

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertanian menjadi salah satu sektor primer yang menyokong perekonomian Indonesia, karena ternyata sektor pertanian lebih tahan menghadapi krisis ekonomi dibandingkan sektor lainnya. Selain itu sektor pertanian berperan dalam mencukupi kebutuhan penduduk, meningkatkan pendapatan petani, penyediaan bahan baku industri, berpeluang usaha serta kesempatan kerja dan menunjang ketahanan pangan nasional (Lahasana dan Yusriadi, 2022).

Menurut data statistik kakao Indonesia tahun 2020, sektor pertanian mempunyai peranan yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang cukup besar yaitu 13,7%, tahun 2020 merupakan urutan kedua setelah sektor industri pengolahan sebesar 19,88%. Dilansir dari data BPS Provinsi Lampung tahun 2021, jumlah ekspor kakao di Provinsi Lampung pada tahun 2019 sebesar 8.969,95 ton, menurut data sementara ekspor kakao di Provinsi Lampung pada tahun 2020 mengalami penurunan sebesar 406,83 ton. Hal tersebut didasari oleh menurunnya nilai ekspor kakao di Indonesia. Oleh sebab itu PT. Aneka Coklat Kakao (Kakakao) membuat terobosan terbaru dengan memproduksi produk coklat guna meningkatkan nilai ekspor kakao di Indonesia.

Biji kakao dapat menghasilkan produk olahan dengan nama yang sangat terkenal, yaitu coklat. Karakter rasa coklat adalah gurih dengan aroma yang khas, sehingga disukai banyak orang, khususnya anak-anak dan remaja (Nizori dkk, 2021). Proses pengolahan kakao sangat berperan penting dalam menentukan hasil akhir dari produk coklat. Untuk menghasilkan produk olahan coklat yang baik, alur proses produksi yang dilakukan harus sesuai prosedur yang telah ditentukan.

Proses penyangraian (*roasting*) merupakan salah satu alur proses terpenting dalam pengolahan produk coklat, karena dengan penyangraian akan terbentuk *flavor* dan warna yang khas, disamping itu akan mengurangi kadar asam yang terdapat dalam biji kakao (Wijaksono, 1983). Penyangraian atau sebagai

bagian dari pengeringan adalah proses pengeluaran air dari suatu bahan pertanian dimana mutu bahan pertanian dapat dicegah dari serangan jamur, enzim dan aktifitas serangga (Henderson and Perry, 1976).

PT. Aneka Coklat Kakoa (Kraakoa) merupakan salah satu perusahaan yang berada di Lampung, tepatnya daerah Bandar Lampung yang memproduksi produk olahan coklat melakukan proses penyangraian kakao dengan menggunakan dua perlakuan penyangraian, yaitu penyangraian menggunakan penambahan air dan penyangraian tanpa adanya penambahan air. Adanya penambahan air pada penyangraian diharapkan dapat menghasilkan *nibs* kakao yang memiliki rasa menyerupai kacang tanah, sedangkan penyangraian tanpa adanya penambahan air diharapkan dapat menghasilkan *nibs* kakao yang memiliki rasa alami dari kakao itu sendiri.

## **1.2 Tujuan**

1. Mengetahui dan memahami proses penyangraian (*roasting*) biji kakao di PT. Aneka Coklat Kakoa (Kraakoa).
2. Mengetahui dan memahami perbedaan dua perlakuan penyangraian (*roasting*) dengan penambahan air dan tanpa penambahan air terhadap produk coklat di PT. Aneka Coklat Kakoa (Kraakoa).

## **1.3 Kontribusi**

1. Bagi penulis  
Diharapkan penulis dapat mengetahui alur dan perbedaan dari proses penyangraian (*roasting*), serta dapat bermanfaat untuk mengetahui keadaan di lapangan kerja yang sebenarnya sehingga dapat membandingkan teori yang diperoleh di perkuliahan dengan penerapan langsung di lapangan.
2. Bagi pihak kampus  
Diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi bagi mahasiswa Teknologi Pangan secara umum.
3. Bagi pihak lain  
Diharapkan dapat membantu masyarakat atau konsumen dalam mempelajari proses pengolahan biji kakao.

