

BAB II

PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Kopi

Tanaman kopi merupakan tanaman perkebunan yang berasal dari Benua Afrika, tepatnya dari negara Ethiopia pada abad ke-9. Suku Ethiopia memasukan biji kopi sebagai makanan mereka yang dikombinasikan dengan makanan pokok lainnya, seperti daging dan ikan. Tanaman ini mulai diperkenalkan di dunia pada abad ke-17 di India. Selanjutnya, tanaman kopi menyebar ke Benua Eropa oleh 8 orang yang berkebangsaan Belanda dan terus dilanjutkan ke Negara lain termasuk ke wilayah jajahannya yaitu Indonesia (Panggabean, 2011)

Secara agronomi pertumbuhan dan produksi tanaman kopi sangat tergantung pada keadaan iklim dan tanah. Faktor lain adalah mencari bibit unggul yang produksinya tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit. Setelah persyaratan tersebut dapat dipenuhi, suatu hal yang juga penting adalah pemeliharaan, seperti: pemupukan, pemangkasan, pohon peneduh, dan pemberantasan hama dan penyakit (Wintgen 2009).

Tanaman kopi membutuhkan waktu 3 tahun dari saat perkecambahan sampai menjadi tanaman berbunga dan menghasilkan buah kopi. Semua spesies kopi berbunga berwarna putih yang beraroma wangi. Bunga tersebut muncul pada ketiak daunnya. Adapun buah kopi tersusun dari kulit buah (epicarp), daging buah (mesocarp) dikenal dengan sebutan pulp, dan kulit tanduk (endocarp). Setiap buah kopi memiliki dua biji kopi. Biji kopi dibungkus kulit keras yang disebut kulit tanduk (parchment skin) (Rahardjo, 2012).

Kopi termasuk dalam spesies tanaman berbentuk pohon dan tergolong dalam family Rubiaceae yaitu suku tanaman berbunga yang memiliki karakteristik bertumbuh tegak, beranting dan tumbuh tinggi hingga kurang lebih 12 meter. Tumbuhan tropik ini dapat menyesuaikan pada kondisi lingkungannya. Biji kopi mengandung 10 sampai 15%

minyak kopi. Kandungan ini tersusun atas banyak senyawa, seperti asam palmatic, linoleat dan stearik (Nadhirah, et al., 2015).

Senyawa-senyawa kimia pada biji kopi dapat dibedakan atas senyawa volatil dan non volatil. Senyawa volatil adalah senyawa mudah menguap, terutama jika terjadi kenaikan suhu. Senyawa volatil berpengaruh terhadap aroma kopi antara lain golongan aldehid, keton, dan alkohol. Senyawa non volatil yang berpengaruh terhadap mutu kopi antara lain kafein, asam klorogenat, hidrokarbonatifatik, asam, alkohol, tiol, furan, piro, piridin, quiron, fenol (asam alifatik) dan amin aromatik (Ramanaviciene, 2003). Fenol merupakan salah satu senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang melindungi sel tubuh dari serangan radikal bebas. Senyawa fenol meliputi flavonoid (turunan dari flavan), cincin kroman (tokoferol) dan lignin. Fenol juga dapat diklasifikasikan kedalam komponen yang larut seperti asam fenolik. Asam fenolik terdiri dari asam klorogenat, asam kafeat, dan asam vanilat (Silalahi, 2006).

Beberapa senyawa dalam biji kopi yang mempunyai efek sebagai antibakteri antara lain :

a. Kafein

Kafein merupakan senyawa kimia alkaloid yang juga dikenal sebagai trimetilsantin. Kafein yang terdapat pada kopi tidak selalu berdampak negatif untuk kesehatan, karena kafein dalam dosis yang cukup dan tidak berlebihan akan aman untuk dikonsumsi. terlalu berlebihan atau meminum kopi terlalu pekat. Salah satu pemanfaatan kopi yang dapat dikonsumsi dan memperoleh efek yang positif bagi kesehatan (Rahayu Tuti, 2005).

b. Trigonelin

Trigonelin merupakan senyawa alkaloid yang diturunkan dari enzim demetilasi asam nikotinat. (Farah, 2012). Senyawa trigonelin dapat menghambat sel kanker yang invasif secara *in vitro*, meregenerasi dendrit dan axon pada hewan coba, serta meningkatkan memori. Demetilasi trigonelin selama pembakaran menghasilkan asam nikotinat dan niasin (Farah, 2012). Selain itu bersama dengan asam klorogenat dan fenol memberikan efek antibakteri yang berkerja dengan merusak

dinding sel bakteri melalui perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkaloid sehingga dinding sel akan rusak dan senyawa tersebut dapat masuk ke dalam sel bakteri (Yaqin dan Nurmilawati, 2015).

c. Asam Klorogenik

Asam klorogenik merupakan ester dari asam trasinamik dan asam quinik. Kandungan terbanyak berada dalam biji kopi, yaitu mendekati 14%, senyawa ini berperan dalam menentukan kualitas dan rasa dari kopi. Selain itu ester dari asam klorogenik yang berupa asam kafeik, asam ferulik, dan asam p-koumarik mempunyai kemampuan sebagai antioksidan (Farah, 2012). Bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri melalui perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol sehingga dinding sel akan rusak dan senyawa tersebut dapat masuk ke dalam sel bakteri (Yaqin dan Nurmilawati, 2015).

Menurut Rahardjo (2012), klasifikasi tanaman kopi (*Coffea sp.*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta Super*

Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub Kelas : *Asteridae*

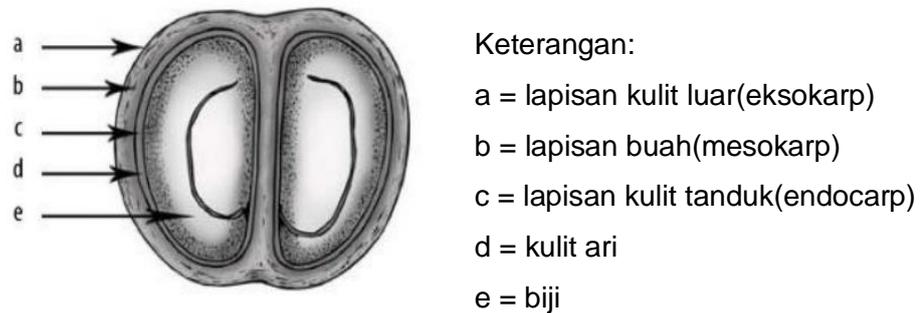
Ordo : *Rubiales*

Famili : *Rubiaceae*

Genus : *Coffea*

Spesies : *Coffea sp. (Coffea arabica L., Coffea canephora, Coffea liberica, Coffea excels).*

