

BAB II PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Kakao

Kakao (*Theobroma cocoa L.*) adalah kelompok tanaman perkebunan yang bersifat tahunan (tanaman keras) yang berasal dari Amerika Selatan. Tanaman kakao memiliki ketinggian mencapai 10 meter. Menurut Susilo (2015) berikut ini taksonomi sistematika tanaman kakao:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Subkelas	: <i>Dialypetalae</i>
Ordo	: <i>Malvales</i>
Famili	: <i>Sterculiaceae</i>
Genus	: <i>Theobroma</i>
Spesies	: <i>Theobroma cacao Linnaeus</i>

Tanaman kakao berbunga pada usia dua tahun. Di awal pertumbuhan, jumlah buah yang dihasilkan sedikit, namun seiring dengan bertambahnya umur, jumlah buah pun meningkat. Buah kakao semula berwarna hijau akan menjadi kuning ketika matang atau dari warna merah menjadi jingga saat proses pematangan. Buah kakao dapat dipanen pada umur enam bulan dari saat berbunga (Fahrurrozi dkk., 2020).

Terdapat berbagai variasi buah kakao dari segi warna, bentuk, bentuk pangkal, dan ujung. Dari segi bentuk, buah kakao dapat berbentuk lonjong, jorong, bundar, bulat telur sungsang, dan jorong lintang. Warna buah kakao juga bervariasi seperti warna merah, hijau, hijau muda, merah muda, dan coklat kemerahan (Susilo, 2005)

Varietas tanaman kakao dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu *Criollo*, *Forastero*, dan *Trinitario* yang dibedakan dari penampakan buahnya. Varietas *Trinitario* adalah jenis kakao hasil persilangan dari varietas *Criollo* dan *Forastero*. Di Indonesia, varietas *Forastero* sering disebut kakao lindak, sedangkan varietas

Criollo dan *Trinitario* sering disebut dengan jenis kakao mulia (Wood dan Lass, 2001).

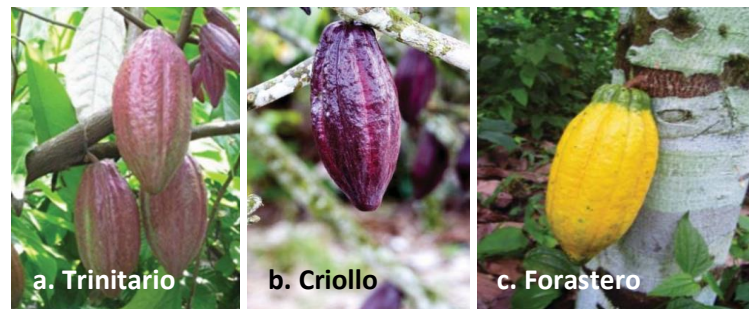
Varietas buah kakao yang paling utama adalah *Criollo*. Varietas ini juga dikenal sebagai kakao mulia atau kakao edel. Jenis buah ini berwarna merah, jumlah produksinya hanya sekitar 5% di dunia, dan memiliki karakteristik mudah terfermentasi sehingga dapat menghasilkan aroma yang tajam, rasanya tidak terlalu pahit, sehingga dianggap memiliki kualitas kakao yang tinggi (*fine flavor cocoa*) (Caligiani dkk. 2016).

Varietas *Forastero* termasuk ke dalam jenis kakao bermutu rendah atau disebut kakao lindak (*bulk cacao*). Biji kakao jenis ini tahan terhadap serangan hama dan penyakit, kulit buah agak keras namun permukaannya halus, memiliki alur kulit buah yang agak dalam, serta memiliki endosperma berwarna ungu tua dan berbentuk gepeng. Proses fermentasi biji kakao *Forastero* membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan varietas *Criollo*. Rasa biji kakao *Forastero* terasa lebih pahit, kulitnya berwarna hijau atau merah (Siregar dkk., 2003).

Varietas *Trinitario* merupakan hasil persilangan antara *Criollo* dan *Forastero*. Hasil persilangan ini memunculkan jenis-jenis baru yang mutunya baik, serta buah dan bijinya besar. Jenis *Trinitario* dapat dibedakan menjadi empat golongan, yaitu:

- a. *Angoleta*, dengan ciri-ciri kulit luar sangat kasar, buah besar beralur dalam, bijinya bulat, kotiledon berwarna ungu, bermutu superior.
- b. *Cundeamor*, dengan ciri-ciri bentuk buah seperti *Angoleta*, kulit buah kasar dan alur tidak dalam, kotiledon ungu gelap, bijinya gepeng dengan mutu superior.
- c. *Amelonado*, dengan ciri-ciri berbentuk bulat telur, kulit sedikit halus, ada yang memiliki *bottleneck* ada pula yang tidak, alur-alurnya jelas, kotiledon berwarna ungu, dan bijinya pipih.

(Siregar dkk., 2003)



Gambar 2.1 Jenis Buah Kakao

Sumber: Afoakwa (2016)

Secara garis besar kakao terbagi atas dua, yaitu kakao mulia (*edel cacao*) dan kakao lindak (*bulk cacao*). Perbedaan antara keduanya dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini (Susanti, 2012).

Tabel 2.1 Perbedaan Kakao Mulia dan Kakao Lindak

Kakao Mulia (<i>edel</i>)	Kakao Lindak (<i>bulk</i>)
Bentuk buah bulat telur sampai lonjong	Bentuk buah umumnya bulat sampai bulat telur
Warna buah merah muda	Warna buah hijau muda
Biji besar dan bulat	Biji gepeng dan kecil
Berat biji kering lebih dari 1,2 gram	Berat biji kering rata-rata 1 gram
Warna kotiledon dominan putih	Warna kotiledon dominan ungu
Kandungan lemak biji kurang dari 56%	Kandungan lemak biji mendekati atau lebih dari 56%
Ukuran dan berat biji homogen	Ukuran dan berat biji heterogen
Aroma dan rasa lebih baik	Aroma dan rasa kurang

Sumber: Susanti, 2012

Buah kakao terdiri dari 4 bagian antara lain kulit, plasenta, pulp, dan biji. Buah kakao yang telah masak berisi 30-40 biji yang diselubungi oleh pulp dan plasenta. Pulp adalah jaringan halus berlendir yang membungkus biji kakao. Komponen penyusun pulp terdiri dari 80-90% air dan 8-14% gula yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi (Bintoro, 1977).

Biji buah kakao terangkai pada plasenta yang tumbuh dari pangkal buah bagian dalam. Biji dilindungi oleh selaput biji berwarna putih yang disebut *pulp*. Endosperma biji mengandung lemak dengan kadar yang cukup tinggi. *Pulp* yang

melapisi biji difermentasi selama tiga hari dan biji dikeringkan di bawah sinar matahari ketika proses pengolahan pascapanen (Susanti, 2012). Berdasarkan jenis mutu, biji kakao kering dibedakan menjadi mutu I, II, dan III (SNI 2323:2008) dengan ketentuan telah memenuhi persyaratan umum dan khusus seperti tercantum dalam Tabel 2.2 dan Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Persyaratan Umum Biji Kakao Menurut SNI 2323:2008

Kriteria Mutu	Satuan	Syarat
Serangga hidup	-	Tidak Ada
Kadar air	% fraksi massa	Maks 7,5
Biji berbau asap dan atau berbau asing	-	Tidak Ada
Kadar benda asing	-	Tidak Ada

Sumber: Fahrurrozi dkk., 2020

Tabel 2.3 Persyaratan Khusus Biji Kakao Menurut SNI 2323:2008

Kakao Mulia	Kakao Lindak	Kadar biji berjamur (biji/biji)	Kadar biji <i>slaty</i> (biji/biji)	Kadar biji berserangga (biji/biji)	Kadar kotoran <i>waste</i> (biji/biji)	Kadar biji berkecambah (biji/biji)
I-F	I-B	Maks 2	Maks 3	Maks 2	Maks 1,5	Maks 2
II-F	II-B	Maks 4	Maks 8	Maks 2	Maks 2,0	Maks 3
III-F	III-B	Maks 4	Maks 20	Maks 2	Maks 3,0	Maks 3

Sumber: Fahrurrozi dkk.,2020

2. Coklat Batang

Coklat batang adalah salah satu bentuk produk olahan kakao yang banyak disukai oleh masyarakat. Pada prinsipnya, pembuatan coklat batang adalah pencampuran coklat bubuk, lemak kakao, lesitin, gula, dan susu. Terkadang dalam pencampurannya ditambahkan penstabil adonan seperti mentega atau margarin (Dina, 2002). Namun komposisi dalam pembuatan coklat tergantung pada jenis coklat yang akan dibuat. Terdapat beberapa jenis coklat menurut Lagorce (2010) dalam Sira (2015) sebagai berikut.

