

BAB II

PROSES PRODUKSI

A. TINJAUAN PUSTAKA

1. Kopi

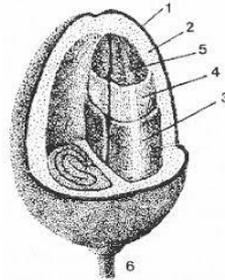
Kopi merupakan sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. Kopi digolongkan ke dalam family Rubiaceae dengan genus Coffea. Secara umum kopi hanya memiliki dua spesies yaitu Coffea Arabica dan Coffea Robusta. Ada 3 jenis kelompok kopi yang dikenal, yaitu kopi arabika, kopi robusta, kopi liberika. Kelompok kopi yang dikenal memiliki nilai ekonomis dan diperdagangkan secara komersial, yaitu kopi arabika dan kopi robusta. Sementara itu, kelompok kopi liberika dan kopi ekselsa kurang ekonomis dan kurang komersial (Rahardjo, 2012)

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).



Gambar 2.1. Struktur Buah Kopi

Sumber: Natawidjaya (2012)

Keterangan :

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

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 (Panggabea, 2011).

Buah tanaman kopi yang sudah masak biasanya berwarna merah, agak kekuning-kuningan, atau hitam tergantung spesiesnya. Tanaman kopi memiliki buah yang bertipe batu dengan diameter berukuran antara sekitar 15mm (van Steenis *et al.*, 1987). Buah kopi terdiri atas dinding buah (perikarpium), dan biji. Dinding buah kopi terdiri dari 3 lapisan yaitu eksokarp yang menjangat, lapisan daging buah (mesokarp) yang tipis, dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang keras dan berfungsi sebagai pelindung biji (Eira *et al.*, 2006).

Pada umumnya, satu buah kopi terdiri dari dua biji kopi yang berbentuk elips atau bulat telur. Biji kopi terdiri dari dua bagian yaitu kulit biji dan endosperma. Kulit biji merupakan selaput tipis (testa) berwarna hijau

yang membalut biji dan dikenal sebagai *silver skin* atau kulit ari. Endosperma merupakan jaringan yang terpenting dari biji kopi, terdiri atas bagian luar yang keras dan bagian dalam yang lunak. Endosperma mengelilingi embrio serta banyak mengandung polisakarida sebagai cadangan makanan. Embrio kopi berukuran sangat kecil sekitar 3-4mm yang terdiri dari axis dan kotiledon (Eira *et al.*, 2006).

Biji kopi (*green bean*) adalah biji kering hasil akhir pengolahan pascapanen dengan kisaran kadar air antara 12-13% (bergantung kelembaban relative udara sekitarnya). Biji kopi kering sering disebut juga biji kopi beras atau biji kopi ose. Buah kopi biasanya dipanen ketika sudah terlihat matang dan berwarna kemerahan. Biji di dalam buah kopi disebut sebagai biji kopi dan harus dipisahkan dari daging buah, dikeringkan lalu dipilah untuk proses selanjutnya. Setelah biji kopi tersebut mengering, biji kopi akan mengeluarkan warna kehijauan. Dari sinilah nama green beans atau biji kopi hijau berasal. Pada tahap ini, biji kopi tidak mempunyai aroma atau rasa yang khas. Aroma dan rasa tersebut akan muncul setelah melewati proses pemanggangan atau *roasting*.

3. 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). Perbedaan biji kopi arabika, kopi robusta, dan kopi liberika dapat dilihat pada gambar 2.2, sebagai berikut :



Gambar 2.2 Jenis-jenis Kopi (Rahardjo, 2012)

a. Kopi Arabika

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. Kopi arabika (*Coffea Arabica*) adalah kopi yang paling baik mutu cita rasanya dibanding jenis kopi yang lain, tandatandanya adalah biji picak dan daun hijau tua dan berombak-ombak. Biji kopi Arabika berukuran cukup besar, dengan bobot 1822 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. 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 Kopi robusta pertama kali ditemukan di Kongo pada tahun 1898. Kopi robusta dapat dikatakan sebagai kopi kelas 2 karena rasanya yang lebih pahit, sedikit asam, dan mengandung kafein dalam kadar yang jauh lebih banyak. Selain itu cakupan daerah tumbuh kopi robusta lebih luas daripada kopi arabika yang harus ditumbuhkan pada ketinggian tertentu. Kopi robusta dapat ditumbuhkan dengan ketinggian 800 m di atas permukaan laut. Selain itu, kopi jenis ini lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit (Rahardjo, 2012).

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 6 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 (AAK,1990).

Perbedaan kopi robusta dengan arabika 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*).