2. Struktur Buah Kopi



Gambar 2.1 Bagian-bagian buah kopi (Pangabeian, 2011)

Pada bagian kulit luar kopi terdiri atas lapisan tipis, dan pada buah yang masih muda akan berwarna hijau tua kemudian berwarna hijau kuning, kuning, merah hingga merah kehitaman. Lapisan daging buah merupakan bagian berlendir dan memiliki rasa yang sedikit manis apabila sudah masak. Lapisan kulit tanduk merupakan bagian dalam memiliki struktur yang keras. Biji kopi terdiri lembaga (embrio) dan kulit ari, sedangkan bagian celah merupakan rongga kosong berupa saluran sepanjang ukuran biji (Kustantini, 2014).

3. Jenis - Jenis Kopi

Kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Konsumsi kopi dunia mencapai 70% berasal dari spesies kopi arabika dan 26% kopi robusta. Kopi berasal dari Afrika yaitu daerah pegunungan Ethiopia. Namun, kopi sendiri baru dikenal oleh masyarakat dunia setelah tanaman tersebut dikembangkan di luar daerah asalnya yaitu Yaman di bagian selatan Arab melalui para pedagang Arab (Rahardjo, 2012).

Di dunia perdagangan dikenal beberapa golongan kopi, tetapi yang paling sering dibudidayakan hanya kopi arabika, robusta, dan liberika. Pada umumnya, penggolongan kopi berdasarkan spesies, kecuali kopi robusta. Kopi robusta bukan nama spesies karena kopi ini merupakan keturunan dari berapa spesies kopi terutama *Coffea canephora* (Najiyati dan Danarti, 2004).

a. Kopi Arabika

Nama ilmiah kopi arabika adalah *Coffea arabica*. Carl Linnaeus, ahli botani asal Swedia, menggolongkannya ke dalam keluarga *Rubiaceae* genus *Coffea*. Sebelumnya tanaman ini sempat diidentifikasi sebagai *Jasminum arabicum* oleh seorang naturalis asal Perancis. Kopi arabika diduga sebagai spesies hibrida hasil persilangan dari *Coffea eugenioides* dan *Coffea canephora* (Hamni, 2013).

Berikut ciri – ciri kopi arabika menurut Hasrianti, (2017):

1. Aromanya wangi sedap mirip pencampuran bunga dan buah. Hidup di daerah yang sejuk dan dingin.
2. Memiliki rasa asam yang tidak dimiliki oleh kopi jenis robusta.
3. Memiliki bodi atau rasa kental saat disesap di mulut dan rasa kopi arabika lebih mild atau halus. Kopi arabika juga terkenal pahit.

Klasifikasi tanaman:

- Kerajaan : *Plantae*
- Divisi : *Tracheophyta*
- Kelas : *Magnoliopsida*
- Suku : *Rubiaceae*
- Marga : *Coffea*
- Spesies : *Coffea Arabica L.*

Kopi arabika merupakan jenis kopi yang paling banyak diproduksi di dunia karena memiliki ukuran yang lebih besar dan aroma yang lebih harum sehingga banyak disukai oleh masyarakat (Ibrahim dkk., 2012). Kopi arabika dapat tumbuh optimal pada ketinggian 1000- 2100 meter di atas permukaan laut (mdpl). Namun demikian kopi arabika tidak tahan terhadap penyakit karat daun dan perubahan musim (Panggabean, 2011).

Perbedaan antara kopi Robusta dan Arabika terletak pada bentuk biji, kopi Robusta memiliki bentuk biji yang bundar dan kecil sedangkan pada biji kopi Arabika memiliki biji berbentuk oval dan biji lebih besar dibandingkan dengan biji kopi Arabika. Selain dari bentuk biji perbedaan juga terdapat pada kandungan kafein, kadar kafein pada biji kopi Arabika sebesar 1,2% sedangkan biji kopi robusta sebesar 2,2%, untuk kandungan polifenol yang terdapat pada biji kopi Arabika sebesar 6-7% sedangkan untuk biji Robusta sebesar 10% (Panggabean, 2011).

b. Kopi Robusta

Robusta adalah salah satu jenis tanaman kopi dengan nama ilmiah *Coffea canephora*. Nama robusta diambil dari kata “robust”, istilah dalam bahasa Inggris yang artinya kuat. Sesuai dengan namanya, minuman yang diekstrak dari biji kopi robusta memiliki cita rasa yang kuat dan cenderung lebih pahit dibanding arabika. Biji kopi robusta banyak digunakan sebagai bahan baku kopi siap saji (instan) dan pencampur kopi racikan (blend) untuk menambah kekuatan cita rasa kopi. Selain itu, biasa juga digunakan untuk membuat minuman kopi berbasis susu seperti *cappucino*, *cafe latte* dan *macchiato* (Panggabean, 2011).

Struktur buah kopi robusta terdiri dari kulit buah (epicarp) yang berwarna hijau waktu masih muda dan berubah menjadi kuning lalu menjadi merah, daging buah (mesocarp) yang berwarna putih, kulit tanduk (endocarp) yang merupakan lapisan biji kopi yang keras, (spermoderm) kulit ari yang membungkus biji kopi dan (endosperm) biji yang mengandung unsur, zat rasa, dan aroma kopi. Biji kopi terdapat satu pasang pada satu buah, namun terkadang ada yang masih mempunyai satu biji setiap buahnya. Biji Kopi berbentuk bidang cembung pada punggungnya dan bidang datar pada perutnya (Ridwansyah, 2003).

Buah kopi robusta berbentuk elips dengan rata-rata panjang buah adalah 12 mm. Buah kopi robusta dapat dipanen setelah berumur 10-11 bulan. Ukuran biji kopi robusta sekitar 20-40% dari ukuran buahnya. Kopi robusta sering disebut dengan biji kopi kelas dua, yang memiliki rasa asam sedikit bahkan tidak memiliki rasa asam sama sekali (Wiyono, 2019)

Kopi jenis robusta (*Coffea canephora*) banyak dibudidayakan dan produktivitasnya mendominasi di kawasan lereng Meru Betiri. Kopi jenis robusta dapat tumbuh optimal dalam ketinggian 400-1000 m dpl dengan suhu udara 21-24°C. (Rizki et al., 2020).

