

BAB II PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Kopi

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).

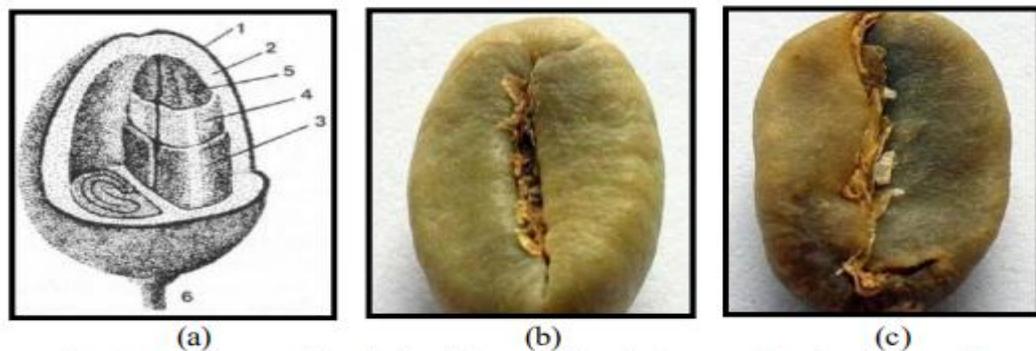
Biji kopi memiliki 2 jenis istilah yang membedakan cita rasa dan kualitas kopi, yaitu biji kopi jantan dan biji kopi betina. Biji kopi jantan (*Pea berry coffee*) adalah kopi dengan biji mentah yang bulat utuh atau disebut dengan buah berbiji satu. Biji kopi jantan merupakan abnormalitas buah kopi, yaitu 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).

2. 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 (Simanjuntak, 2012).

Kopi memiliki nama latin *Coffea* sp. buah kopi terdiri atas 4 bagian yaitu lapisan kulit luar (exocarp), daging buah (mesocarp), kulit tanduk (parchment), dan biji (endosperm). Anatomi buah kopi, biji kopi Robusta dan biji kopi arabika dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. (a). Anatomi buah kopi (1. Kulit buah, 2. Daging buah, 3. Kulit tanduk, 4 Kulit ari, 5. Biji), (b). Biji kopi Robusta, (c). Biji kopi arabika
Sumber : (a). Natawidjaya, 2012, (b dan c). Anonim, 2014

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 *et al.*, 2012)

3. 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) :

a. Kopi Arabika

Kopi Arabika adalah kopi yang paling baik mutu citarasanya, tandanya adalah biji picak dan daun yang hijau – tua dan berombak-ombah. 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.

b. 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)

c. **Kopi Liberika**

Kopi Liberika berasal dari Angola dan masuk ke Indonesia sejak tahun 1965. Meskipun sudah lama masuk ke Indonesia, tetapi hingga saat ini jumlahnya masih terbatas karena kualitas buah dan rendemennya rendah.

Beberapa sifat penting Kopi Liberika antara lain :

- Kualitas buah relatif rendah
- Produksi sedang, (4-5 ku/ha/th) dengan rendemen \pm 12%
- Berbuah sepanjang tahun
- Ukuran buah tidak merata

(BSN, 2008)

4. **Syarat Mutu Kopi Ekspor**

Berdasarkan SNI 01-2907-2008 cacat kopi adalah; (a) adanya benda asing yang bukan berasal dari kopi, (b) adanya benda asing yang bukan biji kopi, seperti potongan kulit kopi, (c) bentuk biji yang tidak normal dari segi kesatuannya (integritasnya), (d) biji yang tidak normal dari visualisasinya seperti biji hitam, dan (e) biji yang tidak normal yang menyebabkan cacat rasa setelah disangrai dan diseduh BSN ,(2008)

Syarat mutu biji kopi ekspor dapat dilihat pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Spesifikasi Persyaratan Mutu Biji Kopi

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Kadar air (b/b)	%	Maksimum 12
Kadar kotoran berupa ranting, batu, tanak dan benda – benda asing lainnya	%	Maksimum 0,5
Serangga hidup	-	Bebas
Biji berbau busuk dan berbau kapang	-	Bebas
Biji ukuran besar, tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 7,5 mm (b/b)	%	Maksimum lolos 2,5
Biji ukuran sedang lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 7,5 mm, tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 6,5 mm (b/b)	%	Maksimum lolos 2,5
Biji ukuran sedang lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 5,5 mm (b/b)	%	Maksimum lolos 2,5

Sumber : BSN, 2008.

Ada beberapa mutu kopi yang diekspor, antara lain seperti yang dicantumkan pada **Tabel 6**. Mutu – mutu kopi tersebut memiliki syarat nilai cacat tersendiri. seperti yang dicantumkan berikut

Tabel 6. Jenis Mutu Biji Kopi

Mutu	Syarat Mutu
Mutu 1	Jumlah nilai cacat maksimal 11
Mutu 2	Jumlah nilai cacat 12 sampai dengan 25
Mutu 3	Jumlah nilai cacat 26 sampai dengan 44
Mutu 4-A	Jumlah nilai cacat 45 sampai dengan 60
Mutu 4-B	Jumlah nilai cacat 61 sampai dengan 80
Mutu 5	Jumlah nilai cacat 81 sampai dengan 150
Mutu 6	Jumlah nilai cacat 151 sampai dengan 225

Sumber : BSN, 2008

5. Proses Pengolahan Kopi Robusta

Pengolahan buah kopi menjadi biji kopi ada 2 cara yaitu cara basah dan cara kering. Cara basah meliputi penerimaan, pembersihan, pulping, fermentasi, pencucian, pengeringan, pengupasan, sortasi dan penyimpanan. Pada cara kering meliputi pengeringan, pembersihan, pengupasan, sortasi dan penyimpanan (Rahmawati, 2017)