## 1.4 Keadaan Umum Perusahaan

### 1.4.1 Sejarah perusahaan

PT. Aneka Coklat Kakoa (Kakakoa) didirikan oleh Ibu Sabrina Mustopo pada tahun 2013 sebagai Kakoa dan mengubah nama perusahaan pada Oktober 2016 menjadi “Kakakoa”, terinspirasi oleh gunung berapi “Kakatau”, untuk mencerminkan daerah asal, yaitu dari Sumatera, Indonesia, sehingga diharapkan dengan menggunakan *brand* ini dapat membuat Kakakoa semakin terkenal hingga ke segala penjuru dunia.

Berdirinya perusahaan ini bermula dari pemilik yang melihat rendahnya produktivitas coklat yang ada di Indonesia. Hal ini yang membuat Ibu Sabrina tergerak untuk mendirikan bisnis di bidang coklat. Berawal dari perusahaan yang hanya berskala *home industry* pada tahun 2013, Ibu Sabrina dibantu oleh seorang temannya untuk menjalankan bisnis bersama dan melakukan berbagai inovasi untuk menciptakan produk-produk olahan coklat baru untuk dipasarkan kepada masyarakat. Seiring dengan perkembangan pasar dan naiknya permintaan konsumen, usaha tersebut mulai menambah karyawan secara bertahap dan berubah menjadi perusahaan yang diberi nama PT. Aneka Coklat Kakoa (Kakakoa).

PT. Aneka Coklat Kakoa (Kakakoa) dalam memproduksi produk coklat, perusahaan ini menggunakan biji kakao berkualitas baik, sehingga produk yang dihasilkan akan memiliki mutu dan kualitas yang baik. Perusahaan ini bekerjasama dengan petani di Indonesia yang mana dalam sistem produksi “*fine chocolate products*” dengan bisnis proses “*Farmer to Bar*”

### **1.4.2 Visi dan misi perusahaan**

#### **a. Visi perusahaan**

Visi PT. Aneka Coklat Kakao (Kraakao) bertujuan untuk mengubah dampak dari sistem produk pangan yang mempengaruhi manusia dan bumi, dimulai dari kakao.

#### **b. Misi perusahaan**

Misi PT. Aneka Coklat Kakao (Kraakao) mencakup 4 hal, yaitu :

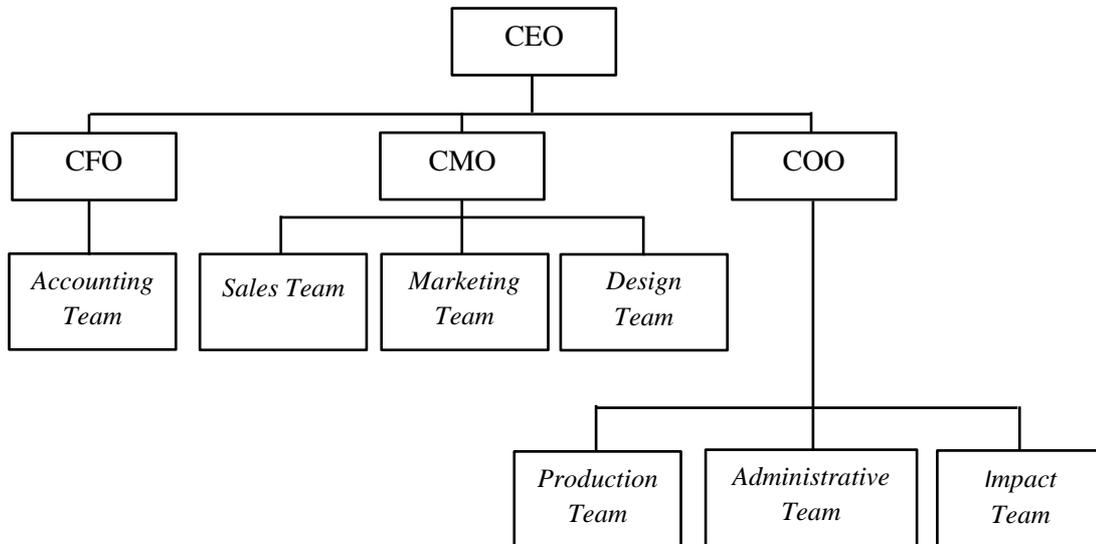
1. Meningkatkan taraf petani Indonesia.
2. Meningkatkan kesinambungan lingkungan dan memperbaiki lahan tanam kakao di Indonesia.
3. Meningkatkan citra kakao dan coklat di Indonesia.
4. Ikut berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi Indonesia.