Kopi robusta memiliki sifat antara lain tahan terhadap penyakit karat daun, tumbuh pada ketinggian 400-700 m diatas permukaan laut, tetapi masih toleran pada ketinggian kurang dari 400 m diatas permukaan laut, dengan temperatur 21°C-24°C, menghendaki daerah yang mempunyai

bulan kering 3-4 bulan secara berturut-turut, dengan 3-4 kali hujan kiriman, produksi lebih tinggi daripada jenis kopi lainnya (rata-rata \pm 9-13 Kw kopi/Ha/Th) (Winarno dan Darsono, 2019).

Kopi robusta memiliki rasa yang cenderung pahit, tidak memiliki banyak karakter rasa, umumnya lebih kekacang-kacangan (*nutty*). Bentuk biji bulat utuh dan ukurannya lebih besar dari kopi Arabika. Bentuk pohon lebih pendek, sekitar 1– 2 meter. Kandungan kafein lebih tinggi sekitar 2% dibandingkan jenis arabika, tetapi lebih tahan terhadap serangga hama penyakit. Kopi robusta memiliki harga lebih murah dibandingkan arabika serta cocok sebagai base atau bahan dasar *expresso* atau *coffe blend* (Annisa, 2013).

Kopi robusta terkenal akan kandungan kafeinnya yang tinggi. Kafein merupakan senyawa hasil metabolisme sekunder golongan alkaloid dari tanaman kopi dan memiliki rasa yang pahit (Desintya, 2012).

Tabel 2.1 Komposisi Kopi Robusta

Komposisi Hasil	Komposisi Hasil (%)
Kadar air	10,17
Kadar abu	4,27
Kadar lemak	9,24
Kadar serat	37,84
Kadar protein	8,93
Kadar kafein	3,60
Kadar asam klorogenat	11,24

Sumber: Handoyo (2017)

4. Syarat Mutu Kopi

Mutu kopi dapat ditentukan oleh tingkat kecacatan dari biji kopi. Nilai cacat kopi arabika dan robusta diatur oleh Badan Standarisasi Nasional dalam keputusan SNI 01-2907:2008 tentang biji kopi.

Tabel 2.2. Karakteristik Mutu Umum Biji Kopi Menurut SNI 01-2907:2008

Karakteristik	Standar mutu (%)
Biji berbau busuk dan berbau kapang	Tidak ada
Serangga hidup	Tidak ada
Kadar air	<12.5
Kadar kotoran	< 0.5

Sumber: BSN (2019)

5. Kopi Bubuk

Pengolahan kopi adalah merubah bentuk bahan baku buah kopi menjadi produk yang dikehendaki baik berupa produk setengah jadi yaitu kopi biji atau kopi beras, maupun produk yang siap dikonsumsi seperti kopi bubuk atau kopi instan. Faktor yang memegang peranan penting yaitu pengadaan bahan baku untuk diolah menjadi produk selanjutnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam kualitas produk setengah jadi dan produk akhir adalah mulai dari sistem pemetikan, pasca panen dan sistem pengolahan bahan baku termasuk pengawasan mutu dan penyimpanan (Setyani, 2002).

Kopi bubuk adalah biji kopi yang sudah diproses dan digiling halus dalam bentuk butiran-butiran kecil sehingga mudah diseduh dengan air panas dan dikonsumsi. Proses untuk membuat kopi bubuk, dari buah kopi matang hingga menjadi kopi bubuk sampai dikemas (Najiyati dan Danarti, 2004).

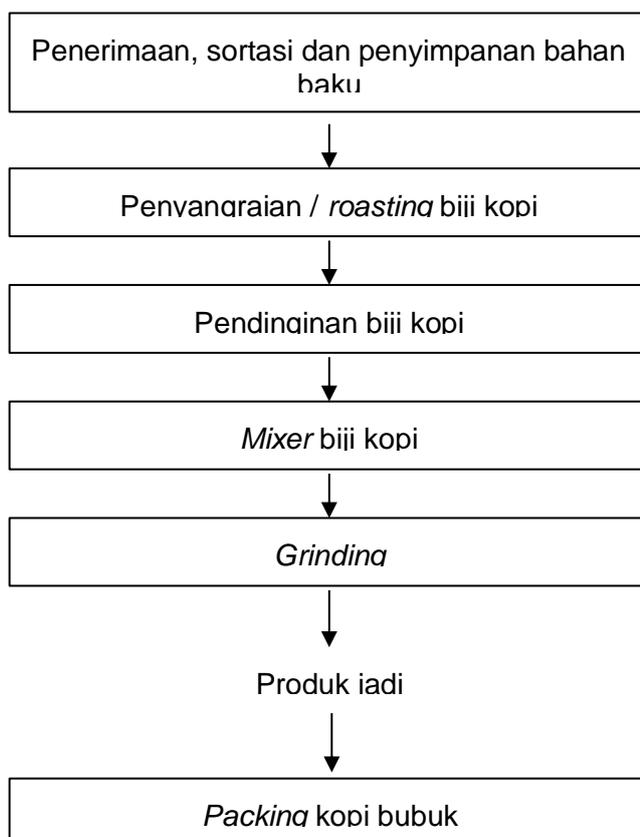
Kualitas kopi bubuk yang baik dapat dilihat dari karakteristik fisik seperti, tekstur, warna, rasa dan aroma. Komposisi kimia yang terkandung dalam kopi bubuk dapat menjadi tolak ukur untuk menjamin kualitas kopi tersebut. Ciri khas kopi bubuk dilihat sifat kimia diantaranya pH dan kadar air. Sifat fisik dan kimia tersebut harus sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, agar dapat diterima oleh konsumen. Citarasa kopi bubuk merupakan aspek yang sangat ditentukan pada saat pengolahan biji kopi (Rahardjo, 2012).