Prinsip pengolahan kopi ada dua yaitu pengolahan basah dan pengolahan kering, yang membedakan adalah pada pengolahan basah sebelum buah kopi dikeringkan dilakukan pencucian dan pemisahan antara daging buah kopi (masih terdapat kulit tanduk dan kulit ari) dengan kulit buah melalui proses pulping. Sedangkan pada pengolahan kering dilakukan penjemuran buah kopi secara langsung dan baru buah kopi kering masuk ke mesin huller untuk proses penggerbusan (Najiyati dan Daniarti, 2004)

Pengolahan buah kopi biasanya dilakukan dengan dua cara yaitu cara kering dan cara basah. Adapun rincian dari masing-masing proses pengolahan kopi baik cara basah maupun cara kering adalah sebagai berikut (Mulato, 2012):

5.1 Pengolahan Basah (*Wet Process*)

Konsep dasar dari pengolahan basah adalah menghilangkan lapisan lendir dari buah kopi (Mulato, 2012). Pengolahan basah pada umumnya dijalankan oleh perusahaan-perusahaan besar saja. Sedang yang digunakan oleh petani sangat sedikit.

Mesin produksi pada pengolahan kopi basah terdiri dari 4 jenis mesin yang masing-masing memiliki fungsi berbeda. Pulper mengupas kulit dan daging buah kopi gelondong, washer berfungsi mencuci biji kopi *Horn Skin* (HS) yang keluar dari pulper, dryer berfungsi mengeringkan kopi untuk mengurangi kadar air yang terkandung di dalamnya, dan grader berfungsi mengeringkan kopi untuk mengurangi kadar air yang terkandung di dalamnya, dan grader berfungsi menggolongkan ukuran kopi sesuai standar mutu yang ditetapkan (Soejono, 2010)

Buah kopi mengalami beberapa tahapan sebelum akhirnya menjadi biji kopi bersih berjenis *greenbeans*. Pertama-tama buah kopi dipetik dan disortasi di area perkebunan kopi oleh petani. Selanjutnya buah kopi hasil sortasi tersebut akan dibawa ke area pabrik untuk melalui proses sortasi.buah, *pulping*, pencucian, pengeringan, *hulling*, sortasi biji kopi, pengemasan dan penggudangan. Diagram alir pengolahan basah (*wet process*) dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Diagram Alir Pengolahan Basah (*wet process*)
Sumber: Mulato, 2012

Tahap – tahap tersebut dilakukan dengan cara:

a. Sortasi Buah

Sortasi buah kopi merupakan tahap awal proses pengolahan basah dimana tahap ini bertujuan untuk mendapatkan buah kopi yang seragam dengan cara memisahkan buah kopi superior (sehat, segar, besar dan matang) dai buah kopi yang inferior (kopong atau buah yang tidak memiliki biji kopi), busuk, terkena penyakit.

Sortasi buah secara kering dapat disebut juga sebagai pra sortasi yang dilakukan dikebun yaitu memisahkan buah matang dari buah hijau dan kotoran – kotoran yang mudah terlihat mata. Sortasi basah dilakukan dengan prinsip pemisahan atas dasar beda berat jenis antara buah superior dan inferior di dalam aliran air.

Peralatan sortasi basah yang umum adalah bak siphon. Alat ini mempunyai bentuk geometris seperti bak penampungan air dengan lantai dasar berbentuk kerucut.

b. Pulping (Pengelupasan Kulit Buah)

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 pemelecatan 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.

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 lendir 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. *Raung pulper* yaitu biji kopi hasil pengupasan tidak perlu dilakukan fermentasi, bisa langsung dicuci.

c. Pencucian

Pencucian untuk menghilangkan seluruh lapisan lendir dan kotoran – kotoran lainnya yang masih tertinggal di kulit tanduk dengan air yang mengalir. Pencucian 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 ini kemudian terbilas keluar silinder mesin. Pencucian dianggap selesai jika permukaan kulit tanduk sudah kesat.

d. Pengeringan

Proses ini dilakukan untuk menurunkan kadar air tersebut menjadi 8 - 10% sehingga menjaga kopi agar tidak mudah terserang cendawan dan tidak mudah pecah. penurunan kandungan air dari biji kopi pada umumnya dilakukan dengan cara pemanasan. Seperti pada proses pengolahan kering, sumber panas diperoleh dari sinar matahari (penjemuran) atau bahan bakar kayu atau minyak (pengeringan non mekanis dan mekanis).

e. Hulling (Pengupasan Kulit Ari)

Hulling bertujuan untuk memisahkan biji kopi yang sudah kering dari kulit tanduknya dan kulit arinya. Pemisahan ini dilakukan dengan menggunakan mesin *huller* yang mempunyai bermacam – macam tipe.

Huller terdiri dari pisau dari plat baja, screen plat, dan blower yang berfungsi untuk menghisap skrap dari *Huller*. Prinsip kerja dari mesin *Huller* adalah memanfaatkan gesekan antara biji kopi dengan plat baja.

f. Sortasi Biji Kopi

Sortasi dilakukan untuk memisahkan biji kopi berdasarkan ukuran, cacat biji dan benda asing. Sortasi ukuran dapat dilakukan dengan ayakan mekanis maupun dengan manual. Cara sortasi biji adalah dengan memisahkan biji-biji kopi cacat agar diperoleh massa biji dengan nilai cacat sesuai dengan ketentuan SNI 01-2907-2008.