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).

Jenis Liberika antara lain : kopi abeokutae, kopi klainei, kopi dewevrei, kopi excelsa dan kopi dybrowskii. Diantara jenis-jenis tersebut pernah dicoba di Indonesia tetapi hanya satu jenis saja yang diharapkan ialah jenis excels (AAK, 1988). Beberapa sifat penting Kopi Liberika antara lain:

- 1) Kualitas buah relatif rendah
- 2) Produksi sedang (4-5 ku/ha/th) dengan rendemen \pm 12%

- 3) Berbuah sepanjang tahun
- 4) Ukuran buah tidak merata

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), 3 Syarat mutu biji kopi ekspor dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1. Spesifikasi Persyaratan Mutu Biji Kopi

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kadar air (b/b)	%	Maksimum 12,5
2.	Kadar kotoran berupa ranting, batu, tanag dan benda – benda asing lainnya	%	Maksimum 0,5
3.	Serangga hidup	-	Bebas
4.	Biji berbau busuk dan berbau kapang	-	Bebas
5.	Biji ukuran besar, tidak lolos ayakan lubang bulat ukuran diameter 7,5 mm (b/b)	%	Maksimum lolos 2,5
6.	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
7.	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)

Beberapa mutu kopi yang diekspor, antara lain seperti yang dicantumkan pada **Tabel 2.2.** Mutu – mutu kopi tersebut memiliki syarat nilai cacat tersendiri. seperti yang dicantumkan berikut :

Tabel 2.2. 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)

Pemanenan Buah Kopi Pada umumnya kopi agar kopi tumbuh subur memerlukan curah hujan sekitar 2000 – 3000 mm tiap tahun serta memerlukan waktu musim kering sekurang-kurangnya 1-2 bulan pada waktu berbunga dan pada waktu pemetikan. Tanaman kopi mulai dapat berbuah setelah umur 4–5 tahun tergantung pada pemeliharaan dan iklim setempat. Tanaman kopi dapat memberi hasil tinggimulai umur 8 tahun dan dapat berbuah baik selama 15-18 tahun, jika pemeliharaan tanaman kopi baik, akan menghasilkan sampai umur sekitar 30 tahun (Ridwansyah, 2003).

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 (Mulatoetal., 2012). Untuk mendapatkan mutu hasil kopi yang tinggi, buah kopi yang dipetik setelah matang yaitu saat kulit buah berwarna merah. Waktu yang dibutuhkan dari terbentuknya kuncup bunga sampai siap dipanen adalah 8-11 bulan untuk kopi Robusta. Musim panen kopi yakni pada bulan Mei/Juni dan berakhir pada bulan Agustus/September. Tanaman kopi berbunga tidak serempak sehingga buahpun matang tidak serempak, oleh karena itu buah kopi dipetik secara bertahap. Buah yang berwarna merah dipetik satu per satu dengan tangan. Pemetikan buah kopi dibagi menjadi tiga tahap yaitu :

a. Pemetikan pendahuluan

Pemetikan pendahuluan dilakukan pada bulan Februari – Maret untuk memetik buah yang terserang hama bubuk buah. Kopi yang terserang hama bubuk buah berwarna kuning sebelum berumur delapan bulan. Buah kopi dipetik kemudian langsung direbus dan dijemur untuk diolah secara kering.

b. Petik merah (panen raya)

Panen raya dimulai bulan Mei/Juni untuk memetik buah yang sudah berwarna merah. Panen raya berlangsung selama 4 – 5 bulan dengan giliran pemetikan pertanaman 10 – 14 hari. Artinya dalam waktu 4 – 5 bulan buah

kopi dapat dipanen setiap 10 – 14 hari sekali. Buah kopi berwarna hijau yang terbawa saat panen harus dipisahkan dari buah berwarna merah.

c. Petik racutan dan lelesan

Petik racutan adalah memanen buah kopi yang berwarna hijau dilakukan bila sisa buah di pohon sekitar 10%. Caranya dengan memetik semua buah yang masih tersisa di pohon baik yang berwarna merah maupun yang berwarna hijau. Setelah dipetik, buah yang berwarna merah dipisahkan dengan buah yang berwarna hijau. Sedangkan lelesan adalah mengumpulkan semua buah yang jatuh di sekitar pohon kopi baik buah berwarna merah, berwarna hijau maupun buah yang hampa agar tidak menjadi inang hama bubuk buah.

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).