### **1.4.3 Lokasi perusahaan**

PT. Aneka Coklat Kakao (Kraakao) berdiri pada tahun 2013 yang pada awalnya beralamatkan di Jl. Wolter Manginsidi, Bandar Lampung. Semakin berkembangnya perusahaan, diperlukan perbaikan sarana dan prasarana serta perluasan wilayah, sehingga dilakukan pemindahan lokasi produksi pada tahun 2017 di Jl. Ikan Mas No. 46/48 Gudang Lelang Kel. Kangkung, Kec. Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung 35224. Luas wilayah PT. Aneka Coklat Kakao (Kraakao) saat ini adalah  $\pm 400$  m<sup>2</sup>, sedangkan untuk gudang penerimaan bahan baku biji kakao beralamatkan di Jl. Wolter Mangonsidi No. 71 Bandar Lampung. Khusus bagian distribusi dan pemasaran, lokasi kantor beralamatkan di Jl. Bangka Raya No. 42A-1 RT01/RW05, Pela Mampang, Mampang Prapatan, Kota Jakarta selatan 12720.

### **1.4.4 Struktur organisasi**

Guna membantu pencapaian tujuan perusahaan, PT. Aneka Coklat Kakao (Kraakao) membentuk struktur organisasi agar masing-masing dapat bertanggung jawab terhadap bagiannya. Berikut bagan struktur organisasi perusahaan PT. Aneka Coklat Kakao (Kraakao).



Gambar 1. Struktur organisasi perusahaan PT. Aneka Coklat Kakoa (Krakakoa)

PT. Aneka Coklat Kakoa (Krakakoa) dipimpin oleh CEO dan dibawahnya terdapat CFO, CMO, dan COO. CEO (*Chief Executive Officer*) dalam perusahaan ini merangkap sebagai pemilik perusahaan dan merupakan jabatan tertinggi, serta memiliki peran penting di dalam perusahaan. CEO bertugas merumuskan kebijakan dan pengembangan bisnis, serta menyusun strategi untuk mencapai tujuan, visi, dan misi dari perusahaan. CEO harus mengetahui kondisi pabrik secara keseluruhan baik dari segi produksi, administrasi, ketenagakerjaan, investasi, dan pemasaran. Hal ini bertujuan agar seluruh kinerja pabrik dapat terkoordinasikan dengan baik.

CFO (*Chief Financial Officer*) bertanggung jawab sebagai kepala tim sebagai kepala dari tim *accounting* yang memiliki peran sangat penting yang berhubungan dengan dana yang dibutuhkan oleh perusahaan agar dapat beroperasi dengan baik. Selain itu CFO berperan dalam membuat keputusan yang berhubungan dengan sumber daya manusia, seperti merekrut, memecat, menggaji, merumuskan dokumen keuangan dan membahas keuangan perusahaan bersama CEO. Setelah itu ada CMO (*Chief Marketing Officer*) yang bertanggung jawab sebagai kepala dari tim kerja yang berhubungan dengan aspek pemasaran, yang meliputi tim marketing, tim sales dan tim *design*. Secara garis besar CMO berperan dalam mengembangkan strategi pemasaran, melaksanakan riset pasar, menjaga citra perusahaan, dan menciptakan kampanye humas. COO (*Chief*

*Operating Officer*) memegang kendali yang berhubungan dengan kegiatan operasional perusahaan seperti tim produksi, tim administratif, dan tim *impact*.