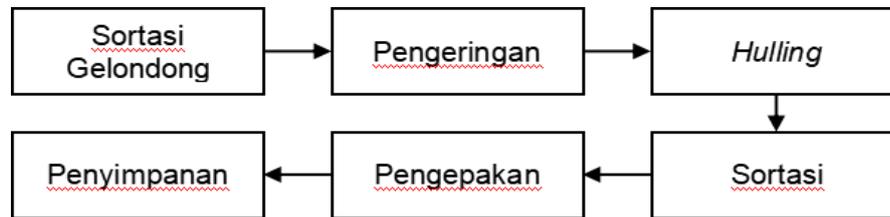
g. Pengemasan dan Penggudangan

Pengemasan dan penggudangan bertujuan untuk memperpanjang daya simpan hasil. Pengemasan biji kopi harus menggunakan karung yang bersih dan baik, serta diberi label sesuai dengan ketentuan SNI 01-2907-2008 kemudian simpan tumpukan kopi dalam gudang yang bersih, bebas dari bau asing dan kontaminan lainnya.

Kadar air biji kopi yang relatif aman untuk dikemas dalam karung dan disimpan di dalam gudang pada kondisi lingkungan tropis adalah 12% dan untuk menonaktifkan mikroorganisme yang ada di dalam produk, maka kadar air produk tersebut harus dikurangi sampai hanya tersisa 5-10% (Endri & Suryadi, 2013)

5.2 Pengolahan Kering (*Dry Process*)

Pengolahan secara kering terutama ditujukan untuk kopi robusta, karena tanpa fermentasi sudah dapat diperoleh mutu yang cukup baik. Pengolahan secara kering dibagikan kedalam beberapa tahap yaitu sortasi gelondong, pengeringan dan pengupasan. Diagram alir pengolahan kering (*dry process*) dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Diagram Alir Pengolahan Kering (*dry process*)
Sumber: Mulato, 2012

Tahap-tahap pengolahan secara kering adalah sebagai berikut:

a. Sortasi Gelondong

Sortasi pada awal pengolahan ini dilakukan setelah kopi datang dari kebun. Kopi yang berwarna hijau, hampa dan terserang bubuk disatukan sedang yang merah dipisahkan.

b. Pengerinan

Cara pengeringan ini hampir sama dengan cara pengeringan biji kopi pada pengolahan basah yaitu secara alami atau buatan atau kombinasi antara alami dan buatan. Pengeringan cara alami dilakukan bila cuaca cerah dengan cara dijemur di lantai semen. Semakin cepat kering mutu kopi semakin baik. Bila cuaca tidak cerah dianjurkan untuk melakukan pengeringan buatan agar tidak menyebabkan penurunan mutu.

c. Hulling (Pengupasan Kulit)

Hulling pada pengolahan kering bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulit buah, kulit tanduk dan kulit arinya. Kadar air kopi yang optimum pada saat di *hulling* $\pm 15\%$. Lebih dari 15% biasanya kopi masih sulit dikupas sehingga banyak kopi yang kulitnya belum terkelupas.

d. Sortasi

Proses ini dimaksudkan untuk membersihkan kopi beras dari kotoran sehingga memenuhi syarat mutu dan mengklarifikasikan kopi tersebut menurut standar mutu yang ditetapkan.

Tahap – tahap sortasi kopi adalah sebagai berikut :

- Sortasi penggolongan asal, jenis kopi dan cara pengolahan
- Sortasi untuk membersihkan kopi
- Sortasi sampai memperoleh syarat mutu
- Sortasi untuk menentukan kelas mutu.