Selama ini sebagian besar komoditas kopi diolah dalam bentuk produk olahan primer (biji kopi kering). Pengolahan kopi rakyat masih merupakan kopi asalan dengan mutu rendah (mutu 5 dan 6) dan kadar air masih relatif tinggi (sekitar 16%). Hal ini disebabkan teknis pengolahan yang belum baik. Umumnya kopi asalan yang dipasarkan tidak disortasi oleh petani, sehingga kopi yang diperdagangkan masih mengandung sebagian bahan yang dapat menurunkan mutu kopi (Ismayadi dan Zaenudin, 2003). Terkait dengan berbagai kendala tersebut, terdapat peluang pengembangan kopi dan perbaikan mutu kopi rakyat, salah satunya yaitu dengan teknologi pengolahan kopi basah.

Pengolahan kopi yang baik akan menghasilkan biji kopi dengan kualitas yang bagus. 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. Buah kopi mengalami beberapa tahapan sebelum akhirnya menjadi biji kopi bersih berjenis *greenbean*. 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 2.3**.



Gambar 2.3. Diagram Alir Pengolahan Basah (*wet process*)

Sumber: Mulato (2012)

Tahap – tahap tersebut dilakukan dengan cara:

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

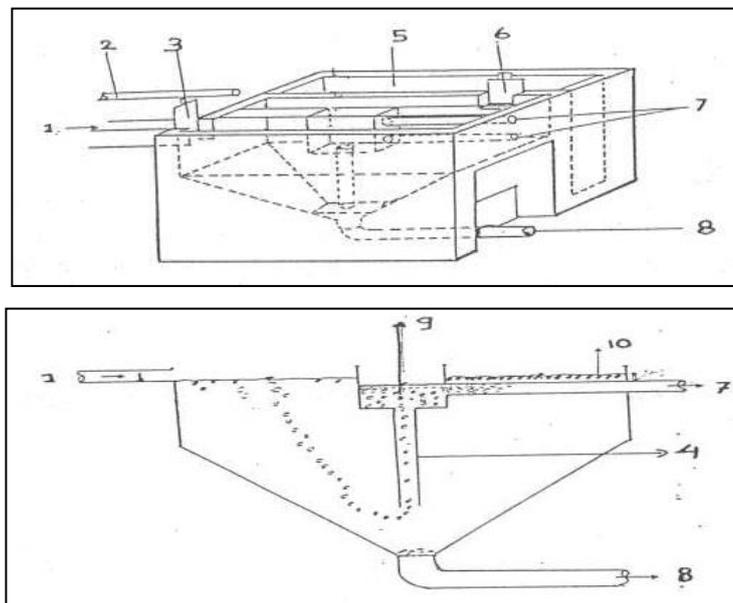
b. Sortasi Buah

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 dan Danarti, 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 panen pilih sortasi buah pengupasan kulit buah merah (*pulper*)pencucian pengeringanpengemasan dan penyimpanan Sortasi Biji Kering Pengupasan kulit kopi (*huller*) akan tenggelam. Buah kopi yang tenggelam selanjutnya disalurkan ke mesin pulper, sedangkan buah kopi yang terapung akan diolah secara kering (Rahardjo, 2012).

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 (**Gambar 2.4**).



Gambar 2.4.Bak Siphon

Sumber: Rahardian (2011)

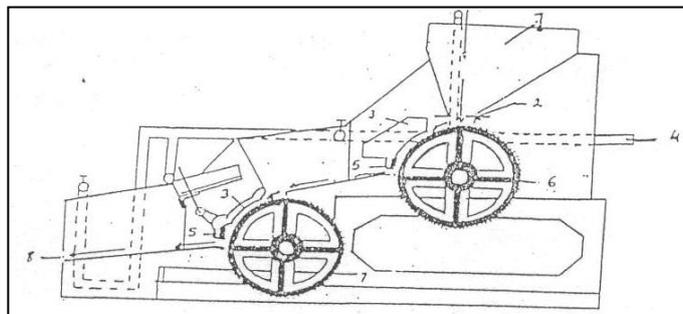
Keterangan :

1. Pipa pemasukan
2. Saluran air
3. Pintu pemasukan bahan
4. Saluran kopi superior
5. Bak rambangan (inferior)
6. Pintu kopi inferior
7. Pipa pengeluaran kopi superior
8. Pipa pengeluaran yang mengendap

9. Kopi superior
10. Kopi inferior

c. *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 (*Horn Skin*) atau biji kopi berkulit tanduk 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. *Vis pulper* dan *raung pulper* dapat dilihat di **Gambar 2.4.** dan **Gambar 2.5.**