6. Penambahan Bahan Lain

Menurut Siswoputranto (2001), salah satu proses yang banyak diaplikasi oleh masyarakat dalam membuat kopi bubuk adalah pencampuran biji kopi dengan bahan tambahan seperti beras ketan, pinang, dan jagung. Salah satu alasan yang digunakan adalah untuk menambah bobot kopi bubuk yang dihasilkan. Proses pencampuran kopi dengan beras dan jagung sebesar 15-20%. Campuran ini disangrai dan digiling secara bersamaan. Proses pencampuran ini dilakukan untuk menambahkan cita rasa dari bubuk kopi yang rasanya lebih enak dan nikmat.

Pemanggangan biji jagung dilakukan selama 1-2 jam pada suhu 50°C. Selanjutnya dilakukan penggilingan dan didapat kadar air sebesar 15-18% (Qanytah, 2012).

7. Proses Pengolahan Kopi Bubuk



Sumber : BSN, 2019

Gambar 2.2 Proses Pengolahan Kopi Bubuk

Proses pengolahan bubuk kopi terdiri dari beberapa tahapan proses yaitu sebagai berikut:

1) Penerimaan, Sortasi dan Penyimpanan Bahan Baku Kopi (BBK)

Pembuatan kopi bubuk sebagai minuman harus memenuhi beberapa aspek mutu fisik, kimiawi, kontaminasi, dan kebersihan harus diawasi dengan baik karena akan mempengaruhi citarasa, kesehatan konsumen, dan efisiensi produksi. Citarasa kopi bubuk yang akan dihasilkan didasarkan beberapa aspek seperti jenis biji kopi, tempat penanaman buah kopi, tingkat kematangan, dan lingkungan. (BSN, 2019)

Biji kopi sebaiknya dibeli langsung dari petani yang melakukan proses pengolahan kopi sesuai standar pascapanen yang baik. Meskipun tetap dilakukan pengendalian penerimaan bahan baku yang meliputi jenis kopi, proses, bobot, kadar air, nilai cacat dan harga. (BSN, 2019)

Sortasi biji kopi dilakukan untuk memisahkan biji kopi yang baik, biji kopi yang kurang baik, serta kontaminan fisik yang terbawa dari kebun. kontaminan yang bisa terbawa dari kebun antara lain daun, ranting, dan tanah, selain itu pada beberapa kasus ditemukannya batu batu kerikil, dan logam yang terdapat dalam karung biji kopi. Pemisahan bahan cemaran yang dapat mencemari sangat diperlukan karena bahan cemaran dapat menurunkan kualitas dari biji kopi yang akan digunakan dalam proses pembuatan kopi bubuk. (BSN, 2019)

Karakteristik biji kopi yang baik menurut SNI 01-2907:2008 adalah biji tidak berbau busuk dan tidak berbau kapang, tidak terdapat serangga hidup, kadar air <12.5 dan kadar kotoran < 0.5 (BSN, 2019)

Perlu diperhatikan jenis bahan pengemas biji kopi harus *food grade*. Tempat penyimpanan dilapisi pallet kayu atau plastik. Pengkondisian (suhu dan kelembaban) ruangan simpan perlu dikendalikan dan dijaga kebersihannya dari debu, kotoran, serangga dan hama atau hewan pengganggu (BSN, 2019).

2) Penyangraian / Roasting Biji Kopi

Biji kopi secara alami memiliki kandungan yang cukup banyak senyawa volatil organik yang dapat sebagai pembentuk citarasa dan aroma khas kopi. Untuk mengeluarkan aroma dan citarasa khas kopi maka perlu dilakukan proses penyangraian. Kunci dari proses produksi kopi

bubuk adalah proses penyangraian yang memperhatikan dua variable, yaitu waktu (lamanya) sangrai dengan suhu penyangraian (BSN, 2019).

Rasa pahit pada ekstrak kopi dipengaruhi oleh derajat sangrai kopi dan jenis kopi serta cara pengolahannya yang disebabkan oleh pemecahan serat kasar dan bersama kandungan mineral dengan, asam amino, asam klorogenat, senyawa kafein, dan senyawa organik maupun anorganik lainnya. Kandungan senyawa yang memiliki peran penting dalam pembentukan citarasa adalah, senyawa volatil, gula, asam amino dan trigonellin sedangkan rasa dan seduhan kopi dipengaruhi oleh kandungan senyawa asam fenolat dan senyawa asam karboksilat. Kandungan gula dalam biji kopi berperan penting dalam pembentukan flavor dan perubahan warna selama penyangraian berlangsung. Selama penyangraian berlangsung sebagian senyawa gula akan terkaramelisasi menimbulkan flavor khas kopi. Rasa asam atau sepat ada kopi disebabkan oleh senyawa tanin dan asam asetat. Rasa asam akan hilang dan sebagian senyawa lainnya akan bereaksi dengan asam amino dalam pembentukan senyawa melansidin sebagai pemberi warna coklat. Proses penyangraian terhenti apabila terdengar bunyi crack dimana biji kopi sudah mudah dipecahkan. Pada kondisi ini menunjukkan bahwa kopi sangrai telah siap dilakukan proses grinder untuk mendapatkan kopi bubuk. Kualitas bubuk kopi yang baik dapat dilihat apabila telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan berdasarkan SNI (Basile, 2009).

Tabel 2.3 Penyangraian / *Roasting* Biji Kopi

Golongan penyangraian	Suhu penyangraian (°C)	Kadar air yang hilang
<i>light roast</i>	193 – 199	3-5%
<i>medium roast</i>	204	5-8%
<i>dark roast</i>	213 - 221	8-14%

Sumber : (BSN, 2019)

Level roasting biji kopi dibagi ke dalam beberapa tingkatan sebagai berikut.

1. Coklat Muda (*Light Roast*)

Light roast terjadi pada proses pengeringan 180-205 °C. First crack terjadi pada suhu 205 °C dan penyangraian dapat dihentikan ketika first crack telah terjadi. Kadar kafein dan keasaman pada tingkat kematangan ini cukup tinggi. Pada tingkat kematangan ini biji kopi akan sedikit mengembang, belum sepenuhnya matang, dan tingkat kematangan masih rendah. Citarasa yang dihasilkan adalah seperti aroma jeruk (citrusy), bau tanah (earthy), dan bau mentega (buttery) (Yulia, 2018).