a. *Black (dark) Chocolate*

Coklat yang mengandung tidak kurang dari 35% kakao sebagai pasta, bubuk atau mentega. Selain itu juga mengandung gula, pengemulsi dan terkadang perasa. Biasanya, *dark chocolate* mengandung antara 55% dan 99% kakao. Pada konsentrasi kakao yang lebih tinggi, gula yang ditambahkan lebih sedikit memberikan rasa yang lebih intens dan pahit.

b. *White Chocolate*

Coklat yang hanya mengandung lemak kakao (minimal 20%), susu bubuk, pengemulsi, dan terkadang ditambahkan perasa.

c. *Milk Chocolate*

Terletak diantara *dark* dan *white chocolate*, dimana mengandung kurang lebih 25% cocoa, gula, susu bubuk, lacto-whey, pengemulsi, dan perasa.

d. *Dessert Chocolate*

Coklat ini memiliki kandungan yang sama dengan *dark*, *white*, atau *milk chocolate*, namun dibuat untuk lebih mudah meleleh dan lebih halus.

e. *Speciality Chocolate*





Merupakan *dark*, *white*, atau *milk chocolate* yang ditambahkan bahan lain seperti hazelnut, praline, kulit buah jeruk, kelapa, dan lain sebagainya.

f. *Chocolate with a "Certificate of Origin"*

Istilah ini menyatakan bahwa kakao kualitas tertinggi telah digunakan untuk menghasilkan coklat gourmet. coklat ini dibuat dari kakao dari panen terbaik, atau dari perkebunan atau negara tertentu dan rasanya akan bervariasi sesuai dengan tempat asalnya. coklat ini biasanya memiliki kandungan kakao yang tinggi ($\geq 70\%$).

g. *Organic*

Coklat organik mengandung paling sedikit 95% bahan organik, yaitu bahan-bahan penyusunnya telah tersertifikasi organik atau diolah secara organik.

TYPES OF CHOCOLATE			
White	Milk	Dark	Cocoa liquor or raw material
			
Percent of non-fat cocoa solids			
0%	≥ 10%	≥ 35%	100%

Gambar 2.2 Jenis-Jenis Coklat
Sumber: Sira (2015)

3. *Blooming* Pada Coklat

Blooming adalah peristiwa terbentuknya lapisan berwarna putih pada permukaan coklat yang berbentuk seperti jamur (Indarti dkk., 2013). Menurut Grwelling (2015), terdapat dua tipe *blooming* yaitu *fat bloom* dan *sugar bloom*. *Fat bloom* merupakan proses kristalisasi lemak yang terjadi ketika proses *tempering* atau penyimpanan coklat yang tidak sesuai. Coklat yang telah diprekristalisasi dengan bentuk kristal yang salah akan membentuk *fat bloom* ketika coklat disimpan. Coklat yang telah meleleh ketika penyimpanan, kemudian terjadi rekristalisasi juga akan membentuk *fat bloom* (Grewelling, 2015).

Cocoa butter yang merupakan salah satu bahan pembentuk coklat dapat hadir dalam enam bentuk kristal atau polimorfik yang berbeda (βI hingga βVI), yang masing-masing menunjukkan sifat fungsional yang berbeda (keadaan termodinamika dan titik leleh). Selama pembuatan soklat, hanya bentuk kristal βIV dan βVI yang penting. Bentuk kristal βIV ditemukan dalam coklat yang tidak *ditempering*, sedangkan kristal βVI ditemukan di dalam sampel coklat yang mengalami *blooming*. Kristal βV merupakan polimorfik yang optimal yang dibutuhkan untuk kualitas akhir coklat. Bentuk polimorfik βV memiliki kapasitas untuk memerangkap minyak cair di dalam jaringan kristalnya, sehingga menghalangi migrasinya ke permukaan (*blooming*). Bentuk kristal ini memiliki titik leleh yang baik (32-34°C) jauh di atas suhu kamar dan sedikit di bawah suhu tubuh (Svanberg et al., 2011).

Proses *tempering* dapat memastikan pembentukan struktur kristal lemak yang lebih stabil memberikan kilau coklat dan lelehan halus di mulut

pada suhu tubuh. Proses ini juga dapat memberikan ketahanan terhadap *fat bloom* dan mengurangi terjadi penyusutan coklat karena mengeras sehingga membuat proses pengeluaran coklat dari cetakan lebih mudah (Laughter et al., 2012).

Terdapat tiga faktor yang dapat mempengaruhi tipe, ukuran, dan jumlah kristal lemak antara lain suhu, waktu, dan agitasi. Agitasi sangat penting karena jika coklat dibiarkan tanpa proses pengadukan dalam waktu yang lama maka *cocoa butter* yang terkandung di dalamnya akan terpisah dan naik ke permukaan tangki meninggalkan kakao yang lebih padat di bagian bawah. Untuk menjaga coklat dalam keadaan cair di dalam tangki suhu harus dijaga pada 45°C. Suhu yang lebih tinggi dapat mengubah rasa serta denaturasi protein susu yang dapat mengental, sehingga coklat akan lebih kental. Begitu pun sebaliknya, jika suhu terlalu rendah maka dapat menyebabkan kristalisasi yang dapat menyebabkan coklat mengeras (Sira, 2015).

Sugar bloom adalah peristiwa terbentuknya kristal gula pada permukaan coklat yang disebabkan oleh paparan coklat terhadap kelembaban tinggi. Ketika terkena kelembaban, partikel gula di permukaan coklat menyerap kelembaban dan larut. Apabila kelembaban tersebut menguap, gula akan mengalami proses rekristalisasi menjadi kristal yang lebih besar yang dapat menyebabkan *sugar bloom*. *Sugar bloom* dan *fat bloom* dapat dibedakan dengan cara mengusap perlahan sampel coklat *blooming*. Jika coklat terasa halus maka coklat tersebut mengalami *fat bloom*. Jika terdapat tekstur kasar yang terlihat pada coklat, maka coklat mengalami *sugar bloom* (Grewelling, 2015).

4. Proses Produksi Coklat Batang

a. Pemanenan

Pemanenan adalah proses awal penentuan kualitas biji kakao kering. Apabila buah kakao belum siap panen, maka akan memberikan rendemen dan kualitas biji yang rendah. Ciri-ciri buah kakao yang telah matang yaitu adanya perubahan warna kulit buah kakao mencapai dua pertiganya dan apabila buah kakao digoyangkan, maka akan terdengar biji kakao terkoyak (Hatmi dan Rustijarno, 2012). Cara-cara pemanenan yang baik antara lain:

- i. Menentukan waktu panen secara kolektif dengan anggota kelompok lainnya agar kapasitas kotak fermentasi terpenuhi. Buah kakao yang tidak sehat disarankan untuk dipetik dan dipisahkan pengumpulannya. Hal ini bertujuan untuk menghindari berkembangnya penyakit pada buah kakao yang sehat
- ii. Menyiapkan perlengkapan panen seperti antel atau pisau yang dapat/tidak diberi tangkai yang terbuat dari bambu untuk memetik buah kakao yang tinggi, serta keranjang atau liri.
- iii. Memetik atau menggunting pangkal buah kakao yang sudah cukup matang dengan tidak merusak tangkai buah atau bantalan bunga pada batang pohon kakao.
- iv. Memisahkan hasil petik buah kakao antara yang berkualitas baik dan buruk (terserang hama, terlalu tua, atau terlalu muda) dan masukkan ke dalam liri atau keranjang.
(Hatmi dan Rustijarno, 2012)

b. Sortasi Buah Kakao

Di perkebunan kakao, biasanya dilakukan sortasi dengan mengelompokkan buah kakao menjadi dua kelompok. Kelompok pertama terdiri dari buah kakao yang sehat dan masak optimal. Sedangkan kelompok kedua terdiri atas buah kakao yang belum masak sempurna karena salah petik atau buah yang kualitasnya kurang baik seperti diserang ulat buah. Selain untuk memisahkan buah kakao berdasarkan kualitasnya, sortasi buah dapat bertujuan untuk menilai keadaan kebun, menilai ketelitian pemetik, atau terkait rotasi pungutan yang terlalu pendek atau cepat (Haryadi dan Supriyanto, 2012)

c. Pemeraman atau Penyimpanan Buah Kakao

Pemeraman buah kakao biasa dilakukan oleh petani ketika tidak tercukupinya wadah fermentasi. Namun, pemeraman buah kakao tidak disarankan untuk dilakukan terlalu lama karena dapat menyebabkan biji kakao berkecambah yang dapat menurunkan kualitas dan tidak terpenuhinya persyaratan SNI biji kakao. Pemeraman hanya dilakukan apabila terdapat hal yang sangat penting dan harus dilakukan sesingkat mungkin dengan lama waktu maksimal hari ketiga setelah panen.