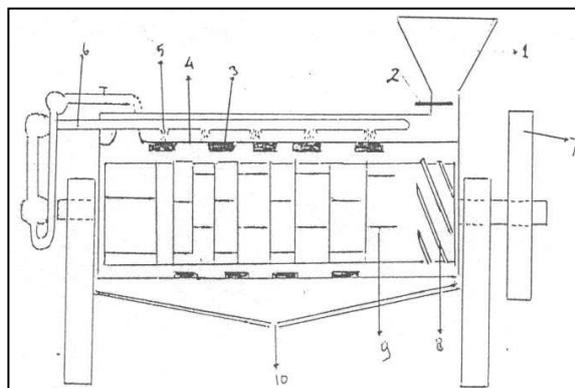


Gambar 2.5. Mesin *Vis Pulper*

Sumber: Rahardian (2011)

Keterangan :

1. Corong pemasukan
2. Klep pengatur pemasukan bahan
3. Pisau baja pememar
4. Saluran air
5. Pisau karet
6. Silinder pertama/atas
7. Slinder kedua/bawah
8. Lubang pengeluaran.



Gambar 2.6.Mesin Raung Pulper

Sumber: Rahardian (2011)

Keterangan :

1. Corong pemasukan
2. Plat pengaturan pemasukan bahan
3. Pisau statis
4. Screen plat
5. Lubang pengeluaran air
6. Pipa air
7. Puli
8. Screw/ulir
9. Pisau
10. Lubang pengeluaran kulit, pulp dan air
11. Silinder dalam
12. Penyangga
13. Penutup.

d. Pencucian

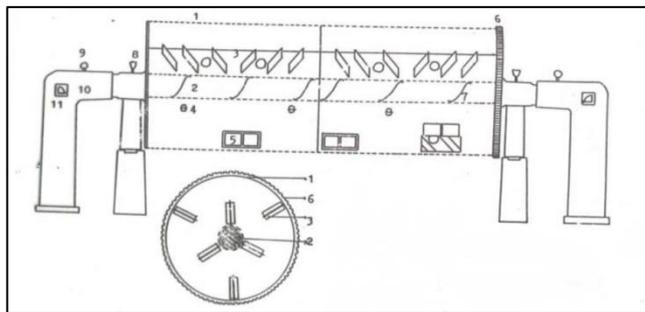
Pencucian untuk menghilangkan seluruh lapisan lendir dan kotoran – kotoran lainnya yang masih tertinggal di kulit tanduk dengan air yang mengalir. Untuk kapasitas kecil, pencucian dapat dikerjakan secara manual didalam bak atau ember, sedang untuk kapasitas besar perlu dibantu dengan mesin. Pencucian dengan mesin dilakukan dengan memasukkan biji kedalam 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 (Rahardjo, 2012).

e. 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. Ada tiga faktor utama yang mempengaruhi pengeringan yaitu: temperatur udara, kelembaban udara dan aliran udara. Memperluas aliran udara dengan memperbesar saluran udara masuk ke alat pengering menyebabkan turunnya temperatur udara dalam ruang pengering. Pengurangan luas udara masuk ke alat pengering menyebabkan temperature udara meningkat dan kelembaban relatif udara menurun.

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). Alat *mason dryer* dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.



Gambar 2.7. *Mason Dryer*

Sumber: Rahardian (2011)

Keterangan :

1. Silinder luar berlubang – lubang
2. Silinder dalam berlubang – lubang
3. Plat dengan pisau – pisau baja
4. Pintu kecil tempat pengambilan sampel
5. Pintu besar untuk pemasukan dan pengeluaran kopi
6. Roda bergerigi
7. Spiral
8. Tempat minyak pelumas
9. Termometer
10. Pipa udara pengering
11. Klep pembuka dan penutup aliran udara panas

f. 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. 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).

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.

g. Sortasi Biji Kopi

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

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).

h. 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. 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). Penyimpanan kopi siap kirim disusun/distapel diatas kayu palet setinggi 15 cm dari lantai. Diatas kayu palet disiapkan plastic transparan sebagai sukrup stapelan. Karungan kopi sebanyak 50 karung masing-masing 60 kg disusun menjadi 10 tumpukan. Setelah karung selesai disusun, maka plastik sungkup ditutupkan pada stapelan hingga benar-benar rapat untuk memepertahankan kadar air kopi.

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).

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 dibagi kedalam beberapa tahap yaitu sortasi gelondong, pengeringan dan pengupasan. Diagram alir pengolahan kering (*dry process*) dapat dilihat pada **Gambar 2.8**.