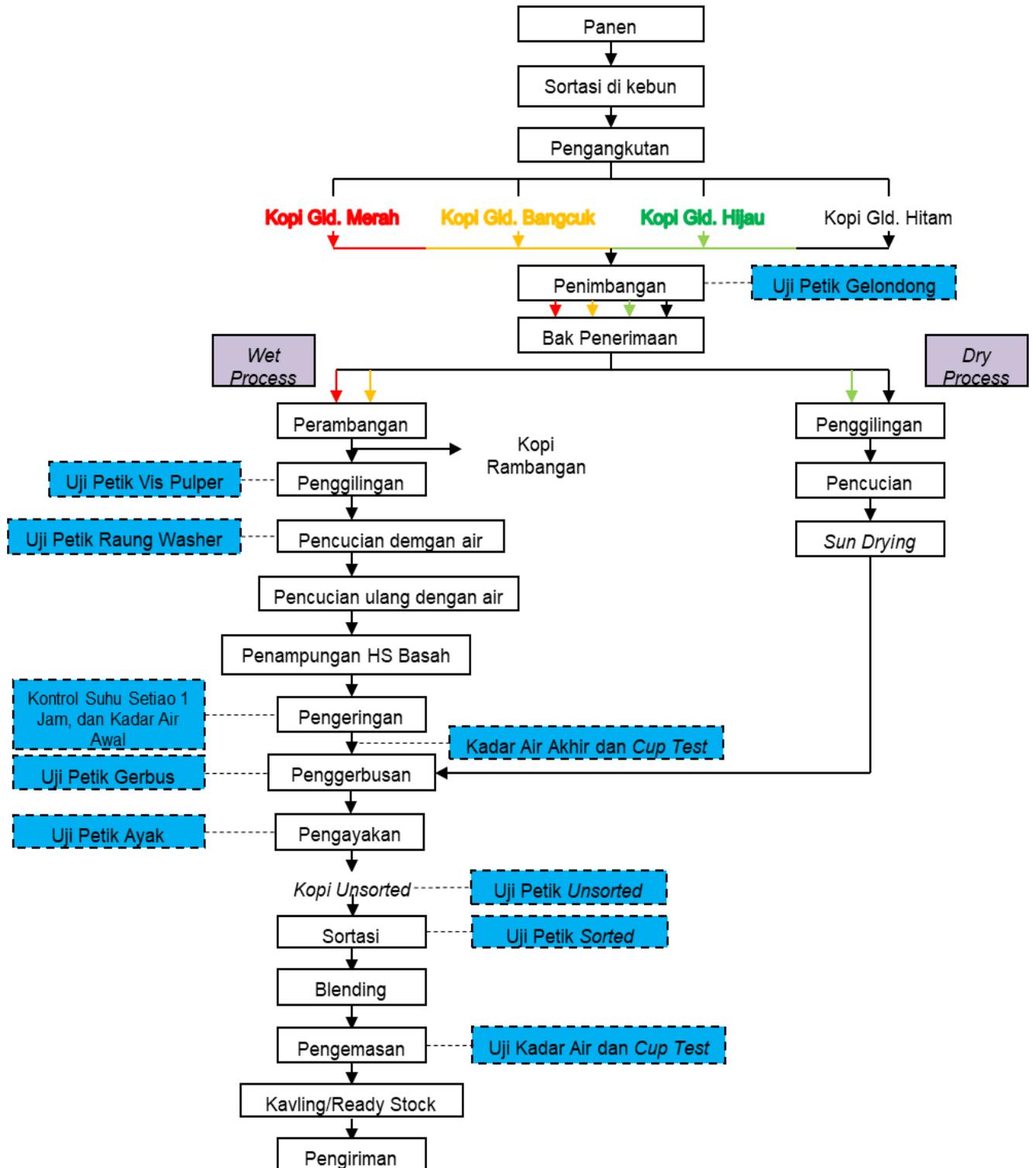
e. Pengepakan dan Penyimpanan

Kopi yang sudah diklarifikasikan mutunya dan dicampur sampai rata kemudian disimpan dalam karung yang bersih dan kering. Untuk keperluan ekspor biasanya digunakan karung HC green 1,2 kg. Masing – masing karung berisi 60 kg. Sebelum diisi, karung ini diberi merk dan kode – kode tertentu yang telah ditetapkan pada standar mutu kopi.

B. Uraian Proses di Perusahaan

Proses pengolahan biji kopi merupakan suatu proses atau cara yang dilakukan dengan tujuan untuk mengubah buah (gelondong) kopi hasil panen menjadi biji kopi yang siap untuk dipasarkan. Proses pengolahan biji kopi dilakukan setelah proses pemanenan. Proses pemanenan buah kopi robusta di kebun Bangelan dilakukan secara manual dengan cara memetik buah yang ditandai dengan perubahan warna kulit. Dari hasil panen tersebut kopi disortasi dan dipilah berdasarkan kriteria warna kulit buah, yakni buah kopi gelondong merah, kopi gelondong bangcuk (abang pucuk), kopi gelondong hijau dan kopi gelondong hitam (kismis).

Secara umum proses pengolahan buah kopi menjadi biji kopi dibedakan menjadi dua jenis, yakni proses basah (*wet process*) dan proses kering (*dry process*). Diagram alir proses pengolahan kopi Robusta dengan metode basah dan kering di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Bangelan Malang dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Proses Pengolahan Kopi Robusta di PTPN XII Kebun Bangelan Malang
Sumber: PT. Perkebunan Nusantara XII (2017)

1. *Wet Process* (WP)

Salah satu cara pengolahan kopi robusta di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Bangelan sebagian besar diolah dengan cara pengolahan basah. Kopi yang diolah dengan cara basah menggunakan media air untuk sebagian besar proses pengolahan sampai hingga diperoleh biji kopi yang baik yang siap dipasarkan. Dengan uraian tahapan sebagai berikut :

a. Stasiun Penerimaan

• Penimbangan

Gelondong kopi dari kebun dibawa ke pabrik menggunakan truk kemudian berhenti di jembatan timbang untuk menimbang jumlah kopi yang masuk dari kebun. Jembatan timbang yang digunakan di PTPN XII Bangelan adalah penimbangan manual bernama *molenschot*. *Molenschot* merupakan alat peninggalan zaman Belanda yang memiliki kapasitas maksimal 10 ton. *Molenschot* merupakan alat untuk mengukur berat kopi yang masuk ke pabrik sebelum diterima.

Penimbangan berfungsi sebagai :

- a. Mengetahui berat sebenarnya kopi gelondong dari kebun sebagai dasar taksiran kering di pabrik
- b. Dapat mengetahui hasil rata-rata panen di kebun

Cara perhitungannya yaitu menggunakan berat truk bermuatan (*brutto*) dengan berat truk setelah muatan diturunkan maka akan diketahui berat *netto* kopi gelondong tersebut.

• Bak Penerimaan

Setelah ditimbang, gelondong kopi ditampung dan ditempatkan dalam bak gelondong. Bak gelondong merupakan bak untuk penampungan kopi sementara setelah melalui jembatan timbang. Bak gelondong dipabrik dibagi menjadi 2 bagian yaitu bak untuk kopi dari perkebunan sendiri dan bak untuk kopi perkebunan rakyat. Tiap bak mempunyai ukuran 12.25m x 5.6m x 1.3m dengan kapasitas ton/local. Bak gelondong ini hanya digunakan untuk menampung kopi merah dari bangcuk (abang pucuk) saja.