#### 1.4.5 Jadwal kerja karyawan

Perusahaan PT. Aneka Coklat Kakoa (Kraakoa) memiliki karyawan berjumlah 17 orang. Para karyawan bekerja dari hari Senin – Sabtu dengan jam kerja yang sudah diterapkan oleh perusahaan. Pada bagian produksi dibagi menjadi 2 *shift*, waktu pelaksanaan kerja karyawan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal kerja karyawan di pabrik PT. Aneka Coklat Kakoa (Kraakoa)

Jabatan	Jumlah Karyawan	Shift	Jam Kerja
Manajer Produksi	1	-	08.00 – 16.00 WIB
<i>Leader</i>	1	-	08.00 – 16.00 WIB
<i>Asisten Leader</i>	1	-	08.00 – 16.00 WIB
Karyawan Produksi	6	1	07.00 – 15.00 WIB
	5	2	12.30 – 20.30 WIB
Satpam	2	-	24 Jam
<i>Office Boy</i>	1	-	07.00 – 17.00 WIB

Sumber: PT. Aneka Coklat Kakoa (Kraakoa)

Karyawan yang bekerja di perusahaan ini diberi waktu istirahat selama 1 jam dengan total jam kerja 8 jam perhari.

#### 1.4.6 Fasilitas perusahaan

Fasilitas merupakan hal yang harus diperhatikan oleh suatu perusahaan untuk memperlancar proses produksi. Fasilitas yang ada di PT. Aneka Coklat Kakoa (Kraakoa) antara lain:

1. Ruang *Meeting/Training*, sebagai sarana berkumpul karyawan saat sedang rapat ataupun *training* yang dilakukan setiap satu bulan sekali.
2. *Break Area*, sebagai tempat istirahat karyawan
3. Mushola, sarana ibadah bagi karyawan
4. WC/*Washtafel*
5. Loker, sebagai tempat penyimpanan barang karyawan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kakao (*Theobroma cacao* L)

*Theobroma cacao* L adalah nama biologi yang diberikan pada pohon kakao oleh Linnaeus pada tahun 1753. Tempat alamiah dari genus *Theobroma* adalah dibagian hutan tropis dengan banyak curah hujan, tingkat kelembaban tinggi, dan teduh (Spillane, 1995). Berdasarkan daerah asalnya kakao tumbuh di bawah naungan pohon-pohon yang tinggi. Taksonomi tanaman kakao menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2014) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Malvales
Famili	: Sterculiaceae
Genus	: <i>Theobroma</i>
Species	: <i>Theobroma cacao</i> L.

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang perannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Disamping itu, kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Penelusuran tentang sejarah tanaman kakao melalui publikasi yang tersedia menunjukkan bahwa tanaman kakao berasal dari hutan-hutan tropis Amerika Tengah dan di bagian utara Amerika Selatan. Tanaman kakao pertama kali dibudidayakan serta digunakan sebagai bahan makanan dan minuman coklat suku Maya dan suku Aztek (Aztec). Suku Indian Maya adalah suku yang dulunya hidup di wilayah yang kini disebut Guatemala, Yucatan, dan Honduras (Amerika Tengah). Pengenalan kakao kepada orang-orang di Eropa terjadi pada tahun 1528. Bangsa Spanyol memperkenalkan kakao di Indonesia, yakni pada tahun 1560, tepatnya di Celebes (sekarang Sulawesi), Minahasa.