Gambar 2.8. 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, sortasi gelondong ini dilakukan berdasarkan warna. Kopi yang berwarna hijau, hampa dan terserang bubuk disatukan sedang yang merah dipisahkan. Sortasi gelondong ini berdasarkan warna kopi.

b. Pengeringan

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. Proses pengeringan tergantung cuaca, proses pengeringan biasanya dilakukan selama 7 hari apabila cuaca panas, tetapi kalau cuaca kurang mendukung dilakukan lebih dari 7 hari.

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. Penggerbusan atau *hulling* dilakukan untuk menghilangkan kulit ari dan tanduk. Proses ini menggunakan mesin *huller* tipe silinder yang berkapasitas 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 serpihankulit lolos lewat saringan dan terhisap oleh kipas. Pecahan kulit tanduk dan kulit ari setelah keluar dari mesin *huller* tertiuip 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.

d. Sortasi

Proses ini merupakan proses menyeleksi biji kopi hasil grading untuk dipilih kopiterbaiknya. Kopi yang cacat akan dibuang seperti cacat karena hama, pecah, hitam, dan jenis cacat lainnya. Setelah kopi di sortasi, maka kopi akan siap untuk diproses dalam pabrik untuk dijadikan produk olahan. Proses sortasi kering ini menggunakan mesin sortasi dengan *belt conveyor* yang berkapasitas 100 kg per jam. Biji kopi akan terhampar diatas sabuk karet berjalan (*conveyor*), dan pekerja memilah biji kopi bermutu fisik baik dari biji kopi cacat secara manual. Kondisi demikian membuat konsentrasi pekerja akan tercurah secara maksimal untuk kegiatan pemilahan agar diperoleh produktivitas kerja dengan mutu fisik biji kopi yang maksimal. 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 :

- a) Sortasi penggolongan asal, jenis kopi dan cara pengolahan
- b) Sortasi untuk membersihkan kopi
- c) Sortasi sampai memperoleh syarat mutu
- d) 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.

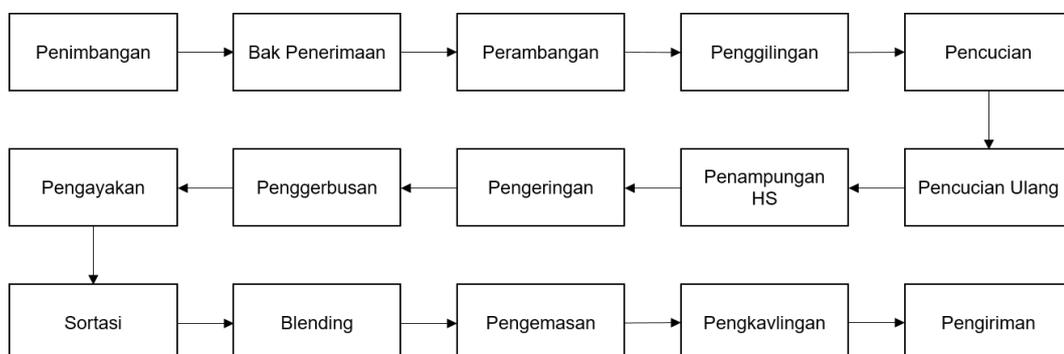
6. Uraian Proses di Perusahaan PTPN XII Kebun Ngrangkah Pawon

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*).

6.1 Wet Process (WP)

Salah satu cara pengolahan kopi robusta di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Ngrangkah Pawon adalah dengan cara pengolahan basah. Kopi yang diolah dengan cara basah menggunakan media air selama proses pengolahan pada tahap tertentu hingga diperoleh biji kopi yang baik. Diagram alir proses pengolahan basah di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Ngrangkah Pawon dapat dilihat pada **Gambar 2.9**.



Gambar 2.9.Proses Pengolahan Secara Basah (*Wet Process*)

Sumber: PT. Perkebunan Nusantara XII (2017).

a. Stasiun Penerimaan

• Penimbangan

Gelondong kopi dari kebun dibawa ke pabrik menggunakan truk kemudian dilakukan penimbangan jumlah kopi yang masuk dari kebun dan alat yang digunakan dalam menimbang di PTPN XII Ngrangkah Pawon adalah timbangan manual 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 apakah terdapat selisih perbedaan timbangan afdeling dan pabrik, selain itu juga berguna untuk mengetahui jumlah produksi kebun dan untuk estimasi proses pengolahan di pabrik.

• Bak Penerimaan

Setelah ditimbang, gelondong kopi ditampung dan ditempatkan dalam bak gelondong. Bak gelondong merupakan bak untuk penampungan kopi sementara setelah melalui jembatan timbang. Dengan volume 173 m^3 dan kapasitas 100 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 mempunyai volume 16 m^3 yang digunakan untuk bak kopi jenis inferior.