Pemeraman dilakukan dengan cara menghamparkan buah di atas lantai yang diberi alas (Hatmi dan Rustijarno, 2012).

d. Pemecahan Buah Kakao

Pemecahan atau pembelahan buah kakao bertujuan untuk mengambil biji yang terdapat di dalamnya. Pemecahan buah dapat dilakukan menggunakan pemukul dari kayu. Buah yang terpukul akan terbelah menjadi dua bagian sehingga biji di dalamnya dapat diambil dengan tangan. Pemecahan buah kakao menggunakan benda tajam seperti pisau sangat dihindari, terutama yang terbuat dari besi. Penggunaan pisau dapat menyebabkan biji di dalamnya terpotong dan tergolong pada mutu yang tidak baik. Apabila besi kontak dengan senyawa polifenol dalam biji kakao, maka dapat mengakibatkan terbentuknya warna cokelat kehitaman. Hal ini dikarenakan besi dapat berfungsi sebagai katalisator pada reaksi terbentuknya warna cokelat hitam tersebut. Bercak kehitaman pada biji kakao tidak dikehendaki (Haryadi dan Supriyanto, 2012)

e. Penyortiran Biji Kakao Basah

Proses sortasi atau pemilahan biji kakao sangat menentukan input sebelum proses fermentasi. Input yang baik dapat memberikan kualitas biji yang baik serta persentase rendemen yang tinggi (Hatmi dan Rustijarno, 2012)

f. Fermentasi

Fermentasi adalah suatu proses terjadinya perubahan kimia pada substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Dalam pengolahan pasca panen kakao, fermentasi bertujuan untuk membentuk cita rasa khas coklat serta mengurangi rasa pahit dan sepat yang terdapat dalam biji kakao (Rohan, 1963; Clapperton, 1994 dalam Mulato dkk., 2004). Cita rasa tersebut berasal dari prekursor (calon) cita rasa yang dikembangkan selama proses fermentasi dan pengeringan. Pengembangan prekursor cita rasa melibatkan kegiatan berbagai mikroorganisme dalam pulp kakao, serta reaksi enzim yang terjadi pada karbohidrat, protein, dan polifenol dalam

biji. Dalam biji kakao tanpa fermentasi tidak akan terbentuk cita rasa yang khas (Lehrian dan Patterson, 1983)

Terdapat beberapa perubahan yang terjadi pada biji kakao selama proses fermentasi antara lain pulp terurai, terjadi fermentasi gula dalam lapisan pulp menjadi alkohol, terjadi oksidasi oleh bakteri, adanya perubahan alkohol menjadi asam asetat, kehilangan daya berkecambah, terjadi destruksi zat warna antosianin, terjadi difusi zat warna dari kantong sel, adanya kenaikan suhu, dan terjadi pembentukan prekursor warna dan aroma. Untuk mendapatkan perubahan-perubahan yang optimal, dibutuhkan pulp yang sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme. Pulp pada biji kakao harus berasal dari buah kakao yang sehat dan masak optimum, sehingga perbandingan kandungan gula dan asam optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme (Hatmi dan Rustijarno, 2012).

Beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan agar proses fermentasi berlangsung sempurna menurut Yusianto dan Firmanto (2015) antara lain:

- i. Kemasakan buah kakao yang digunakan
- ii. Penyortiran dari buah yang terkena hama dan penyakit
- iii. Varietas atau jenis kakao yang digunakan
- iv. Massa biji yang akan difermentasi
- v. Jenis dan jumlah mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi
- vi. Pengadukan
- vii. Lama fermentasi
- viii. Rancangan Kotak Fermentasi

Lama waktu fermentasi dapat mempengaruhi cita rasa, aroma, dan warna. Fermentasi yang terlalu singkat akan menghasilkan biji dengan bau asam tinggi dan masih banyak biji yang belum terfermentasi (*slaty bean*) sehingga menyebabkan aroma kakao lemah. Sedangkan apabila fermentasi terlalu lama maka akan menghasilkan biji kakao yang coklat kehitaman dan adanya bau tengik akibat adanya aktivitas dari bakteri seperti jenis *Bacillus* (Fahrurrozi dkk., 2020)

Kotak fermentasi yang umum digunakan oleh petani adalah kotak kayu yang dilengkapi dengan lubang-lubang pada dasar dan dinding

kotak. Adanya lubang digunakan sebagai tempat pertukaran udara (aerasi) dan pembuangan cairan fermentasi (Fahrurrozi dkk., 2020). Wadah fermentasi yang baik terbuat dari kayu dengan kuantitas minimal 40 kg. Kurangnya kuantitas biji yang difermentasi dapat menyebabkan suhu fermentasi tidak tercapai sehingga dapat menyebabkan biji berjamur (Hatmi dan Rustijarno, 2012).

Saat ini, proses fermentasi yang dilakukan oleh petani kakao umumnya adalah fermentasi spontan tanpa penambahan inokulum. Fermentasi spontan dilakukan dengan memasukkan sejumlah biji kakao ke dalam kotak fermentasi, lalu bagian atas kotak ditutup dengan daun pisang dan ditutup kembali menggunakan karung goni. Fermentasi alami dilakukan oleh mikroorganisme yang sudah ada pada lingkungan tersebut dengan bantuan oksigen dari udara. Namun, pada perusahaan-perusahaan besar biasanya menambahkan inokulum biakan mikroorganisme dari jenis ragi, bakteri asam laktat, dan bakteri asam asetat dengan komposisi yang berbeda-beda (Fahrurrozi dkk., 2020)

Prinsip fermentasi terbagi menjadi tiga tahapan. Tahap pertama adalah peluruhan pulp, dimana mikroorganisme dari jenis *yeast* atau khamir memanfaatkan senyawa gula dalam pulp sebagai media tumbuh sehingga lapisan pulp akan terurai menjadi cairan dan keluar melalui lubang pada kotak fermentasi. *Yeast* tumbuh dalam kondisi udara sedikit atau semi anaerob selama 1-2 hari dan akan menghasilkan alkohol. Oksigen yang sebelumnya terhalang oleh pulp dapat masuk ke dalam biji. Tahap kedua adalah asidifikasi, dimana kondisi aerob ini dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat untuk mengubah alkohol yang dihasilkan oleh *yeast* menjadi asam laktat dan asam asetat yang ditandai dengan bau khas yang menyengat. Proses oksidasi juga menghasilkan panas yang menyebabkan suhu dalam kotak meningkat dan mencapai maksimum dengan suhu 45-48°C setelah hari ketiga. Pada hari keempat, suhu fermentasi cenderung stabil kembali ke suhu 37-40°C dan akan sedikit menurun sampai hari kelima (Widyotomo dan Mulato, 2008). Tahap ketiga yaitu proses pencoklatan bagian dalam biji yang semula berwarna putih dengan bantuan bakteri asam asetat. Pada tahap ini, terdapat

proses difusi atau penyerapan asam ke dalam keping biji (kotiledon) yang akan menyebabkan kematian biji (Fahrurrozi dkk., 2020).

Proses pembalikan harus dilakukan setelah 48 jam proses fermentasi berjalan. Tujuan proses pembalikan biji yaitu untuk memperoleh keseragaman fermentasi biji kakao. Apabila biji kakao tidak dibalik, maka suhu optimum yang dicapai tidak merata ke seluruh bagian biji, hanya biji yang di tengah saja yang menghasilkan panas optimum, sedangkan bagian atas, bawah dan samping tidak menghasilkan panas optimum sehingga fermentasi tidak maksimal (Hatmi dan Rustijarno, 2012).