Ada pula bak gelondong yang digunakan untuk menampung buah kopi hijau, buah kopi hitam, dan buah kopi rambangan (buah kosong/buah biji

tunggal). Bak tersebut berukuran sekitar $\frac{1}{4}$ dari luas bak penampung gelondong merah untuk masing-masing bak kopi inferior.

Didalam bak penerimaan ini gelondong kopi digelontorkan menggunakan bahan pembantu yaitu air yang didapat dari bak pengendapan air. Air dikeluarkan melalui pipa yang tersambung langsung dengan bak penerimaan gelondong. Air dikeluarkan hingga air yang terdapat dalam bak *siphon* penuh. Setelah itu untuk selanjutnya, kopi digelontorkan dengan menggunakan air yang disirkulasikan dengan menggunakan air dari bak sirkulasi. Bak *siphon* dibuat miring dengan sudut kemiringan tertentu agar memudahkan gelondong kopi digelontorkan menuju *vis pulper*.

- **Perambangan/Pemisahan Buah Kopi Gelondong**

Gelondong kopi yang digelontorkan akan langsung menuju ke bak *siphon* untuk pemisahan kualitas kopi superior (gelondong tenggelam) dan kopi rambangan (gelondong mengapung). Bak *siphon* memiliki ukuran 3.65m x 3,65m x 3m dengan kapasitas 10 ton. Untuk gelondong kopi dengan kualitas baik akan tenggelam dan langsung disalurkan menuju *vis pulper*. Untuk buah kopi dengan kualitas yang buruk akan mengapung dan disalurkan dalam bak kopi rambangan karena bak kopi rambangan lebih rendah posisinya dibanding bak *siphon*.

Prinsip kerja bak *siphon* memisahkan gelondong normal yang tenggelam berdasarkan perbedaan massa jenis buah gelondong kopi. Rambangan bisa berbentuk kopi bubuk buah, kopi berbiji kosong, kopi kering, serta kotoran-kotoran yang terikut ketika pengangkutan seperti daun, batang-batang kecil dan lainnya. Kotoran atau kerikil yang tenggelam akan terus bertambah seiring dengan digelontorkannya kopi yang ada di bak penerimaan. Setelah sejumlah kopi yang tenggelam cukup maka saluran ke *vis pulper* dibuka. Dengan adanya perbedaan tekanan maka buah yang tenggelam akan naik dan terbawa aliran air ke *vis pulper*. Proses ini akan terus berjalan selama masih terdapat buah kopi di bak gelondong.

b. Stasiun Penggilingan

Setelah dari bak *siphon*, gelondong kopi digiring menuju stasiun penggilingan dengan mesin *vis pulper*, *vis pulper* merupakan mesin yang berfungsi memecah buah kopi dan memisahkan kopi dari kulit luar dengan

bagian daging. Prinsip kerja mesin *vis pulper* ini yaitu memisahkan antara biji dan kulit luar dengan cara kopi dari bak *siphon* mengalir masuk melalui corong dan didorong oleh air hingga melewati silinder yang pertama, kemudia setelah itu melalui silinder yang kedua. Untuk mengatur keluaran dari *vis pulper* dengan cara mengatur jarak antara pisau karet dengan silinder. Fungsi dari penggilingan adalah :

- a. Untuk mengelupas dan mengambil biji gelondong kopi basah
- b. Memisahkan antara kulit buah dari kulit tanduk

Setelah itu kopi keluar dari *vis pulper* dan diarahkan oleh saluran air dan dibawa air menuju ruang washer. Pengolahan pada *vis pulper* akan menghasilkan limbah kopi yang akan langsung disalurkan menuju saluran limbah dibawah *vis pulper*.

c. Stasiun Pencucian

Pencucian merupakan tahapan yang berfungsi untuk membersihkan biji kopi untuk proses selanjutnya. Tujuan dari proses pencucian adalah :

- a. Membersihkan biji kopi dari kulit luar yang tersisa
- b. Menghilangkan lender yang terdapat pada biji kopi untuk mencegah terjadinya fermentasi
- c. Untuk mencegah agar biji kopi *Horn Skin* (HS) basah tidak lengket pada proses pengeringan

Pada tahap pencucian ini akan dihasilkan biji HS basah atau biji kopi yang hanya memiliki kulit tanduk/kulit biji.

Proses pencucian dilakukan di dalam mesin *raung washer* dan *rewasher*. 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 peforasi juga dialirkan air untuk membersihkan kulit-kulit kopi yang menempel pada plat

peforasi. Pada ujung raung washer terdapat pisau melintang yang berguna untuk mendorong biji HS basah keluar dari raung washer.

Pengeluaran biji HS basah hasil pencucian dari raung washer dapat diatur dengan menggunakan klep. Tujuan dari penggunaan klep tersebut untuk mengontrol hasil proses pencucian. Apabila hasil cucian kurang bersih, maka klep dirapatkan agar biji kopi berada lebih lama di dalam raung washer. Sebaiknya, apabila banyak biji kopi yang terkelupas kulit tanduknya maka klep pengeluaran dilebarkan agar biji kopi tidak tertahan lama di dalam raung washer untuk meminimalisir kerusakan.

d. Pencucian Ulang

Selanjutnya seteah dicuci di dalam raung washer, biji kopi HS basah disalurkan menuju mesin pencucian dan pembilas terakhir yaitu rewasher. Biji HS basah disalurkan melalui pipa panjang yang menuju ke bagian bawah rewasher. Cara kerja rewasher ini yaitu biji kopi HS basah masuk melalui silinder ulir yang terbuat dari baja dengan karet disekitarnya dan biji kopi HS basah saling bergesekan supaya kulit kopi yang masih tersisa dapat terkelupas serta ledir yang masih melekat juga hilang dengan bantuan air sehingga kulit kopi dapat keluar melalui plat perforasi sampai biji kopi HS basah terdorong menuju tempat pengeluaran.

e. Penampungan *Horn Skin* (HS) Basah

Setelah dibilas oleh rewasher, biji kopi HS basah disalurkan ke bak penampungan terakhir yaitu bak penampungan biji kopi HS basah. Di dalam bak penampung tersebut kopi ditampung hingga jumlah kopi mencukupi untuk proses selanjutnya. Biji kopi HS basah disalurkan melalui pipa panjang dengan dibantu air sehingga biji kopi HS basah ikut terbawa aliran air menuju bak penampungan HS basah.