2. Setengah Gelap (*Medium Roast*)

Medium roast merupakan penyangraian yang paling banyak digunakan. Medium roast terjadi pada rentang suhu 210°C-220°C. Suhu roasting belum mencapai second crack tetapi telah melewati first crack. Pada tingkat kematangan ini biji kopi tidak mengeluarkan minyak pada permukaannya. Biji kopi yang dihasilkan akan lebih gelap dibandingkan dengan pada first crack (Yulia, 2018).

3. Gelap (*Dark Roast*)

Dark roast merupakan tingkat kematangan paling tinggi pada biji kopi. Warna biji kopi pada tingkat ini lebih gelap dibandingkan tingkat penyangraian lain serta mengeluarkan minyak pada permukaan biji. Dark roast terjadi pada suhu 240°C serta kopi yang dihasilkan memiliki kekentalan (body) yang tebal (Yulia, 2018).

Umumnya tingkat sangrai disesuaikan dengan jenis kopi dan karakter rasa kopi yang diinginkan. Untuk jenis kopi arabika umumnya tingkat sangrai di *light to medium*, ditandai dengan *popping sound* atau suara *crack* biji kopi diberi jeda waktu antara 3-5 menit kemudian biji kopi sangrai di-*release* dan didinginkan. Tingkat sangrai ini guna mendapatkan rasa kopi arabika yang unik dan eksotik. (BSN, 2019)

Berdasarkan aturan FDA (*Food and Drug Agency of America*) juga menerbitkan aturan batas kandungan acrylamide pada pangan, termasuk kopi. *Acrylamide* dapat timbul dari proses pengolahan makanan dengan pemanasan yang mencapai 220°C selama > 12 menit, zat ini bersifat karsinogenik (BSN, 2019).

Akrilamida merupakan senyawa toksik dalam bentuk monomer sedangkan poliakrilamida yang merupakan polimernya tidak lagi bersifat toksik. Akrilamida telah diklasifikasikan sebagai senyawa yang mungkin menyebabkan kanker atau berpotensi sebagai karsinogen pada (Friedman, 2003).

Akrilamida dapat menyebabkan tumor pada saraf pusat, kelenjar susu, kelenjar tiroid, uterus, dengan dosis letal 50-500 mg/kg setiap harinya. Akrilamida berpotensi menyebabkan neurotoksik yang berakibat kepada sistem saraf pusat dan perifer, toksisitas akut menyebabkan gangguan emosional, halusinasi, turunya tingkat kesadaran, dan hipotensi, sedangkan toksisitas kronik menyebabkan iritasi pada kulit, pengeluaran keringat yang berlebihan, kelelahan, dan turunya berat badan (Friedman, 2003)

Akrilamida yang terkandung dalam minuman kopi bersifat karsinogenik masuk ke dalam tubuh hewan coba dapat menimbulkan mutasi gen. Mutasi yang terjadi adalah mutasi pada *egfr* dan diikuti oleh mutasi proto onkogen *KRAS*, karena kedua gen tersebut terletak pada lokus yang sama. Mutasi yang dapat terjadi adalah mutasi pada proto-onkogen *K-ras*, yang dapat menyebabkan adenokarsinoma paru (John, 2005).

3) Pendinginan Biji Kopi

Proses pendinginan biji kopi yang telah dilakukan proses penyangraian dibutuhkan untuk mencegah terjadinya proses pemanasan yang berkelanjutan. Proses pemanasan yang berkelanjutan dapat mengubah warna, flavor, dan tingkat kematangan yang sebelumnya telah ditetapkan oleh pelaku usaha (BSN, 2019)

Proses pendinginan biji kopi yang telah disangrai sangat perlu dilakukan. Ini untuk mencegah agar tidak terjadi pemanasan lanjutan yang dapat mengubah warna, flavor, volume atau tingkat kematangan biji yang diinginkan. Beberapa cara dapat dilakukan antara lain pemberian kipas, ataupun dengan menaruhnya ke bidang datar (Panggabean, 2011).

Pendinginan yang kurang cepat dapat menyebabkan proses penyangraian berlanjut dan biji kopi menjadi gosong (*over roasted*). Selama pendinginan biji kopi diaduk secara manual agar proses pendinginan lebih cepat dan merata. Selain itu, proses ini juga berfungsi

untuk memisahkan sisa kulit ari yang terlepas dari biji kopi saat proses sangrai (Mulato, 2002).

4) Mixer Biji Kopi

Proses mixer pada biji kopi yang telah di sangrai bertujuan untuk meratakan biji kopi, sehingga biji kopi yang telah disangrai dapat optimal ketika akan dilakukan tahapan selanjutnya yaitu tahapan penggilingan biji kopi (BSN, 2019).

Pencampuran biji kopi hasil sangrai untuk mendapatkan cita rasa dan aroma yang khas dengan mencampur beberapa jenis bahan baku atas dasar jenis biji kopi berasnya (Utomo, 2015). Mencampur kopi arabika dan robusta perlu diperhatikan komposisi atau formula yang sesuai sehingga kualitas seduhan yang diinginkan tersebut dapat terpenuhi. Untuk menghasilkan formulasi blending yang memiliki kualitas seduhan kopi terbaik sesuai dengan preferensi konsumen perlu dilakukan suatu pengujian atau cuping coffee (Gemilang, 2013).

5) Grinding

Grinding adalah proses penggilingan yang tujuannya adalah mengubah bentuk dari biji kopi menjadi kopi bubuk, sehingga mudah untuk diseduh. Selain memperkecil diameter biji kopi juga untuk mengoptimalkan rasa dan aroma kopi ketika akan diseduh oleh konsumen. (BSN, 2019)

Penggilingan dilakukan dengan alat penggiling (grinder). Mekanisme penghalusan terjadi karena adanya gaya gesek antara permukaan biji kopi sangrai dengan permukaan piringan dan sesama biji kopi sangrai. Tingkat kehalusan bubuk kopi ditentukan oleh kerapatan piringan dan ayakan yang dipasang pada bagian dalam mesin pembubuk. Semakin kecil ukuran ayakan di dalam silinder pembubuk ukuran partikel kopi bubuk semakin halus (Najiyati dan Danarti, 2004). Semakin halus partikel kopi semakin mudah melepas komponen kopi saat penyeduhan. Kehalusan penggilingan mempengaruhi lepasnya komponen kopi selama penyimpanan (Yeretzian et al, 2012).