Terdapat beberapa tanda atau indikator yang digunakan untuk menentukan selesainya proses fermentasi yaitu biji tampak agak kering (lembap), berwarna coklat, berbau asam cuka, dan lendir mudah dilepaskan. Selain itu, apabila biji dipotong melintang maka biji akan tampak seperti cincin berwarna coklat pada jenis kakao mulia, sedangkan pada kakao jenis lindak warna ungu pada bagian dalam biji berubah menjadi coklat (Yusianto dan Firmato, 2015).

g. Perendaman dan Pencucian

Proses perendaman dan pencucian merupakan perlakuan pendahuluan sebelum masuk ke dalam tahap pengeringan. Perendaman dapat dilakukan selama 2 jam. Apabila lebih dari 2 jam tidak memberikan perbedaan yang nyata. Bahkan jika perendaman dilakukan lebih dari 12 jam dapat mengakibatkan berkurangnya berat massa biji kakao kering yang dihasilkan. Proses perendaman bertujuan untuk menghentikan proses fermentasi, mengurangi kadar asam asetat dalam biji, menaikkan persentase biji bulat, serta dapat memperbaiki warna dan kenampakan biji kakao kering (Haryadi dan Supriyanto, 2012)

Pencucian dilakukan setelah biji direndam dengan maksud untuk menghilangkan atau mengurangi sisa pulp yang masih menempel pada kulit biji, sehingga dapat meminimalisasi pertumbuhan jamur ketika proses pengeringan. Pencucian dilakukan tidak sampai terlalu bersih agar tidak menyebabkan kulit biji kakao rapuh (Haryadi dan Supriyanto, 2012).

h. Pengerinan

Setelah melakukan proses perendaman dan pencucian, selanjutnya dilakukan proses pengerinan. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air biji kakao setelah fermentasi dari 65% menjadi sekitar 7,5% setelah pengerinan. Pada kondisi ini, biji kakao tidak akan mudah terserang oleh jamur dan bakteri selama proses penyimpanan. Ada beberapa tipe pengerinan yang umum dilakukan, yaitu penjemuran menggunakan sinar matahari, pengerinan menggunakan mesin pengering mekanis, dan pengerinan menggunakan *solar drying* (Fahrurrozi dkk., 2020).

Metode pengerinan yang sering digunakan petani selama ini adalah metode pengerinan sinar matahari. Metode ini memiliki sisi positif dan negatif. Sisi positifnya, warna biji kakao yang diperoleh coklat kemerahan dan tampak lebih cemerlang. Warna yang demikian adalah yang diharapkan dari biji kakao kering, sehingga pengerinan di bawah sinar matahari lebih disarankan untuk biji kakao. Namun, sisi negatif dari pengerinan sinar matahari yaitu bergantung kepada kondisi cuaca dan cenderung mengalami kendala ketika hujan. Metode ini memerlukan waktu 5 sampai 7 hari untuk mencapai kadar air di bawah 7,5%. Kadar air biji kakao kering yang lebih dari 7,5% tidak memenuhi persyaratan SNI. Lama proses pengerinan metode ini sangat bergantung pada intensitas sinar matahari yang menyinari (Hatmi dan Rustijarno, 2012).

i. Penyortiran Biji Kakao Kering

Biji kakao yang telah dikeringkan kemudian disortir secara mekanik untuk memisahkan biji ukuran besar (jumlah biji 85–90/100 g sampel), ukuran medium (jumlah biji 95–110/100 g sampel), dan ukuran kecil (jumlah biji >110/100 g sampel). Penyortiran biji bertujuan untuk memilih biji kakao berdasarkan ukuran dan memisahkan biji dari kotoran atau benda asing seperti batu, daun, dan kulit. Penyortiran dapat dilakukan dengan menggunakan ayakan atau mesin sortir yang memisahkan biji kakao (Fahrurrozi dkk., 2020).

j. Pengemasan dan Penyimpanan Biji Kakao Kering

Biji yang telah disortir dan dikualifikasi menjadi beberapa tingkatan mutu, masing-masing dikemas dalam karung goni atau plastik. Karung

yang digunakan harus dalam keadaan bersih dan kering agar tidak merusak biji kakao di dalamnya. Karung kemudian dijahit agar tertutup rapat kemudian diberi kode dengan tulisan di bagian luar karung. Kode tersebut meliputi asal dan nama kebun penghasil, tingkatan mutu, nomor karung, tahun panen, dan berat bersih (Haryadi dan Supriyanto, 2012).

Karung yang berisi biji kakao tersebut kemudian disimpan dan disusun dalam gudang. Penyusunan karung tidak boleh melebihi dari 5 tingkat agar tidak menyebabkan kerusakan terhadap kulit biji kakao. Pada bagian bawah diberi alas dari kayu dengan tinggi sekitar 10 cm. Penggunaan alas kayu dilakukan dengan maksud agar karung tidak kontak langsung dengan lantai gudang (Haryadi dan Supriyanto, 2012).

k. Penyangraian (*Roasting*)

Biji kakao disangrai untuk mengembangkan lebih lanjut rasa kakao asli yang ada dalam bentuk prekursor yang dihasilkan selama proses fermentasi dan pengeringan biji. Selama pemanggangan biji fermentasi kering, beberapa perubahan fisik dan kimia terjadi, yang meliputi:

- i. Kulit biji melonggar
- ii. Hilangnya kelembaban dari biji hingga sekitar 2%
- iii. Bagian nibs (kotiledon) menjadi lebih rapuh dan berwarna gelap
- iv. Terjadi pengurangan jumlah mikroorganisme dalam biji untuk mencapai produk-produk *food grade* yang memiliki spesifikasi mikrobiologis yang ketat
- v. Degradasi asam amino terjadi dan protein sebagian terdenaturasi, Gula pereduksi alami hampir hancur selama degradasi asam amino
- vi. Hilangnya asam volatil dan zat lain yang berkontribusi terhadap keasaman dan kepahitan. Sejumlah besar senyawa volatil telah terdeteksi, termasuk aldehid, keton, pirazina, alkohol dan ester. Zat yang hanya mengalami sedikit perubahan adalah lemak, polifenol dan alkaloid

(Minifie, 1989 dalam Afoakwa, 2016)

Proses penyangraian menggunakan pemanasan secara perlahan pada biji kakao. Tahap ini merupakan tahap awal pembuatan produk makanan dan minuman coklat. Proses penyangraian bertujuan untuk membentuk aroma dan cita rasa khas coklat dari biji kakao. Penyangraian dilakukan pada suhu 115–120°C selama 20–30 menit dengan alat penyangrai biji-bijian atau *roaster* (Fahrurrozi dkk., 2020).

I. Pemisahan (*Winnowing*)

Tahap selanjutnya setelah biji kakao disangrai yaitu pemisahan. Biji kakao dipecah menggunakan alat pemecah (*winnower*) untuk memisahkan isi dan kulit biji. Isi biji atau inti biji disebut sebagai nib (Fahrurrozi dkk., 2020).

Proses pemisahan nib dari kulitnya dilakukan secara mekanis. Mesin *winnower* akan menghasilkan fraksi nib dan fraksi kulit. Kulit ari yang membentur silinder pemecah berputar akan pecah dengan ukuran yang relatif besar dan seragam karena mempunyai sifat elastis. Sedangkan nib yang sifatnya rapuh akan terpecah menjadi partikel-partikel halus dan mudah dipisahkan dari kulit ari dengan cara hisapan (*pneumatic*). Kulit ari tidak dapat dipisahkan dengan nib secara sempurna (Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Kementerian Pertanian, 2012).

m. Penggilingan (*Grinding*)

Penggilingan adalah proses penghalusan biji kakao menjadi pasta kakao (*cocoa mass*). Proses penggilingan biasanya dilakukan 2–3 kali sampai mendapatkan ukuran partikel yang diinginkan. Pertama, pecahan nib hasil penyangraian dihaluskan dengan menggunakan mesin penggiling tipe silinder yang menghasilkan pasta kasar, kemudian dilumatkan lagi menggunakan silinder berputar atau *refiner* sampai diperoleh pasta kakao dengan kehalusan tertentu (Fahrurrozi dkk., 2020). Untuk digunakan sebagai bahan baku produk makanan dan minuman, nib yang semula berbentuk butiran padat kasar harus dihancurkan sampai ukuran tertentu ($< 75 \mu\text{m}$) (Widyotomo & Mulato, 2004).