Jenis tanaman kakao yang terkenal ada tiga (Sunanto, 1992), yaitu :



Gambar 2. Jenis kakao (Mulanto, 2022)

1. Jenis *Criollo*, yang terdiri dari *Criollo Amerika Tengah* dan *Criollo Amerika Selatan*. Jenis ini menghasilkan biji kakao yang mutunya sangat baik dan dikenal sebagai coklat mulia, *fine* dan *flavour cocoa*, *choiced cocoa*, *edel cocoa*. Buahnya berwarna merah atau hijau, kulit buahnya tipis dan berbintil-bintil kasar dan lunak. Buahnya berbentuk bulat telur dan memiliki keping biji berwarna putih-kekuningan dengan rasa pahit minimal. Waktu fermentasi 2-3 hari.
2. Jenis *Forastero*, menghasilkan biji kakao yang mutunya sedang (*bulk cacao*) atau juga sebagai lindak *cacao*. Buahnya berwarna hijau dan kulitnya tebal. Biji buahnya tipis atau gepeng dan warna keping biji ungu tua, aroma kuat, rasa pahit dan sepat. Waktu fermentasi 5 hari.
3. Jenis *Trinitario*, merupakan merupakan persilangan dari *criollo* dan *forastero*, mempunyai warna keping putih semburat ungu. Menjadikan karakter rasa biji *trinitario* tidak terlalu pahit dan sepat. Biji kakao *trinitario* memiliki kandungan polifenol lebih rendah, sehingga jenis ini menghasilkan biji yang termasuk *fine flavour cocoa* dan ada yang termasuk *bulk cocoa*. Waktu fermentasi 3-4 hari.

## 2.2 Persyaratan Biji Kakao

Biji kakao kering menurut persyaratan mutunya terbagi menjadi 3 kelas, yaitu mutu kelas I, II, dan III, dengan ketentuan telah memenuhi persyaratan umum dan khusus. Persyaratan umum dan khusus biji kakao kering tercantum dalam Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Persyaratan umum biji kakao menurut SNI-01-2323-2008

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Serangga hidup	-	Tidak ada
2	Kadar air	% fraksi massa	Maks 7,5
3	Biji berbau asap dan atau <i>Hammy</i> dan atau berbau asing	-	Tidak ada
4	Kadar benda asing	-	Tidak ada

Tabel 3. Persyaratan khusus biji kakao menurut SNI-01-2323-2008

Jenis Mutu		Persyaratan				
Kakao Mulia	Kakao Lindak	Kadar biji berjamur (biji/biji)	Kadar biji Slaty (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 1	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

Persyaratan mutu kualitas biji kakao kering juga ditentukan berdasarkan penggolongan biji kakao menurut ukuran berat bijinya per 100 gram. Penggolongan ini terbagi menjadi 5 kelas sebagai berikut :

- AA = Maksimal 85 biji per 100 gram
- A = 86-100 biji per 100 gram
- B = 101-110 biji per 100 gram
- C = 111-120 biji per 100 gram
- S = >120 biji per 100 gram

### 2.3 Penyangraian (*roasting*) Kakao

Penyangraian merupakan salah satu tahap operasi teknologi yang sangat penting dilakukan dalam proses pengolahan biji kakao menjadi produk pasta kakao, lemak kakao dan bubuk kakao, karena dari proses penyangraian tersebut dapat menimbulkan pembentukan karakteristik warna coklat, aroma lembut (*mild*) dan tekstur biji kakao yang disangrai (Krysiak, 2006). Penyangraian bertujuan

untuk membentuk aroma kakao, menurunkan kadar air hingga 5-6%, dan mengurangi kandungan mikrobia yang berasal dari proses fermentasi. Fungsi yang paling krusial dari penyangraian adalah pembentukan aroma dan cita rasa kakao yang dihasilkan. Proses penyangraian dilakukan pada suhu tinggi agar reaksi *maillard* dapat berlangsung. Kisaran suhu yang digunakan adalah 90°C hingga 140°C. Suhu dan lama penyangraian menentukan keberhasilan proses penyangraian (Wijanarti dkk, 2018).