Selanjutnya kopi dialirkan menuju ke bak Syphon, di bak ini kopi dipisahkan antar kopi tenggelam dan kopi rambangan. Perambangan bertujuan untuk memisahkan kopi superior dengan kopi inferior. Prinsip kerja proses ini adalah memisahkan rambangan/benda asing dari biji gelondong yang tenggelam berdasarkan prinsip kerja bejana berhubungan yaitu perbedaan tekanan air dan volume. Volume besar maka tekanan kecil

sedangkan volume kecil maka tekanan besar. Conish Tank berbentuk kerucut akan menyebabkan perpindahan biji kopi tenggelam dengan tekanan air tinggi melalui pipa menuju tekanan rendah. Perbedaan berat jenis juga akan memisahkan buah (mengambang/inferior). Buah kopi gelondong basah yang mempunyai massa jenis lebih besar dari air akan tenggelam (superior). Sedangkan kotoran atau kerikil yang terbawa akan mengendap didasar bak. Gelondong yang tenggelam akan mengalir melalui pipa menuju *vis pulper*. Sedangkan gelondong yang mengambang dipermukaan akan mengalir menuju *vis pulper* rambangan. Gelondong hijauan dioalah sendiri menggunakan *vis pulper* hijauan tanpa proses 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). Terdapat 2 (dua) bak *siphon* yang memiliki volume 9 m³ dengan kapasitas 4 ton/unit. 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, kemudian 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 *raung washer*. Pengolahan pada *vis pulper* akan menghasilkan limbah kopi yang akan langsung disalurkan menuju saluran limbah dibawah *vis pulper*.

prinsip kerja *vis pulper* yaitu mengupas buah kopi dengan menekan/memarkan kulit luar (pulp) kopi diantara silinder bergerigi yang berputar dengan pisau karet dan menggunakan aliran air sebagai penggerakannya. Hasil penggilingan *vis pulper* berupa kopi yang telah terkelupasa dari kulit buahnya tetapi masih ada lender yang terikut. Pada penggilingan kopi bangcuk dan hijau menggunakan *vis pulper* dengan bubble plat besi, hal ini dikarenakan kopi inferior yang lebih keras fisiknya. Pada kopi gelondong merah dan gelondong kuning menggunakan *vis pulper* dengan dengan bubble plat tembaga, hal ini dikarenakan kopi tersebut fisiknya tidak keras. Silinder bubble plat yang dipakai dalam pulper ini ada 2, yang pertama berfungsi sebagai pememar dan kedua sebagai perlakuan tambahan jika ada gelondong yang masih belum terkelupas dikarenakan ukuran gelondong yang lebih kecil. Pengaturan kerenggangan pada silinder dan pisau buaya serta pisau karet berfungsi untuk memaksimalkan pengelupasan kulit luar (pulp). Silinder pertama berputar memiliki bubble plat yang menonjol dengan ukuran 64 tonjolan per 100 cm² dan silinder kedua bubble flatnya sebanyak 72 per 100 cm². Pada proses penggilingan dilakukan juga uji petik hasil pulper yakni analisa pada 300 gram sampel dengan menghitung prosentase biji normal, biji lecet, lolos gelondong, biji pecah dan kulit. Jika biji lecet jumlahnya banyak maka setting pisau buaya dan silinder bubble plat perlu direganggangkan. Sedangkan jika lolos gelondong terjadi pada kopi yang berukuran 4-5mm, dimana jika setting

buble plat terlalu rapat maka biji lecet (*witboon*) akan tinggi dan berkorelasi dengan prosentase biji kopi pecah. Analisa terhadap jumlah kulit hasil pulper, jika jumlahnya banyak maka rubber mesh perlu dirapatkan atau jika sudah tidak layak pakai maka perlu diganti.

Pada proses penggilingan perlu pengaturan jumlah input yang masuk dan output yang akan masuk ke *raung washer* sebab jika jumlah HS basah yang masuk ke washer tidak seimbang dan juga perlu diperiksa kebersihan dari kopi gelondong yang mengalir ke *vis pulper* jika terdapat banyak sampah atau dompolan kopi yang menghambat jalannya gelondong

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 lendir yang terdapat pada biji kopi untuk mencegah terjadinya fermentasi
- c. Untuk mencegah agar biji kopi HS (*Horn Skin*) basah tidak lengket pada proses pengeringan

Proses pencucian dilakukan di dalam mesin *raung washer* dan *rewasher*. Cara kerja mesin raung washer ini yaitu buah kopi hasil penggilingan dari *vis pulper* menjadi biji kopi HS basah masuk melalui corong dan didorong dengan ulir yang terdapat pada silinder serta 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 setelah 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 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 ± 18 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.