Dalam proses *grinding*, terjadi proses pemisahan fase lemak dan bubuk yang disebabkan oleh proses pengecilan ukuran partikel kakao. Partikel yang terlarut dalam lemak nabati alami dari kakao disebut dengan

lemak kakao. Komposisi yang diperoleh kira-kira adalah 50–60% lemak kakao; 39–48% bubuk kakao; 0–0,5% air; dan 0,1–1,5% sisa kulit biji kakao (Fahrurrozi dkk., 2020).

n. Pencampuran (*Mixing*)

Pada proses ini semua bahan dalam *batch* coklat (pasta coklat, gula, lemak kakao, lesitin, dan bahan tambahan lainnya disesuaikan dengan jenis coklat bar). Lesitin merupakan bagian integral dari kebanyakan coklat dan hanya sebagian yang akan ditambahkan selama pencampuran (Greweling, 2015).

o. Pengecilan Ukuran (*Refining*)

Proses *refining* adalah langkah penting untuk mengecilkan ukuran partikel dari campuran coklat. Pasta coklat umumnya bertekstur kasar dan gula yang digunakan dalam pembuatan coklat dalam berbentuk kristal, sehingga ketika bahan-bahan ini dicampur bersama untuk membuat coklat, campuran tersebut memiliki tekstur yang kasar. Tujuan pemurnian adalah untuk mengurangi partikel dari semua komponen ke ukuran yang tidak dapat dirasakan di langit-langit mulut. Sekitar 25 mikron adalah ukuran yang diakui secara umum di mana partikel tidak dapat dirasakan di mulut, tetapi coklat berkualitas baik memiliki ukuran partikel sekitar 15 hingga 20 mikron, menghasilkan tekstur yang halus (Greweling, 2015).

p. *Conching*

Proses *conching* dianggap sebagai operasi terakhir dalam pembuatan coklat baik *milk chocolate* maupun *dark chocolate*. Proses ini adalah proses penting yang berkontribusi pada pengembangan viskositas, tekstur akhir, dan rasa. *Conching* biasanya dilakukan dengan mengaduk coklat pada suhu $>50^{\circ}\text{C}$ selama beberapa jam (Afoakwa, 2016).

Selama *conching*, proses yang dicapai dengan paparan panas, oksigen, dan agitasi jangka panjang, asam volatil dan sebagian besar air sisa diuapkan, dan viskositas cokelat meningkat. *Dark chocolate* biasanya *diconching* pada suhu sekitar $70^{\circ}\text{C}/158^{\circ}\text{F}$, untuk jangka waktu mulai dari 3 hingga 96 jam (Greweling, 2015).

Proses *conching* dibagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap kering (*dry phase*), tahap pasta (*pasty phase*), dan tahap cair (*liquid phase*). Selama tahap kering dan pasta, kandungan air yang terdapat pada bahan akan diuapkan bersamaan dengan senyawa volatil dari biji kakao yang tidak diinginkan. Suhu yang relatif tinggi pada proses *conching* juga menyebabkan terjadinya banyak reaksi kimia yang menyebabkan perubahan-perubahan pada pola rasa coklat. Pada tahap cair (*liquid phase*) terjadi penambahan lemak yang tersisa dan bahan tambahan lainnya agar coklat menjadi sepenuhnya cair (Beckett, 2009).

q. Penurunan Suhu (*Tempering*)

Proses *tempering* adalah proses perlakuan suhu yang tepat pada coklat agar terbentuk kristal lemak yang suhu lelehnya sesuai dengan tubuh kita. Pada proses ini diharapkan seluruh kristal lemak mencair. Dengan kombinasi suhu yang tepat dan presisi, coklat yang dihasilkan akan memiliki rasa coklat yang enak dan tekstur yang sesuai, yaitu dapat meleleh saat dimasukkan ke dalam mulut. Selain itu, proses *tempering* bertujuan untuk menghasilkan produk coklat yang stabil dengan warna dan kilap yang baik. Proses *tempering* dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut (Fahrurrozi dkk., 2020).

i. Cara tradisional

1. Massa coklat dibolak-balik menggunakan pisau palet yang lentur di atas meja marmer.
2. Massa coklat dimasukkan ke dalam wajan *stainless steel* kemudian dihangatkan dengan api kecil di atas panci berisi air, kemudian diaduk hingga semuanya meleleh secara merata.

ii. *Tempering* skala kecil

1. Satu sampai tiga kilogram coklat cair (45°C) diambil dari tangki penyimpanan dan dimasukkan ke dalam wajan, lalu dilakukan proses pendinginan sampai suhu 35–38°C.
2. Sepertiga adonan coklat dipindahkan ke meja marmer lalu dilakukan *tempering* secara tradisional sampai menurun dan tekstur mengental. Dalam proses ini harus diusahakan tidak

terbentuk gumpalan-gumpalan dalam adonan dengan cara mengeruk adonan dari arah luar ke bagian tengah.

3. Selanjutnya, adonan dikembalikan ke wajan sambil diaduk terus-menerus sampai tempering selesai.

Menurut Widyotmo dan Mulato (2004), proses *tempering* diawali dengan meningkatkan suhu dari 33°C menjadi 48°C selama kurang lebih 10-12 menit. Kemudian suhu adonan diturunkan secara perlahan dari 48°C menjadi 33°C dan diturunkan kembali sampai 26°C untuk membentuk kristal lemak. Lalu, adonan coklat perlu dipanaskan kembali sampai suhu 33°C saat adonan akan dituangkan ke dalam cetakan.

Terdapat beberapa cara untuk mengetahui apakah proses *tempering* sudah selesai sebagai berikut (Fahrurrozi dkk., 2020)

1. Merasakan sedikit coklat untuk memastikan apakah tempering sudah cukup berdasarkan pengalaman operator.
2. Meletakkan sedikit bahan pada foil, kemudian dimasukkan ke dalam pendingin. Apabila adonan dapat membeku dengan cepat, maka proses tempering sudah cukup.
3. Mencelupkan garpu atau jari ke dalam adonan dan melihat sifat adonan secara visual. Namun, cara ini memerlukan pengalaman dan keterampilan tinggi.

r. **Pencetakan (*Moulding*) dan Pendinginan**

Apabila coklat sudah leleh dan proses *tempering* sudah cukup, maka tahap selanjutnya coklat dicetak menggunakan cetakan khusus dari bahan akrilik untuk mendapatkan kilau khas coklat. Kemudian, coklat dimasukkan ke dalam kulkas dan didinginkan pada suhu 4°C selama 30 menit agar coklat mengeras sempurna. Jika sudah mengeras, coklat dapat dikeluarkan dari cetakan dan masuk ke dalam proses pengemasan (Fahrurrozi dkk., 2020).

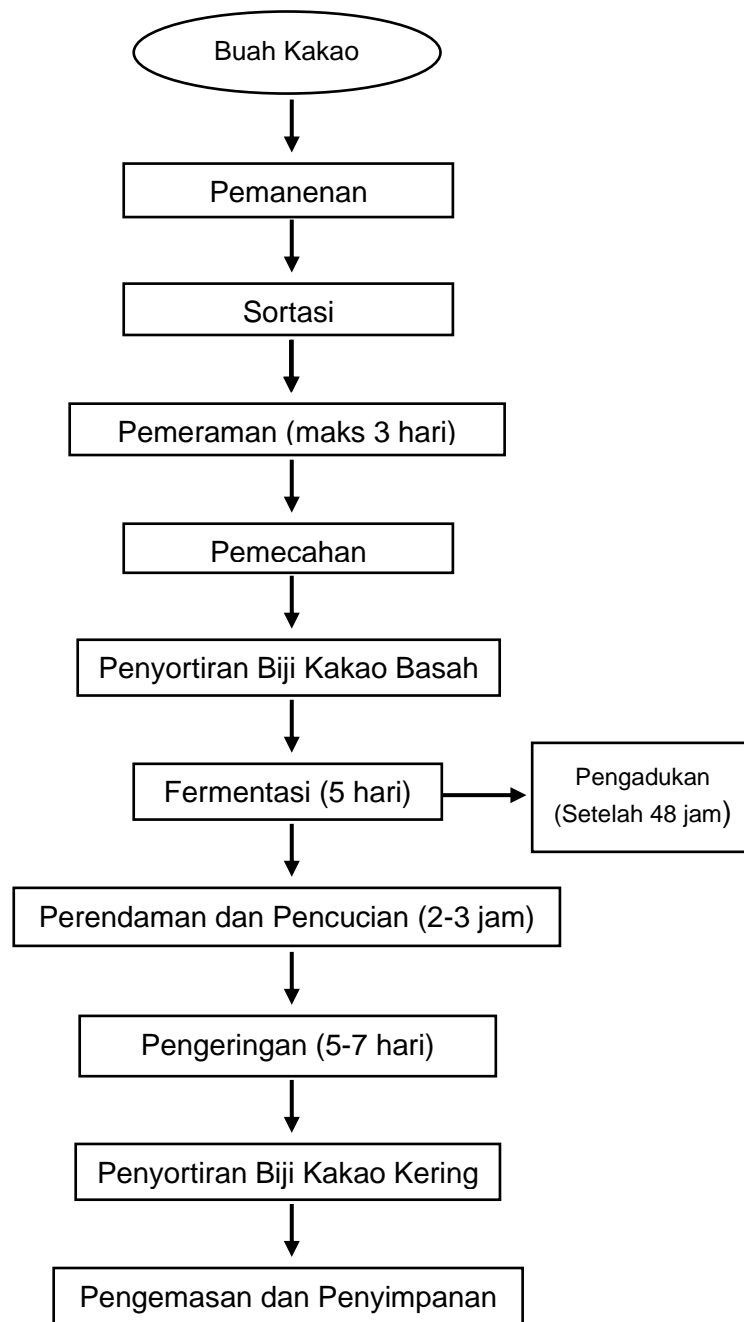
Penting dilakukan penggetaran secepat mungkin setelah coklat dimasukkan ke dalam cetakan untuk menghilangkan gelembung udara yang terperangkap. Penggetaran dapat menggunakan *chocolate vibrator* atau meja penggetar dengan waktu getar minimal 30 detik dan idealnya 55-60 detik (Beckett, 2009).