Menurut Mulato, (2022), proses fermentasi dapat merubah senyawa kimia bawaan biji kakao menjadi senyawa baru pembentuk cita rasa khas coklat. Proses fermentasi dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:

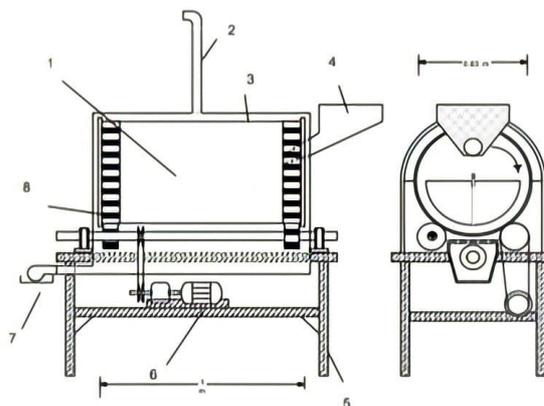
1. Tahap pertama, degradasi pulpa yang berlangsung pada 24 jam pertama fermentasi. Pulpa secara spontan diinokulasi oleh berbagai jenis mikroorganisme alami dari lingkungan. Terbentuk alkohol, gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O, disertai dengan munculnya aroma alkohol yang menyengat dan pelepasan energi panas. Suhu fermentasi meningkat dari 25 ke 35°C, diikuti peran enzim pektinase yang mengurai senyawa pektin. Degradasi pektin menyebabkan lapisan pulpa mencair dan menetes sebagai limbah cair fermentasi, sehingga lapisan pulpa berangsur menipis.
2. Tahap kedua, asidifikasi (pengasaman) terjadi pada rentang jam fermentasi ke 24 sampai 72 daging biji disertai pelepasan aroma cuka dan panas, menyebabkan suhu fermentasi meningkat mendekati 50°C. Terjadi penurunan nilai pH dari 5,5 menjadi 5,25.
3. Tahap ketiga, reaksi pencoklatan keping biji muncul pada rentang waktu fermentasi jam ke 72 sampai 120. Ditandai oleh perubahan warna dan tekstur keping biji kakao yang cukup signifikan. Pada jam ke 0, keping biji didominasi warna ungu gelap dengan tekstur pejal. Setelah proses asidifikasi pada jam ke 24 sampai 72, warna keping biji mulai memudar menjadi ungu cerah dan terbentuk tekstur berongga ringan. Pada akhir jam ke 120, warna keping biji yang semula ungu berubah menjadi coklat penuh dengan tekstur berongga dominan. Suatu tolok ukur biji kakao sudah menyelesaikan proses fermentasi secara penuh. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Warna keping biji kakao pada berbagai tingkatan fermentasi  
(Mulato, 2022)

Setelah proses fermentasi dilakukan proses pengeringan. Biji kakao mengandung cukup banyak senyawa calon pembentuk cita rasa dan aroma khas coklat antara lain asam amino dan gula reduksi. Selama proses sangrai, keduanya akan bereaksi membentuk senyawa Maillard. Reaksi *maillard* adalah reaksi yang terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna cokelat. Reaksi *maillard* termasuk ke dalam *browning* non-enzimatis yang disebabkan oleh reaksi pencoklatan tanpa pengaruh enzim, biasanya terjadi saat pengolahan berlangsung (Made, 2016). Selama proses penyangraian, air akan menguap dari biji, kulit yang menempel dipermukaan inti biji terlepas, inti biji menjadi coklat, dan beberapa senyawa menguap, antara lain asam, aldehid, furan, pirazin, alcohol, dan ester. Waktu sangrai ditentukan atas dasar warna biji kakao sangrai atau sering disebut derajat sangrai. Makin lama waktu sangrai, warna biji kakao sangrai mendekati coklat tua kehitaman. Penyangraian kakao dikatakan berhasil apabila biji kakao sudah mencapai warna dan aroma tertentu setelah tahap penyangraian. Selain itu spesifikasi alat/mesin yang digunakan juga dapat mempengaruhi setiap tahapan pengolahan biji kakao. Oleh karena itu, untuk memperoleh biji kakao yang bermutu baik maka diperlukan penanganan pasca panen yang tepat dengan melakukan setiap tahapan secara benar. Faktor penting yang mempengaruhi proses penyangraian dalam pengolahan biji kakao menjadi coklat adalah penggunaan bahan alat sangrai dalam proses penyangraian tersebut, yang juga akan mempengaruhi lamanya waktu penyangraian dan suhu penyangraian.