Dalam bak HS basah hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a. Biji kopi HS basah harus dialiri air secara terus menerus agar tidak terbentuk biji kopi Stink (busuk) karena proses fermentasi
- b. Biji kopi HS basah ditampung hingga kapasitas mesin pengering tercukupi yaitu ± 9 ton HS basah sebagai upaya efisiensi proses

- c. Saluran pembuangan air di bagian bawah bak penampungan harus dibuka ketika biji kopi HS basah mulai diisi ke dalam bak penampungan. Namun saluran untuk coffee pump harus tertutup sebelum jumlah biji kopi HS basah terpenuhi

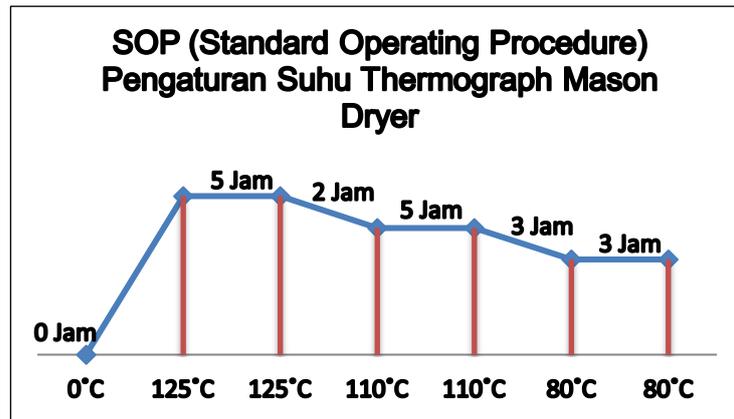
Cara perhitungan biji HS basah yang terdapat di dalam bak penampungan adalah dengan cara menghitung jumlah ubin yang terdapat di pinggir bak. Jika tinggi biji HS basah diratakan mencapai tinggi 1 ubin, maka berat total biji kopi HS basah yang terdapat di dalam bak adalah 1 ton. Sehingga dapat dikatakan bahwa 1 ubin = 1 ton.

f. Stasiun Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada kopi HS basah, dimana batas maksimal kadar air yang diijinkan sebesar 10,5%. Pada pengeringan suhu pemanasan awal yang digunakan yaitu 125°C selama 5 jam, kemudian diturunkannya suhu selama 2 jam dan berhenti di suhu 110°C selama 5 jam, setelah itu suhu diturunkan kembali selama 3 jam.

Dalam keseluruhan, pengeringan berlangsung selama ± 18 jam. Tujuan pengeringan dengan suhu tinggi adalah untuk mengurangi kadar air kopi. Suhu udara pengeringan diatur menurut skema pengeringan. Pengontrolan suhu udara pengering dicatat pada kertas *thermograph* yang dipasang pada udara masuk, sedangkan suhu kopi HS dipantau dengan thermometer yang terpasang pada dinding bagian luar tromol.

Pengujian kadar air dilakukan pada waktu jam ke-14 dari proses pengeringan untuk memantau tingkat kekeringan kopi HS. Apabila kopi HS telah mencapai kadar air 10,5% pengeringan dihentikan dengan mematikan mesin pemanas (heater) dan menutup katup saluran blower dengan tromol mason agar tidak ada udara panas yang masuk ke dalam tromol mason, sedangkan katub yang terdapat dalam heater akan dibuka untuk mengurangi panas sehingga suhu turun. Namun tromol tetap diputar agar tercapai kadar air yang merata hingga $\pm 11\%$ (tempering). Grafik hubungan antara suhu pemanasan dengan waktu dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Grafik Suhu dan Waktu Pengeringan *Mason Dryer*
Sumber : PTPN XII (2017)

Setelah dilakukan pengeringan dilakukan pula proses tempering dengan tujuan untuk menjaga penampilan yang baik untuk diekspor maupun diolah kembali. Selain itu proses ini juga ditujukan untuk mengatur kadar air kopi HS kering sehingga nantinya kadar air tidak melebihi persyaratan yaitu 10.5% dan juga tidak terlalu rendah supaya tidak mengalami kurangnya bobot yang tentunya akan merugikan secara finansial.

g. Stasiun Penggerbusan

Penggerbusan bertujuan untuk melepaskan dan memisahkan kulit tanduk (HS) dan kulit ari dari biji kopi. Hasil pengupasan disebut kopi pasar (OSE). Pada proses ini, kopi yang sudah kering akan dimasukkan huller untuk mengupas kulit tanduk dan kulit ari yang masih melekat menjadi kopi pasar (OSE). Suhu pada saat di huller sekitar 30°C.