Selama pemrosesan *batch* dalam pembuatan cokelat skala kecil, pendinginan sebagian besar dilakukan dengan menggunakan lemari es. Dalam situasi ini, cetakan yang berisi cokelat dapat didinginkan dalam lemari es yang diatur pada suhu 7–10°C selama antara 20 dan 30 menit (Afoakwa, 2016).

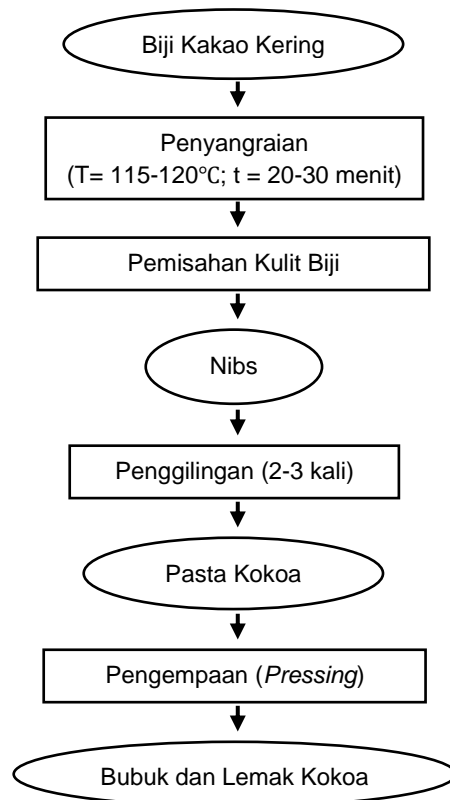
s. Pengemasan (*Packaging*)

Coklat yang telah dicetak kemudian dikemas agar terlindung dari suhu luar sehingga dapat mempertahankan aroma, cita rasa, dan penampilan produk. Jenis kemasan yang cocok untuk produk coklat yaitu kemasan yang tahan air, minyak, dan udara. Biasanya coklat dikemas menggunakan kemasan primer dan kemasan sekunder. Kemasan primer coklat dapat berupa aluminium *foil* dan kemasan kertas, sedangkan kemasan sekunder coklat dapat berupa kemasan karton, *jar*/botol, atau kaleng (Fahrurrozi dkk., 2020).

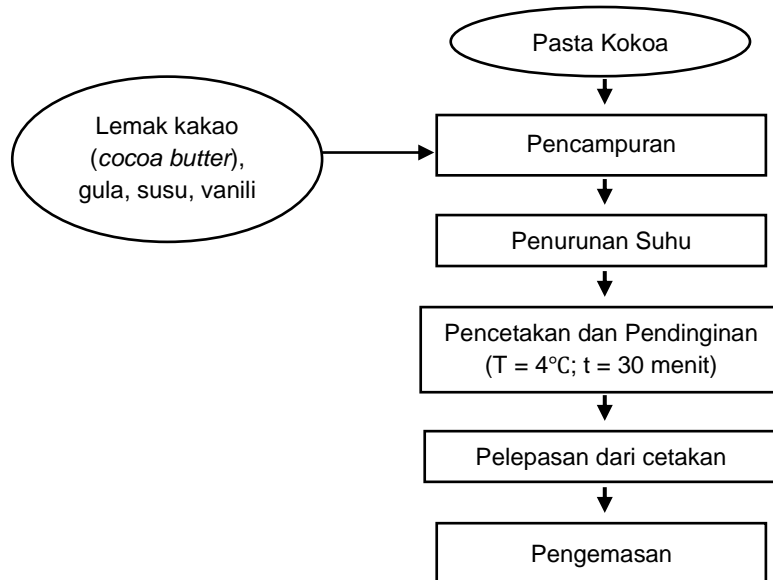
Diagram alir pengolahan biji kakao menjadi coklat dapat dilihat pada Gambar 2.3, Gambar 2.4, dan Gambar 2.5.



Gambar 2.3 Diagram Alir Pengolahan Biji Kakao Kering
Sumber: Hatmi dan Rustijarno (2012)



Gambar 2.4 Diagram Proses Pengolahan Sekunder Produk Olahan Kakao
Sumber: Fahrurrozi dkk. (2020)



Gambar 2.5 Diagram Alir Proses Pembuatan Coklat Bar
Sumber: Fahrurrozi dkk. (2020)

B. Uraian Proses Produksi *Dark Chocolate* 61% di PT. Cau Coklat Internasional

a. Pemanenan dan Penyortiran Buah

Pemanenan buah kakao di PT. Cau Coklat Internasional dilakukan sesering mungkin dengan rentang waktu 7-10 hari sekali. Hal ini bertujuan untuk memutus siklus hidup hama penggerek buah dan dapat mencegah penularan penyakit pada buah kakao. Ciri-ciri buah kakao sudah siap dipanen yaitu kulit buah sudah berubah warna dari yang semula berwarna hijau menjadi kuning, atau dari yang semula merah menjadi oranye. Selain itu tanda bahwa buah kakao telah matang yaitu akan mengeluarkan bunyi jika dikocok. Kematangan buah kakao yang baik untuk dipanen yaitu ketika kematangan telah mencapai 60-70%. Jika sudah memenuhi kriteria siap panen, buah kakao harus segera dipanen untuk mencegah perkecambahan biji di dalam pod buah.

Pemanenan buah kakao dapat dilakukan menggunakan gunting pangkat atau sabit bergalah jika posisi buah kakao tinggi. Pemanenan buah kakao dilakukan dengan cara memotong bagian tangkai yang sedekat mungkin dengan buah dan menyisakan bagian tangkai dengan panjang sekitar 1-1,5 cm. Tujuan menyisakan tangkai adalah sebagai tempat untuk bunga dari tanaman kakao tumbuh kembali. Pemanenan buah kakao dilakukan di pagi hari agar buah kakao dapat segera dilakukan proses pembelahan buah.

b. Pembelahan Buah

Pembelahan buah kakao dilakukan menggunakan tongkat bambu yang tumpul agar tidak melukai biji kakao di dalamnya. Namun, terkadang pembelahan dilakukan menggunakan golok jika kulit buah kakao dimanfaatkan kembali sebagai mangkok untuk salah satu menu di restoran atau dijadikan souvenir. Pembelahan dengan golok hanya dapat dilakukan apabila sudah mengetahui teknik pembelahan yang tepat, karena jika salah dapat melukai biji yang terdapat dalam buah. Biji yang telah cacat atau terluka akan mengalami penurunan kualitas dan harga penjualan menjadi murah.

c. Penyortiran Biji Basah

Penyortiran biji basah perlu dilakukan untuk memisahkan biji kakao kualitas baik dan yang buruk. Proses ini sangat menentukan input sebelum proses fermentasi. Input yang baik akan memberikan kualitas yang baik dan rendemen yang tinggi.

d. Fermentasi Biji

Fermentasi merupakan salah satu tahap yang penting, dimana dalam tahap ini terjadi proses pembentukan aroma, rasa, dan penampakan fisik biji kakao dengan menggunakan mikroba sebagai organisme yang memproses. Fermentasi biji kakao dilakukan secara spontan oleh mikroorganisme *indigenous* dan aktivitas enzim endogen. Pulp biji kakao yang mengandung glukosa, fruktosa, dan asam sitrat inilah yang dapat mengundang pertumbuhan mikroorganisme untuk melakukan proses fermentasi, sehingga tidak perlu adanya penambahan kultur starter.

Proses fermentasi biji kakao terdiri dari dua tahap yaitu fermentasi secara anaerob dan aerob. Fermentasi anaerob terjadi ketika lingkungan pulp menjadi asam akibat adanya asam sitrat menginisiasi pertumbuhan ragi untuk melangsungkan proses fermentasi. Sedangkan fermentasi aerob diinisiasi oleh bakteri asam laktat dan asam asetat.