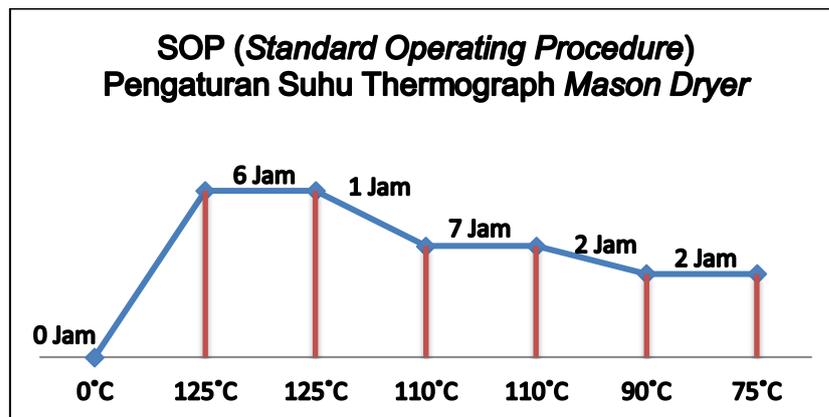
f. Stasiun Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada kopi HS basah, dimana batas maksimal kadar air yang diijinkan sebesar 11%. Pada pengeringan suhu pemanasan awal yang digunakan yaitu 125°C selama 5 jam, kemudian diturunkannya suhu hingga 110°C selama 7 jam, setelah itu suhu diturunkan kembali selama 3 jam di suhu 90°C, dan 3 jam terakhir suhu kembali diturunkan sampai suhu 75°C.

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.

Titik kritis pada pengeringan mason dryer adalah kebersihan abu tumang, suhu pengeringan, jenis kayu bakar, proses pembilasan di tromol sebelum pengeringan, kebocoran asap dan pencatatan suhu setiap jamnya. Sebelum proses pengeringan berjalan perlu dilakukan pemeriksaan heater dryer apakah ada kebocoran atau tidak, pemeriksaan alat ukur suhu (thermometer atau thermograph).

Pengujian kadar air dilakukan pada waktu jam-jam akhir proses dari proses pengeringan untuk memantau tingkat kekeringan kopi HS. Apabila kopi HS telah mencapai kadar air $\pm 10\%$ 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 2.10**.



Gambar 2.10. Grafik Suhu dan Waktu Pengeringan *Mason Dryer*

Sumber: PT. Perkebunan Nusantara 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 greenbean sehingga nantinya kadar air tidak melebihi persyaratan yaitu 11% 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 greenbean. Pada proses ini, kopi yang sudah kering akan dimasukkan *huller* untuk mengupas kulit tanduk dan kulit ari yang masih melekat menjadi kopi layak jual. Suhu pada saat di *huller* sekitar 30°C.

Setelah penggerbusan dengan *huller* dilanjutkan ke katador, fungsi dari katador adalah pembersihan ulang untuk membersihkan kopi karena pada saat penggerbusan dengan *huller* masih ada sebagian kecil kopi yang masih terikat kulit arid dan kulit tanduk. Kopi dari *huller* akan dinaikkan oleh *screw conveyor* untuk kemudian dialirkan ke dalam katador, di dalam katador dihembus oleh blower sehingga untuk kopi dengan berat jenis yang lebih berat akan masuk ke saluran 1. Selanjutnya untuk bahan 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 green bean kering bersih siap ayak.

h. Stasiun Sortasi

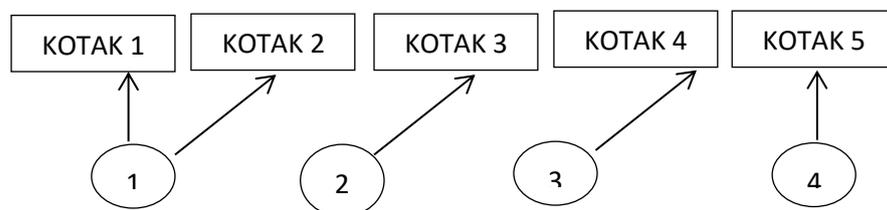
- **Pengayakan/grader (sizing)**

Proses pengayakan ini dilakukan pada kopi green bean kering yang bertujuan untuk menggolongkan 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 pengayakan 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 60 kg dengan menggunakan karung bekas Hc green atau karung plastik. Kemudian kopi disimpan dalam Gudang kopi greenbean dan distapel dengan susunan keatas 10 karung untuk digunakan persiapan sortasi. Stapel ditutup rapat dengan plastik transparan untuk mencegah kenaikan kadar air.

