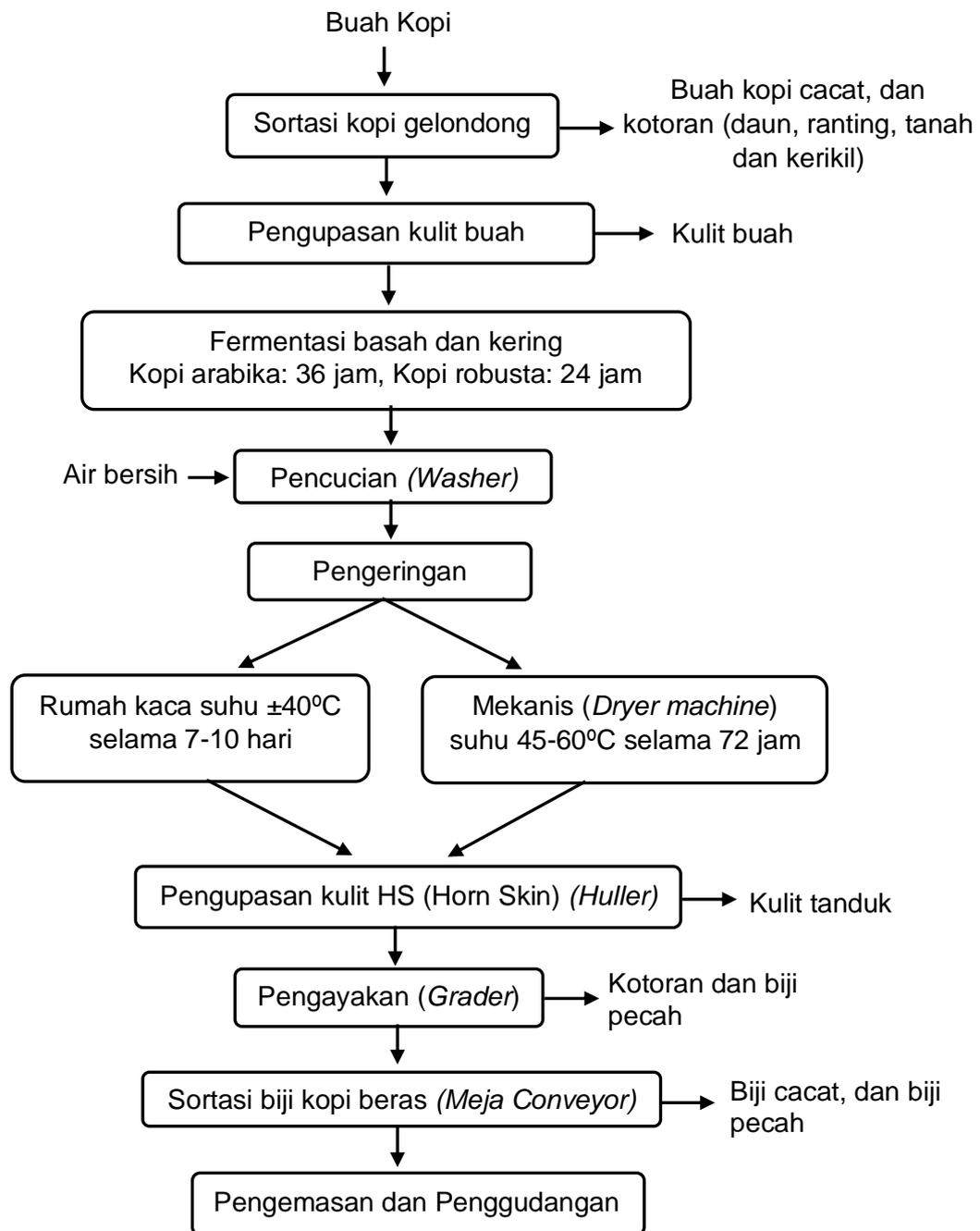
Pengayakan merupakan proses memilih biji kopi berdasarkan ukurannya. Ada tiga jenis ukuran biji kopi, yaitu kecil (S), sedang (M), dan besar (L). Kriteria ukuran kecil adalah lolos ayakan 6,5 mm dan tidak lolos ayakan berdiameter 5,5 mm; ukuran sedang kriterianya lolos ayakan 7,5 mm dan tidak lolos ayakan 6,5 mm; serta ukuran besar kriterianya tidak lolos ayakan berdiameter 7,5 mm. Mesin yang digunakan adalah mesin *grader* yang berkapasitas 500 kg per jam. Selain pengelompokan berdasarkan ukuran biji, kotoran-kotoran non kopi seperti serpihan daun, kayu, atau kulit kopi dapat juga terpisah dengan mesin ini di rak paling bawah.

#### 9. Sortasi Kering

Sortasi cacat kopi dilakukan dengan menyeleksi biji kopi untuk dipilih kopi terbaiknya. Kopi yang cacat akan dibuang, seperti cacat karena hama, pecah, hitam, dan jenis cacat lainnya. Proses sortasi kering ini menggunakan mesin sortasi dengan belt conveyor yang berkapasitas 100 kg per jam. Biji kopi akan terhampar di atas sabuk karet berjalan (*conveyor*), dan pekerja memilah biji kopi bermutu fisik baik dari biji kopi cacat secara manual. Pada kondisi demikian konsentrasi pekerja akan tercurah secara maksimal untuk kegiatan pemilahan agar diperoleh produktivitas kerja dengan mutu fisik biji kopi yang maksimal.

#### 10. Pengemasan dan Penggudangan

Pengemasan dan penggudangan dilakukan untuk memperpanjang daya simpan hasil. Pengemasan biji kopi beras dikemas dalam karung goni yang bersih dengan ukuran 60-90 kg. Proses penggudangan ini adalah proses penyimpanan biji kopi untuk dijadikan stok produksi kedepannya. Biji kopi yang telah di kemas dalam karung ditumpuk rapi di dalam gudang dengan jumlah tumpukan maksimum 6 karung. Tumpukan karung disangga dengan palet dari papan kayu setinggi 10 cm dari permukaan lantai gudang. Tumpukan karung di bagian pinggir diberi jarak antara 15 – 20 cm dari dinding gudang. Biji kopi disimpan dalam gudang yang bersih dan beventilasi cukup serta dijaga kelembabannya. Pada nilai kadar air biji kopi 12% adalah kadar air kesetimbangan dilingkungan dengan kelembaban relatif udara 70%. Kelembaban udara diukur dengan alat *hygrometer*.



**Gambar 9.** Diagram Alir Pasca Panen Kopi, PUSLITKOKA.