Proses fermentasi menggunakan keranjang bambu yang dialasi dengan daun pisang dan ditutupi dengan karung goni. Kapasitas dalam satu keranjang bambu yaitu sebanyak 15 kg biji kakao. Fermentasi biji kakao berlangsung selama 5 hari dan pada hari kedua hingga kelima dilakukan pengadukan untuk meratakan suhu panas yang ada ketika proses fermentasi berlangsung. Fermentasi tidak disarankan terlalu lama karena dapat menyebabkan tumbuhnya jamur pada biji dan dapat mengurangi aroma, rasa, dan mutu biji kakao. Proses fermentasi akan menyebabkan adanya kenaikan suhu dengan kisaran 40-50°C.

e. Perendaman dan Pencucian

Setelah proses fermentasi selesai, biji kakao direndam selama kurang lebih 2 jam di dalam ember yang berisi air. Perendaman biji kakao bertujuan untuk memutus proses fermentasi. Proses perendaman juga diikuti dengan proses pencucian dengan air mengalir. Pencucian biji

kakao bertujuan untuk mengurangi sisa-sisa pulp yang masih menempel pada biji agar tidak berjamur ketika proses pengeringan, memperbaiki kenampakan fisik biji, serta mempercepat pengeringan biji kakao. Apabila biji kakao telah dicuci bersih, selanjutnya dapat dijemur.

f. Pengeringan

Pengeringan biji kakao bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga umur simpannya dapat diperpanjang. Metode pengeringan yang dilakukan di PT. Cau Coklat Internasional adalah *sun drying* atau pengeringan menggunakan sinar matahari. Pengeringan dengan metode ini dapat memakan waktu 4-7 hari tergantung dari cuaca. Cuaca yang kurang baik dapat menyebabkan proses pengeringan lebih lama hingga memakan waktu kurang lebih 10 hari.

Proses pengeringan dilakukan dengan cara menghamparkan biji kakao di atas alas yang bersih secara merata. Alas untuk penjemuran sangat berpengaruh terhadap kualitas dari biji kakao kering. Biasanya pengeringan dilakukan di atas para-para dari bambu yang berlubang agar mempercepat penirisan air. Kadar air biji kakao kering yang dikehendaki yaitu berkisar 7,5-8%. Apabila kadar air kurang dari 6% dapat menyebabkan biji menjadi rapuh serta pengolahan selanjutnya akan menjadi lebih sulit. Sedangkan apabila kadar air biji lebih dari 8%, kemungkinan akan terjadi pelapukan biji oleh jamur.

Pengecekan kadar air pada biji kakao kering dapat dilakukan menggunakan alat pengukur kadar air yang disebut *Moisture Content Analyzer*. Sebelum diukur kadar airnya, biji kakao dihaluskan terlebih dahulu menggunakan blender. Kemudian biji yang telah halus diletakkan pada piringan yang terdapat pada alat tersebut sebanyak 5 gram dan tunggu selama 5 menit. Hasil dari pengukuran kadar air akan muncul pada layar dalam bentuk angka digital.

g. Penyortiran Biji Kering

Biji kakao kering perlu disortasi terlebih dahulu sebelum masuk ke proses selanjutnya. Penyortiran bertujuan untuk memisahkan antara biji yang baik dengan yang cacat, serta memisahkan kotoran, sisa-sisa kulit atau dedaunan yang tercampur. Untuk biji kakao yang berasal dari petani, perlu dilakukan pengujian kadar air dan uji *cut-test* agar dapat

menentukan harga dan kualitas dari biji tersebut. Pengujian disesuaikan dengan standar yang telah ditetapkan oleh PT. Cau Coklat Internasional. Sampel biji diambil sebanyak 100 gram dan dipilih 100 biji dari 100 gram tersebut dengan pengklasifikasian warna biji antara lain:

- i. Biji berwarna coklat (*brown beans*), yaitu biji yang berongga dan matang sempurna.
- ii. Biji berwarna coklat ungu, yaitu biji yang berongga tetapi kurang terfermentasi dengan baik.
- iii. Biji berwarna ungu, yaitu biji yang kurang berongga dan tidak terfermentasi dengan baik.
- iv. Biji *slaty*, yaitu biji tidak berongga dan tidak terfermentasi
- v. Biji Berjamur

h. Penyangraian (*Roasting*)

Biji kakao yang telah kering selanjutnya dimasukkan ke mesin *roaster* untuk dilakukan proses penyangraian (*roasting*). Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada biji serta membentuk warna, aroma, dan rasa khas dari biji kakao. Dalam satu kali proses, mesin *roaster* dapat menampung maksimal 40 kg dan minimal 10 kg biji kakao. Lama proses *roasting* bergantung pada kadar air biji kakao setelah pengeringan. Jika kadar air biji 3-5% maka waktu penyangraian berlangsung selama 3-5 jam. Namun, jika kadar air lebih dari 5%, lama waktu yang dibutuhkan untuk penyangraian bisa mencapai 5 jam. Suhu yang digunakan untuk penyangraian yaitu 120-130°C dimana naik turunnya suhu diatur secara otomatis.

Mesin *roaster* sudah tergabung dengan mesin *blower*, sehingga setelah proses *roasting* selesai, biji kakao langsung dimasukkan ke dalam *blower* untuk didinginkan. Lama waktu untuk pendinginan biji kurang lebih selama 15 menit sampai biji kakao mencapai suhu 37°C. Biji yang telah matang sempurna ditandai dengan kulit biji mudah dibuka, nibs mudah hancur, warna lebih coklat, dan biasanya dilakukan uji sensori untuk mengetahui apakah rasa sudah sesuai.

i. Pemisahan Biji (*Winnowing*)

Selanjutnya, biji kakao dimasukkan ke dalam mesin *winnower* untuk dilakukan proses *winnowing*. Proses ini bertujuan untuk

memisahkan kulit ari dari biji serta mengecilkan ukuran biji sehingga proses selanjutnya. Hasil akhir dari proses *winnowing* berupa nibs yang dipecah menjadi potongan kecil dan terpisah dari kulitnya. Proses *winnowing* dilakukan berkali-kali sampai kulit ari yang tersisa kurang dari 1,5%. Pada proses ini juga terdapat *metal detector* untuk menyaring logam yang kemungkinan terdapat dalam biji.

j. Penggilingan (*Milling*)

Nibs yang sudah terpecah menjadi potongan kecil kemudian digiling menggunakan mesin *milling stone* agar terbentuk pasta kakao. Dalam satu kali proses dapat menggiling sebanyak 10 kg nibs dan biasanya proses penggilingan dilakukan dua kali dengan lama waktu kurang lebih 30 menit untuk mendapatkan pasta kasar dengan ukuran 30-35 mikron. Ukuran partikel dapat diukur menggunakan mikrometer.

k. *Mixing* dan *Refining*

Proses pencampuran bahan (*mixing*) dilakukan bersamaan dengan proses *refining* dalam mesin *refining*. Di dalam mesin *refining*, terdapat *roll cylinder* yang berfungsi untuk menggilas dan menghaluskan bahan-bahan pembuatan *dark chocolate*. Bahan-bahan untuk membuat *dark chocolate* terdiri dari pasta kakao, lemak kakao, gula kelapa, dan lesitin kedelai. Lemak kakao dimasukkan terlebih dahulu ke dalam mesin dan dilelehkan selama 10 menit. Selanjutnya gula kelapa dimasukkan dan dibiarkan proses pencampuran terjadi selama 5 jam agar gula benar-benar terlarut. Setelah 5 jam, pasta coklat dapat dimasukkan dan dibiarkan teraduk selama minimal 2 hari untuk dilakukan proses *refining*. Proses *refining* bertujuan untuk mengecilkan ukuran dan menghaluskan semua komponen bahan agar terbentuk tekstur yang coklat yang halus dan tidak kasar ketika dikonsumsi.

l. *Conching*

Setelah dilakukan proses *mixing* dan *refining*, selanjutnya masuk ke dalam tahap *conching*. Tahap ini termasuk ke dalam salah satu tahap penting dalam pembuatan coklat karena dapat membentuk tekstur, rasa, dan viskositas yang optimal pada coklat. Pada proses ini, air dan senyawa asam yang terkandung di dalam coklat akan diuapkan. Coklat yang telah dimasukkan ke dalam mesin akan diaduk secara terus-menerus selama

48 jam dengan suhu coklat yang dicapai kurang lebih 40°C. Coklat pada proses ini kemudian dipanen untuk masuk ke proses selanjutnya dengan jumlah sesuai kebutuhan. Saat dipanen, coklat disaring agar mendapatkan coklat yang halus.

m. Penurunan Suhu (*Tempering*)

Proses *tempering* bertujuan untuk memberikan perubahan bentuk kristal lemak agar lebih stabil didapatkan suhu leleh yang sesuai dan terbentuk warna coklat yang mengkilap. Jika tidak dilakukan proses *tempering*, coklat yang terbentuk akan mudah leleh karena bentuk kristal lemak tidak stabil. *Tempering* juga menjadi salah satu proses penting karena apabila proses ini tidak dilakukan dengan baik maka dapat menyebabkan warna coklat menjadi buram serta terjadi *blooming* karena terbentuk kristal lemak pada coklat yang stabil.