Setelah pengerebusan dengan huller dilanjutkan ke katador, fungsi dari katador adalah perbersihan ulang untuk membersihkan kopi karena pada saat pengerebusan dengan huller masih ada sebagian kecil kopi yang masih terikut kulit ari dan kulit tanduk. Kopi dari huller akan dinaikkan oleh screw conveyor untuk kemudian dialirkan ke dalam katador, didalam katador dihembus oleh blower sehingga untuk kopi dengan berat jenis yang lebih berat akan masuk ke saluran 1. Selanjutnya untuk bahan lain yang memiliki berat jenis lebih kecil akan turun ke saluran 2 (kopi pecah), saluran 3 (kulit tanduk) dan saluran 4 (kulit ari). Dari proses ini dihasilkan kopi HS kering bersih setiap ayak.

h. Stasiun Sortasi

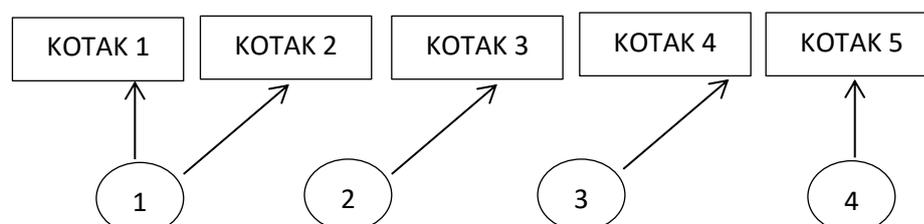
- **Pengayakan**

Proses pengayakan ini dilakukan pada kopi HS kering yang bertujuan untuk mengelompokkan mutu kopi sesuai dengan ukuran masing-masing. Ada 4 ukuran biji kopi yang dibedakan pada proses ini yaitu ukuran L (Large), M (Medium), S (Small), dan SS (Super Small). Prinsip kerja pengayakan adalah pemisahan biji kopi oleh pengayak dengan memanfaatkan getaran pada setiap ukuran ayakan. Pengayakan dilakukan dengan papan ayakan yang berlubang dan terdiri dari 3 tingkatan dengan ukuran lubang yang berbeda tiap lapisannya. Ayakan paling atas memiliki ukuran diameter 7.5 mm. Biji kopi yang tidak lolos ayakan lubang ini adalah kopi grade L. Ayakan tengah memiliki lubang berdiameter 6.5 mm. Biji kopi yang tidak lolos ayakan ini akan masuk dalam kopi grade M. Ayakan terakhir yaitu ukuran 5.5 mm. Biji kopi yang tidak lolos ayakan ini akan masuk dalam grade S. Sedangkan apabila biji kopi yang lolos pada ayakan ini akan masuk kopi grade SS.

Hasil dari pengayakan tersebut yang berupa kopi unsorted disimpan dalam ruang penyimpanan unsorted untuk menunggu proses sortasi. Sebelum masuk pada penyimpanan unsorted ditimbang terlebih dahulu dengan kapasitas 60kg.

- **Sortasi**

Biji kopi yang belum disortasi harus disortasi secara visual berdasarkan nilai cacat bijinya. Pelaksanaan sortasi diatur dengan menggunakan system kelompok dengan cara memakai meja sortasi dengan kursi panjang. Satu kelompok dalam satu meja terdiri dari 4 orang yang memiliki tugas permeja disajikan dalam **Gambar 10**.



Gambar 10. Alur Pembagian Pekerja Sortasi Menurut Nilai Cacat

Sumber : PTPN XII (2017)

❖ Orang ke -1 :

Mengeluarkan benda asing, gelondong, dan HS dan dimasukkan ke kotak pertama. Mengeluarkan biji cacat berat (hitam, hitam pecah, hitam sebagian, dan biji pecah) dan dimasukkan ke kotak kedua. Biji-biji dalam kotak ke mutu local B.

❖ Orang ke -2 :

Mengeluarkan biji cacat sedang (biji terbakar/coklat, tutul berat dan lubang > 1) dan dimasukkan ke dalam kotak ketiga. Biji-bijian di dalam kotak ketiga sebagai bahan mutu local K.

❖ Orang ke -3 :

Mengeluarkan biji cacat ringan (tutul ringan, lubang 1, kulit ari) dan dimasukkan ke dalam kotak keempat. Biji-bijian di dalam kotak keempat sebagai bahan mutu 4.

❖ Orang ke-4 :

Memiliki tugas yang sama seperti orang ketiga, yaitu mengeluarkan biji cacat ringan ke kotak kelima. Biji-bijian yang tidak tersortir (normal) didorong kearah samping melalui corong keluar masuk ke dalam karung sebagai biji kopi mutu 1.

Setelah biji kopi selesai dari meja sortasi, dilakukan pengecekan ataupun penilaian hasil sortasi berdasarkan jenis mutunya masing-masing (mutu 1, mutu 4, mutu K, mutu B). Masing-masing mutu memiliki persyaratan nilai cacat, apabila kopi hasil sortasi meja tidak memenuhi persyaratan tersebut maka akan dilakukan sortasi ulang. Adapun persyaratan ataupun ketentuan penilaian mutu kopi berdasarkan jumlah nilai cacat adalah nilai cacat mutu 1 maksimal 11, nilai cacat mutu 4 berkisar antara 45-80, nilai cacat mutu K biji normal maksimal 5%, nilai cacat mutu B biji normal maksimal 5%. Besarnya nilai cacat dapat dilihat dengan cara menghitung cacat pada kopi dengan rincian nilai cacat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Tabel Nilai Cacat Biji Kopi