Keseragaman hasil gilingan atau kopi bubuk harus dikendalikan. Tingkat kehalusan gilingan terbagi menjadi empat yaitu coarse (kasar), medium, fine dan very fine (sangat halus). Tingkatan gilingan disesuaikan dengan jenis seduhan kopi yang akan diminum, misal jika seduh tubruk

atau konvensional atau espresso maka tingkat gilingan biasanya di fine atau *very fine*. Jika kopi akan diseduh dengan teknik V60, maka tingkat gilingannya adalah coarse atau kasar. (BSN, 2019)

6) **Packing Kopi Bubuk**

Kopi bubuk yang telah dihasilkan dikemas dengan kemasan yang telah ditentukan oleh pelaku usaha. Kemasan yang baik adalah kemasan yang dapat meminimalisir terjadinya kerusakan, tidak ikut bereaksi dengan produk yang dikemas, dan dapat dibawa serta digunakan dengan mudah. (BSN, 2019)

Proses pengemasan juga menentukan kualitas akhir produk. Selain bahan kemasan yang harus *food grade* juga perlu diperhatikan label kemasan yang mengacu pada regulasi (BPOM) tentang label pangan. Penyimpanan kopi bubuk menerapkan sistem FI-FO (*First in first out*). (BSN, 2019)

Kemasan kopi memiliki peran yang sangat penting dalam melindungi produk kopi. Hal yang harus dipertimbangkan pada kemasan produk kopi adalah masuknya uap air, permeabilitas O₂, jalan keluarnya komponen volatil (CO₂) (Robertson 2006). Berikut beberapa hal mendasar yang harus dimiliki struktur kemasan kopi:

1. Kemasan harus kedap udara dan mencegah udara masuk.

Hal ini penting karena kopi merupakan produk olahan yang bersifat higroskopis, yaitu produk yang dapat menyerap air di udara atau sebaliknya melepaskan sebagian air yang dikandungnya ke udara.

2. Kemasan harus mampu mengeluarkan gas CO₂ dari dalam kemasan.

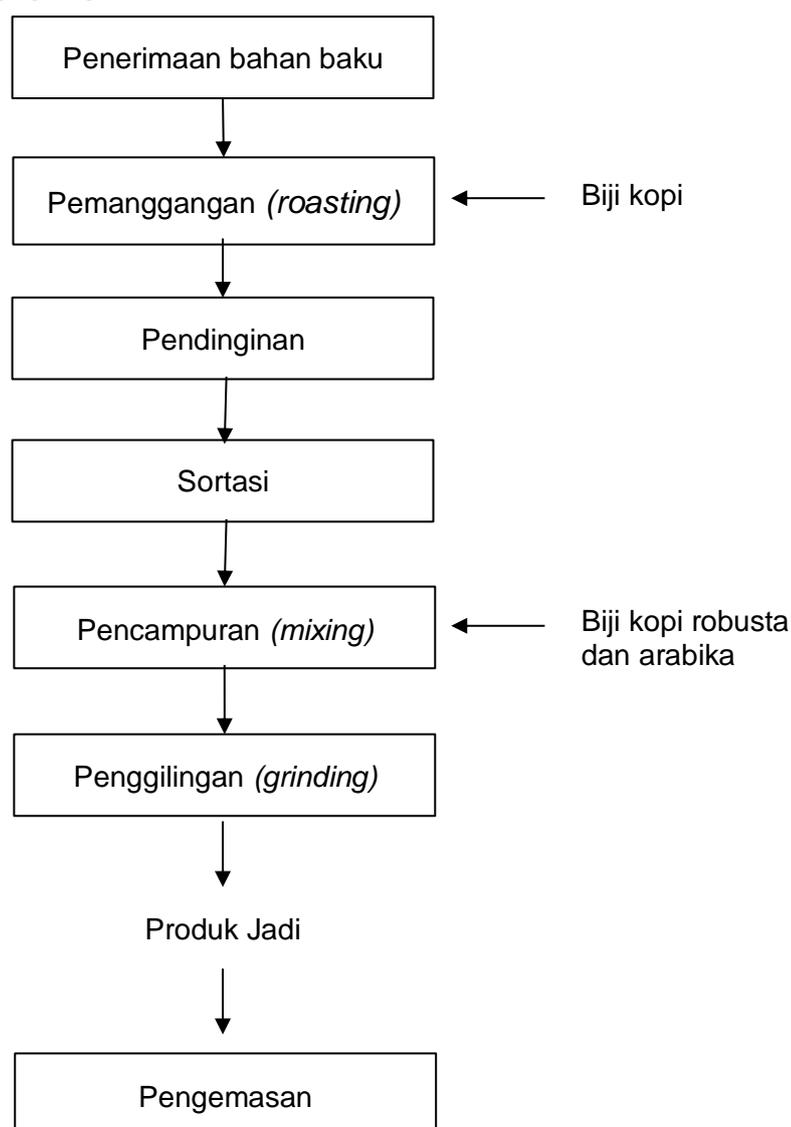
Berdasarkan sifat kimiawi kopi sangrai dapat menghasilkan gas CO₂ sehingga diperlukan material ataupun desain kemasan yang mampu mengeluarkan kadar CO₂ namun dapat menjaga kadar O₂ dalam kemasan. Maka itu diperlukan kemasan yang memiliki katup (*valve*) karena dapat melepaskan karbon namun dapat menahan masuknya oksigen. Oksigen (O₂) merupakan penentu utama dari umur simpan dan ada tiga cara utama menurunkan konsentrasi dalam kemasan, yaitu dengan: 1) menerapkan vakum tinggi segera setelah mengisi ke dalam kemasan dan kemudian penyegelan; 2) menyiram kopi bubuk dan kemasan dengan gas inert

segera sebelum penyegelan; dan 3) menempatkan sachet penyerap O₂ dalam kemasan.