Proses *tempering* yang dilakukan di PT. Cau Coklat Internasional masih secara tradisional (*hand tempering*) dimana menggunakan meja *marble* sebagai media untuk melakukan *tempering*. Coklat yang telah disaring diletakkan sebagian pada meja *marble* kemudian diratakan dan dibolak-balik menggunakan pisau palet sampai suhu turun mencapai 29-30°C. Kemudian adonan coklat ditambahkan kembali untuk dinaikkan suhunya. Lalu adonan diratakan dan dibolak-balik kembali hingga suhu coklat menurun sampai 31-32°C. Apabila suhu sudah sesuai, coklat dapat langsung dicetak.

n. Pencetakan (*Moulding*)

Coklat yang telah ditempering selanjutnya dicetak menggunakan cetakan yang terbuat dari plastik mika. Ketika coklat ditimbang saat proses pencetakan, berat dlebihihkan sebanyak 2 gram agar ketika coklat sudah beku, beratnya akan tetap sebesar 50 g. Lalu, coklat dimasukkan ke dalam *showcase chiller* pada suhu 5-10°C selama 10-20 menit. Coklat yang telah beku kemudian diletakkan pada nampan dan dibungkus menggunakan *plastic wrap*, lalu disimpan dalam lemari penyimpanan (*showcase coklat*) selama 1 hari sebelum coklat dikemas.

o. Pengemasan dan Penyimpanan

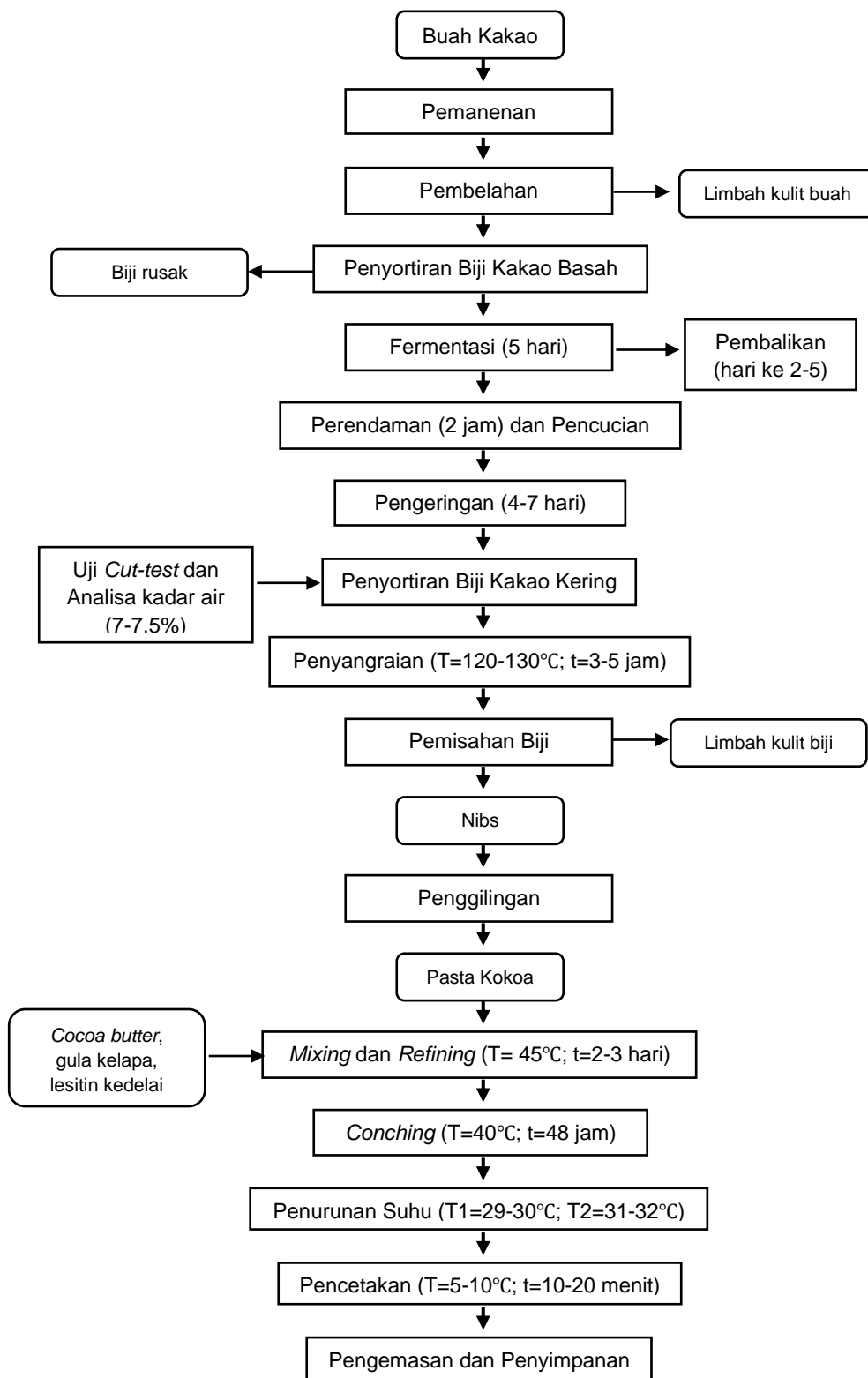
Proses pengemasan *dark chocolate* 61% terdiri dari 3 tahap yaitu pengemasan primer, pengemasan sekunder, dan pengemasan tersier.

Kemasan primer yang digunakan pada pengemasan primer adalah aluminium *foil*. Penggunaan *aluminium foil* bertujuan untuk mencegah *butter* pada coklat yang berminyak bocor ke luar. Aluminium *foil* juga dapat mempertahankan stabilitas rasa coklat agar tidak pewarna, rasa, atau bau dari kemasan sekunder. Masing-masing jenis ukuran produk coklat menggunakan ukuran kemasan yang berbeda. *Dark chocolate* 61% dengan berat 50 g menggunakan aluminium *foil* dengan ukuran 19 x 15 cm. Sebelum dikemas, bagian pinggir coklat dirapikan terlebih dahulu menggunakan pisau atau *cutter*. Aluminium *foil* dilipat dengan teknik tersendiri hingga dapat membungkus rapat seluruh bagian coklat.

Selanjutnya coklat dikemas kembali menggunakan kemasan sekunder yang berbahan kertas berbentuk *box*. Untuk jenis *dark chocolate* 61% menggunakan kemasan *box* berukuran 12,5 x 8 x 2 cm (panjang x lebar x tinggi). *Box* coklat dibersihkan terlebih dahulu menggunakan alkohol sebelum digunakan untuk mengemas coklat. Kemudian pada bagian belakang kemasan sekunder diberi tanggal kadaluwarsa menggunakan stempel secara manual dan kode lot yang berupa stiker. Setelah itu, coklat dapat dikemas kembali menggunakan kemasan *multipack* yang berbahan dasar kertas yang dapat diisi 5 jenis *dark chocolate* yang berbeda. Pengemasan tersier ini tidak selalu dilakukan, bergantung pada stok dan pesanan dari konsumen.

Coklat yang sudah dikemas kemudian dapat dimasukkan ke dalam *container box* atau kardus yang telah disiapkan. *Box* dan kardus tersebut dapat disimpan di dalam ruang khusus dengan suhu 18-22°C dengan tingkat kelembaban udara 45-50%. Suhu dan kelembaban telah diatur sedemikian rupa menyesuaikan dengan keadaan coklat. Jika coklat disimpan pada suhu yang lebih tinggi, maka dapat meleleh. Begitu pula dengan tingkat kelembaban yang apabila terlalu tinggi akan menyebabkan coklat mengembun.

Berikut ini adalah diagram alir proses produksi *dark chocolate* 61% di PT. Cau Coklat Internasional.



Gambar 2.6 Diagram Alir Proses Produksi *Dark Chocolate* 61% di PT. Cau Coklat Internasional

Sumber: PT. Cau Coklat Internasional (2022)