- **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 orang permeja disajikan dalam **Gambar 2.11**.



Gambar 2.11. Alur Pembagian Pekerjaan Sortasi Menurut Nilai Cacat
Sumber: Pedoman 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 lokal 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 ke arah samping melalui corong keluar masuk ke dalam karung sebagai biji kopi mutu 1.

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 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 jenis cacat pada kopi dengan rincian nilai cacat pada **Tabel 2.3.**

Tabel 2.3. Daftar Penentuan Nilai Cacat

No.	Jenis Cacat	Nilai Cacat
1	Biji hitam	1
2	Biji hitam sebagian	0,5
3	Biji hitam pecah	0,5
4	Biji kopi gelondong	1
5	Biji coklat	0,25
6	Kulit kopi ukuran besar	1
7	Kulit kopi ukuran sedang	0,5

8	Kulit kopi ukuran kecil	0,2
9	Biji berkulit tanduk	0,5
10	Kulit tanduk ukuran besar	0,5
11	Kulit tanduk ukuran sedang	0,2
12	Kulit tanduk ukuran kecil	0,1
13	Biji pecah	0,2
14	Biji muda	0,2
15	Biji berlubang 1	0,1
16	Biji berlubang lebih dari 1	0,2
17	Biji bertutul-tutul	0,1
18	Ranting, tanah, batu ukuran besar	5
19	Ranting, tanah, batu ukuran sedang	2
20	Ranting, tanah, batu ukuran kecil	1

Sumber: Buku Pedoman Uji Petik Kopi PTPN XII (2017)

i. Stasiun Pengemasan dan Pengkavlingan

• Pencampuran

Setelah proses sortasi selesai dilanjutkan ke proses pencampuran atau pemerataan 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 2 jam dengan kapasitas 6 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 *greanbean* menggunakan karung goni (*HC green*) dengan netto 60kg/karung. Karung yang dipakai merupakan karung yang telah memiliki

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.

- **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 15 cm dari lantai. Diatas kayu palet disiapkan plastic transparan sebagai sukrup stapelan. Karungan kopi sebanyak 50 karung masing-masing 60 kg disusun menjadi 10 tumpukan. Setelah karung selesai disusun, maka plastik 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.

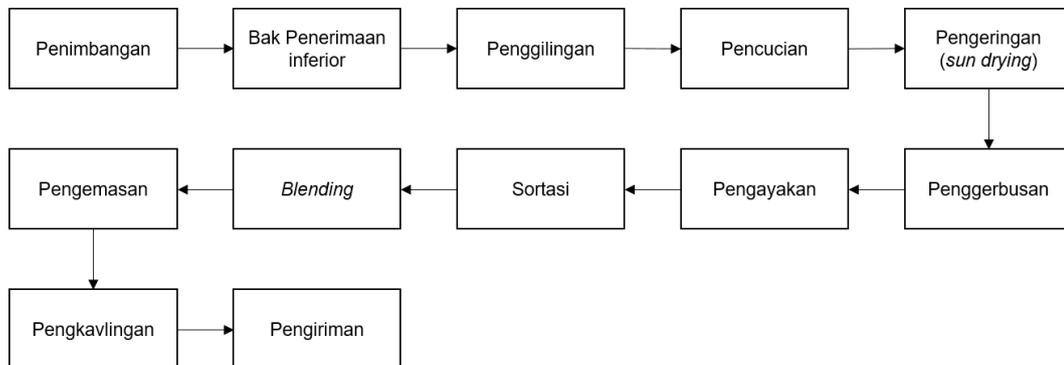
Untuk menjaga produk agar tidak kedap air atau mudah menyerap air maka pada setiap kavling dibungkus dengan plastic/terpal. Kopi yang dikemas harus memenuhi syarat MC (Moisture content) <12%. Tiap kopi sistapel diatas landasan papan kayu kering setebal \pm 5 cm yang jaraknya \pm 15 cm dan jarak dari tembok 50 cm. Kelembapan didalam Gudang penyimpanan diusahakan 55-60% dan ventilasi udara dapat diatur

6.2. Dry Process (DP)

Selain menggunakan cara pengolahan basah, PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Ngrangkah Pawown 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 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. Diagram alir proses pengolahan secara kering (*dry process*) dapat dilihat pada **Gambar 2.11**.



Gambar 2.12. Proses Pengolahan Secara Kering (*Dry Process*)

Sumber: PT. Perkebunan Nusantara XII (2017)

Biji kopi yang telah melalui stasiun penimbangan akan diletakkan di bak penampungan khusus biji kopi hijau dan hitam, adapula 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.