3. Kemasan harus mampu menahan sinar ultraviolet dan kelembaban sehingga dapat mencegah oksidasi. (Robertson 2006).

B. Uraian Proses di PT. Cahaya Pasifik Raya Tulungagung

1. Proses Produksi Kopi Tubruk “Dokar” di PT. Cahaya Pasifik Raya Tulungagung



Gambar 2.3 Diagram Alir Proses Produksi Kopi Tubruk “Dokar” di PT. Cahaya Pasifik Raya Tulungagung

a. Penerimaan dan Persiapan Bahan Baku

Kegiatan pertama yang dilakukan sebelum proses produksi yaitu penerimaan dan persiapan bahan baku. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kopi hitam bubuk merk “Dokar” merupakan biji kopi mentah yang berasal dari kota Kediri, Malang, dan Jember. Biji kopi mentah yang diterima perusahaan, sudah melewati proses pengecekan kadar air yang dilakukan oleh petani atau *supplier* yang disesuaikan dengan standar yang telah ditentukan perusahaan. Proses selanjutnya yaitu pengecekan bahan atau sortasi dan kadar air yang memiliki syarat sebesar 12% untuk biji kopi yang digunakan sebagai bahan baku. Biji kopi yang tidak sesuai standar yang telah ditentukan perusahaan maka bahan baku tersebut akan dikembalikan. Biji kopi mentah yang diterima dikemas dengan menggunakan karung dan disimpan di ruang/gudang penyimpanan.

b. Proses Pemanggangan (*Roasting*) Biji Kopi

Biji kopi yang telah sesuai standar akan dipanggang dengan menggunakan mesin roasting dengan suhu maksimal 154°C selama 15-17 menit. Proses pemanggangan pada biji kopi dilakukan untuk membentuk citarasa, aroma dan kenampakan pada biji kopi.

c. Pendinginan Biji Sangrai

Biji kopi yang telah melewati proses pemanggangan, selanjutnya akan didinginkan. Proses pendinginan biji kopi dilakukan pada bak dengan bantuan mesin otomatis. Selama proses pendinginan, biji kopi sesekali diaduk dengan hati-hati agar pendinginan biji kopi dapat merata serta dapat mempersingkat waktu proses pendinginan.

d. Proses Sortasi Biji Kopi

Sortasi biji kopi dilakukan dengan cara memisahkan biji kopi dengan menggunakan mesin saring. Saringan yang digunakan berasal dari kawat dengan ukuran 3 mesh, 4 mesh, 5 mesh, dan 6 mesh sehingga biji kopi yang berukuran berbeda dapat terpisah serta dapat dibedakan berdasarkan tingkat kematangan biji sangrai yaitu *medium to dark*.

e. Proses Pencampuran (*Mixing*) Biji Kopi

Proses pencampuran biji kopi dilakukan setelah kopi melalui proses sortasi. Proses pencampuran dilakukan untuk mencampur biji kopi jenis arabika dengan jumlah 20% dan robusta dengan jumlah 80%. Proses

pencampuran dilakukan selama 10 menit dengan kapasitas 150 kg untuk sekali produksi. Kapasitas tersebut juga dapat berubah tergantung pada jumlah pemesanan produk.

f. Proses Penggilingan (*Grinding*)

Proses penggilingan biji kopi dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling sehingga didapatkan kopi dalam butiran yang halus (kopi bubuk). Proses penggilingan dilakukan selama \pm 2 jam agar diperoleh bubuk kopi yang diinginkan sesuai dengan standar yang ditentukan perusahaan.

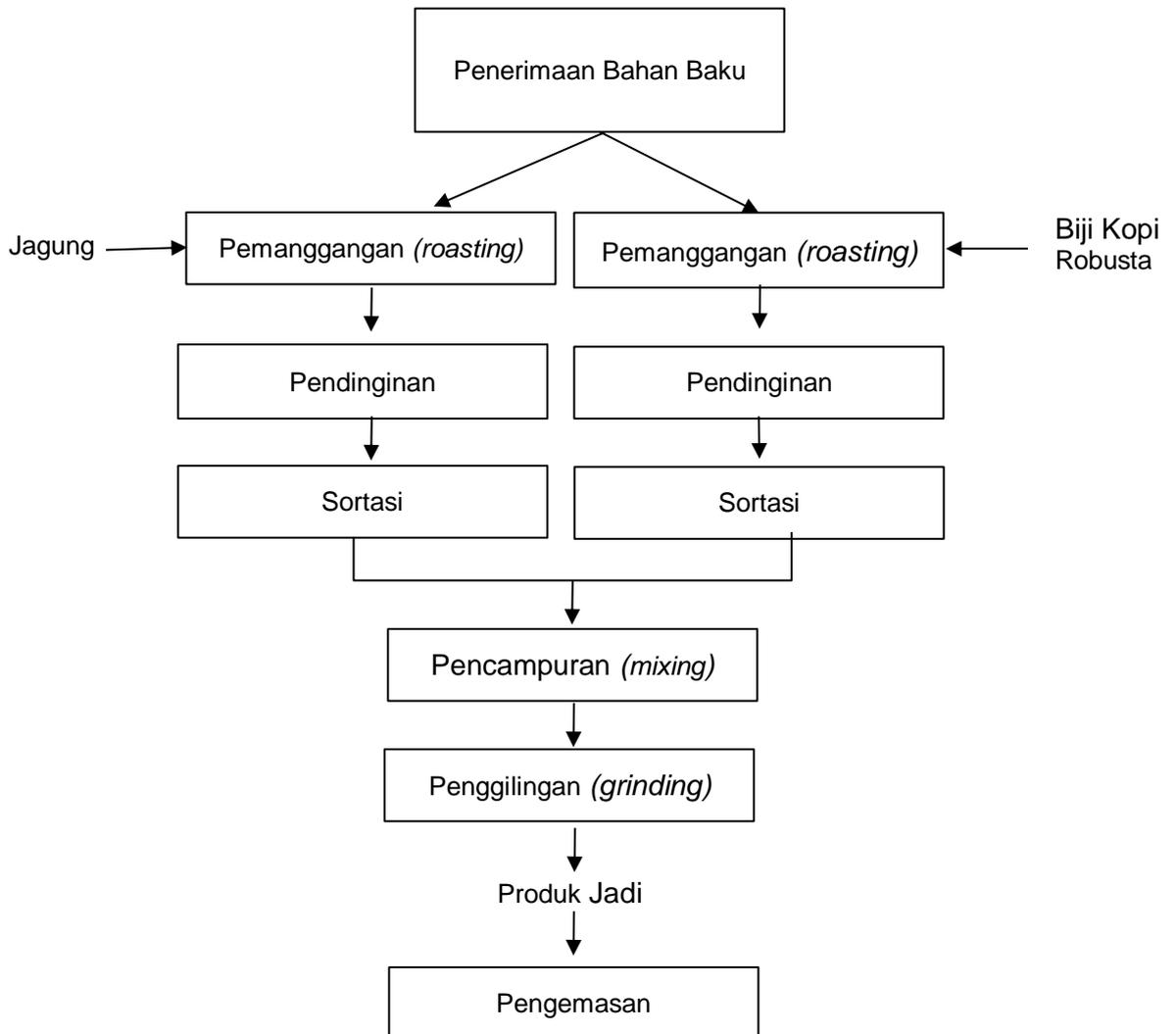
g. Proses Pengemasan

Proses pengemasan kopi bubuk menggunakan mesin pengemas otomatis yang dapat menyesuaikan jumlah yang akan diproduksi tergantung kapasitas kopi bubuk yang akan dikemas. Berikut merupakan macam macam ukuran kemasan kopi tubruk "Dokar":