Jenis Cacat	Nilai Cacat
Biji hitam	1
Biji hitam sebagian	0,5
Biji hitam pecah	0,5
Biji kopi gelondong	1
Biji coklat	0,25
Kulit kopi ukuran besar	1
Kulit kopi ukuran sedang	0,5
Kulit kopi ukuran kecil	0,2
Biji berkulit tanduk	0,5
Kulit tanduk ukuran besar	0,5
Kulit tanduk ukuran sedang	0,2
Kulit tanduk ukuran kecil	0,1
Biji pecah	0,2
Biji muda	0,2
Biji berlubang 1	0,1
Biji berlubang lebih dari 1	0,2
Biji bertutul-tutul	0,1
Ranting, tanah, batu ukuran besar	5
Ranting, tanah, batu ukuran sedang	2
Ranting, tanah, batu ukuran kecil	1

Sumber : PTPN XII (2017)

i. Stasiun Pengemasan dan Pengkavlingan

- **Blending**

Setelah proses sortasi selesai dilanjutkan ke proses blending atau pencampuran kopi dengan mesin blend coffee yang bertujuan untuk menyeragamkan nilai cacat dari beberapa meja sortasi. Teknik pencampuran kopi pasar dilakukan dengan cara memasukkan kopi yang telah dikontrol dari sortasi ke dalam mesin blend coffee yang memiliki ulir berputar untuk mengaduk kopi didalamnya secara memutar dan naik turun sehingga kopi benar-benar tercampur merata. Proses pemerataan ini membutuhkan waktu sekitar 1 jam dengan kapasitas 3 ton untuk satu kali proses atau tergantung kebutuhan.

- **Pengemasan**

Pengemasan biji kopi ini dilakukan untuk mempermudah penyimpanan di dalam gudang dan pengangkutan untuk pendistribusian. Selain itu juga untuk mencegah kerusakan fisik, kimia maupun mikrobiologi. Pengemasan kopi OSE atau kopi kering menggunakan karung goni (HC green) dengan netto

60kg/karung. Karung yang dipakai merupakan karung yang telah memiliki sablon label identitas kopi yang memuat logo perusahaan, mutu kopi, nomor kavling, nomor urut pengemasan, netto serta Negara produksi. Setelah biji kopi dimasukkan, ditimbang kembali menggunakan timbangan. Kemudian karung goni segera dijahit dengan mesin jahit karung. Setelah itu karung disegel dengan menggunakan timah segel dengan kode kebun.

- **Ready Stock/Penyimpanan**

Selesai pengemasan dan pengkavlingan, maka kopi disimpan dalam gudang transito (gudang siap kirim). Gudang transito ini merupakan unit bangunan tersendiri yang terpisah dari gudang produksi lainnya. Penyimpanan kopi siap kirim disusun/distapel diatas kayu palet setinggi 15cm dari lantai. Diatas kayu palet disiapkan plastic transparan sebagai sukrup stapelan. Karungan kopi sebanyak 50 karung masing-masing 60kg disusun menjadi 10 tumpukan. Setelah karung selesai disusun, maka plastic sungkup ditutupkan pada stapelan hingga benar-benar rapat untuk memepertahankan kadar air kopi.

Penyimpanan dilakukan dengan memperhatikan kondisi lingkungan terutama suhu dan kelembapan udara. Suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan kenaikan nilai kelembapan sehingga berpotensi memicu pertumbuhan jamur dan mikroba sedangkan suhu yang terlalu tinggi akan mengurangi kadar air bahan sehingga tidak sesuai standar yang diinginkan.

2. Dry Process (DP)

Selain menggunakan cara pengolahan basah, PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Bangelan juga menerapkan pengolahan cara kering. Pengolahan cara kering ini dilakukan untuk kopi dengan kualitas inferior. Terdapat sedikit perbedaan antara proses pengolahan antara basah dengan kering.

Pengolahan kering dilakukan dengan cara sederhana yaitu pengeringan dengan menggunakan sinar matahari. Biasanya pengeringan ini dilakukan ditempat yang luas, kering, dan permukaan yang rata. Untuk proses pengeringan ini biasanya memakan waktu 1-2 minggu.

Pengolahan kering dilakukan pada gelondong inferior (gelondong rambangan, gelondong hijau, dan gelondong hitam). Prinsip dari pengolahan kering adalah selama proses pengolahannya hanya sedikit menggunakan media

air dan pengeringannya menggunakan panas sinar matahari (full sun drying) selama 7-10 hari.

Biji kopi hijau dan hitam yang telah melalui stasiun penimbangan akan diletakkan di bak penampungan khusus biji kopi hijau dan hitam, ada pula kopi rambangan yang berasal dari proses *wet process* digolongkan sebagai kopi inferior karena mengambang. Pengolahan gelondong hijau, hitam dan rambangan dimulai dari proses penggilingan untuk mengupas kulit buah. Mesin yang digunakan adalah *kneuzer*. Mesin ini berbeda dari *vis pulper*, *kneuzer* terbuat dari baja, sedangkan *vis pulper* dari tembaga. Pada mesin *kneuzer*, kopi gelondong digiling dan dipecah kulit buahnya, hal tersebut dilakukan karena kopi gelondong hijau dan gelondong hitam memiliki kulit buah yang keras dan liat. Kemudian dicuci dengan *raung washer*. Kopi HS basah dibawa ke lantai jemur untuk dihamparkan dan dijemur hingga kadar airnya mencapai 12% selama kurang lebih 1 minggu. Apabila cuaca tidak mendukung, maka kopi inferior juga bisa dikeringkan menggunakan *mason dryer*. Setelah melewati proses pengeringan, HS inferior ini masuk ke gudang inferior untuk menunggu direbus dan diayak. Tahap selanjutnya sama dengan pengolahan secara *wet process* mulai dari penggerbusan, pengayakan, sortasi, *blending*, pengemasan, pengkavlingan hingga pengiriman.