1. Kemasan Renteng
 - Bubuk Dokar - O Tubruk 65 gr
 - Bubuk Dokar - O RT50
2. Kemasan Gusset
 - Bubuk Dokar - O Tubruk 165 g
 - Bubuk Dokar - O Tubruk 250 g
 - Bubuk Dokar - O Tubruk 340 g
3. Kemasan Topless
 - Bubuk Dokar - O Tubruk 165 g
 - Bubuk Dokar - O Tubruk 400 g

Meskipun proses pengemasan dengan mesin otomatis, pengecekan berat kopi tetap dilakukan dengan cara menimbang produk secara manual. Apabila berat isi, tidak sesuai maka kemasan akan dibuka untuk dikemas ulang. Kemasan primer yang digunakan terbuat dari aluminium foil serta plastik PP, selain itu juga terdapat kemasan dalam bentuk toples dari bahan plastik PET. Kemasan sekunder yang digunakan yaitu jenis kemasan kardus. Kemasan primer sebelum digunakan, akan melalui proses coding terlebih dahulu. Proses ini berfungsi untuk mencetak kode produksi dan tanggal produksi pada kemasan yang digunakan.

2. Proses Produksi Kopi Bubuk “Gorilla” di PT. Cahaya Pasifik Raya Tulungagung



Gambar 2.4 Diagram Alir Proses Produksi Kopi Bubuk “Gorilla” di PT. Cahaya Pasifik Raya Tulungagung

a. Penerimaan dan Persiapan Bahan Baku

Kegiatan pertama yang dilakukan sebelum proses produksi yaitu penerimaan dan persiapan bahan baku. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kopi bubuk cap “Gorilla” adalah biji kopi mentah dan jagung. Bahan baku didapatkan dari kota Kediri, Malang, dan Jember.

Biji kopi mentah dan jagung yang diterima perusahaan, sudah melewati proses pengecekan kadar air yang dilakukan oleh petani atau *supplier* yang disesuaikan dengan standar yang telah ditentukan perusahaan. Proses

selanjutnya yaitu pengecekan bahan atau sortasi dan kadar air yang memiliki syarat sebesar 12% untuk biji kopi yang digunakan sebagai bahan baku. Biji kopi dan jagung yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh perusahaan akan dikembalikan kepada *supplier*. Biji kopi mentah yang diterima dikemas dengan menggunakan karung dan disimpan di ruang/gudang penyimpanan.

b. Proses Pemanggangan (*Roasting*) Biji Kopi dan Jagung

Biji kopi yang telah sesuai standar akan dipanggang dengan menggunakan mesin *roasting* dengan suhu maksimal 154°C selama 15-17 menit. Proses pemanggangan pada biji kopi dilakukan untuk membentuk citarasa, aroma dan kenampakan pada biji kopi. Sedangkan jagung dipanggang pada 140-145°C selama kurang lebih 15 menit.

c. Pendinginan Biji Sangrai

Biji kopi dan jagung yang telah melewati proses pemanggangan, selanjutnya akan didinginkan. Proses pendinginan biji kopi dan jagung dilakukan dengan bantuan mesin otomatis. Selama proses pendinginan, biji kopi dan jagung sesekali diaduk dengan hati-hati agar pendinginan biji kopi dapat merata serta dapat mempersingkat waktu proses pendinginan.

d. Sortasi

Sortasi biji kopi dan jagung dilakukan dengan cara memisahkan biji kopi dengan menggunakan mesin saring. Saringan yang digunakan berasal dari kawat dengan ukuran 3 mesh, 4 mesh, 5 mesh, dan 6 mesh sehingga biji kopi yang berukuran berbeda dapat terpisah serta dapat dibedakan berdasarkan tingkat kematangan biji sangrai yaitu *medium to dark*.

e. Proses Pencampuran (*Mixing*) Biji Kopi dan Jagung

Proses pencampuran biji dilakukan setelah kopi dan jagung melalui proses pemanggangan, pendinginan dan sortasi. Proses pencampuran dilakukan untuk mencampur biji kopi jenis *robusta* dengan jagung panggang. Proses pencampuran dilakukan selama 10 menit dengan kapasitas 150 kg untuk sekali produksi. Kapasitas tersebut juga dapat berubah tergantung pada ada tidaknya pemesanan produk.

f. Proses Penggilingan (*Grinding*)

Proses penggilingan biji kopi dan jagung dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling sehingga didapatkan butiran yang halus. Proses

penggilingan dilakukan selama \pm 2 jam agar diperoleh bubuk kopi yang diinginkan sesuai dengan standar yang ditentukan perusahaan.

g. Proses Pengemasan

Proses pengemasan kopi bubuk cap “Gorilla” menggunakan mesin pengemas otomatis yang dapat menyesuaikan jumlah yang akan diproduksi tergantung kapasitas kopi bubuk yang akan dikemas. Meskipun proses pengemasan dengan mesin otomatis, pengecekan berat kopi tetap dilakukan dengan cara menimbang produk. Apabila berat isi, tidak sesuai maka kemasan akan dibuka untuk dikemas ulang. Kemasan primer yang digunakan terbuat dari aluminium foil serta plastik PP. Kopi bubuk cap “Gorilla” memiliki 3 varian kemasan berupa toples 400 gr, gusset 1000 gr dan gusset 220 gr.

Kemasan sekunder yang digunakan oleh perusahaan adalah jenis kemasan kardus. Kemasan primer sebelum digunakan akan melalui proses coding terlebih dahulu. Proses coding berfungsi untuk mencetak kode produksi dan tanggal produksi pada kemasan yang digunakan.