Pada prinsipnya ada dua tipe penyangraian, yaitu tipe kontinu dan tipe batch. Penyangraian tipe kontinu biasanya menggunakan udara panas yang dialirkan berlawanan arah dengan aliran biji kakao, sedangkan penyangraian tipe *batch* biasanya berbentuk drum berputar dengan pemanasan dari luar memakai burner minyak tanah, kayu, arang, atau LPG (*liquor petroleum gas*) (Minife, 1980). Umumnya dengan menggunakan alat sangrai yang terbuat dari alumunium, besi atau sejenisnya dapat mempercepat proses penyangraian, karena transfer panas berlangsung lebih cepat. Sedangkan penggunaan alat sangrai yang terbuat dari tanah liat, diduga proses transfer panas berlangsung sangat lambat karena memiliki sifat konduktifitas yang rendah. Salah satu alat penyangrai yang berbasis teknologi adalah alat sangrai yang telah dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang dinamakan Mesin Roaster Tipe Silinder Berputar. Mesin sangrai tipe silinder berputar memiliki lima bagian penting, yaitu silinder sangrai beserta sungkup (*housing*), tenaga penggerak, rangka, sumber panas, dan unit *tempering* (Widyotomo, dkk., 2006).



Keterangan:

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1. Silinder sangrai | 5. Rangka besi    |
| 2. Cerobong asap    | 6. Motor listrik  |
| 3. Selimut          | 7. Pemanas minyak |
| 4. Corong pengumpan | 8. Sabuk pemutar  |

Gambar 4. Sketsa mesin sangrai tipe silinder horizontal tampak depan dan samping (Mulato, 2002)

Sumber panas untuk proses sangrai umumnya diperoleh dari pembakaran burner minyak tanah, kayu, arang, atau LPG (*liquor petroleum gas*). Energi panas disalurkan lewat dinding silinder bagian luar secara konduksi. Dengan demikian, kontaminasi asap hasil pembakaran ke dalam silinder dapat dicegah. Uap air dari inti biji, hasil pemanasan, terperangkap di dalam silinder, sebaliknya udara dari lingkungan luar silinder tidak dapat masuk silinder. Proses pindahan panas dan pindah massa uap air di dalam silinder berlangsung secara seimbang dari permukaan pecahan biji ke lingkungan di dalam silinder dan sebaliknya. Dengan demikian, lingkungan di dalam silinder dipertahankan sangat lembab dan panas. Suhu dan kelembaban udara di dalam silinder terkontrol secara alami menghasilkan distribusi suhu yang seragam untuk semua jenis ukuran pecahan biji. Dengan demikian proses penyangraian lebih terkendali (Azizah, 2005).

Secara umum, suhu di dalam ruang sangrai pada semua perlakuan penyangraian akan turun pada saat biji kakao mulai dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam ruang sangrai. Suhu biji kakao yang semula setara dengan suhu kamar, yaitu antara 28-30°C, akan cepat menyerap panas jika berada pada lingkungan dengan suhu yang lebih tinggi. Energi panas menyebabkan air yang terkandung di dalam bahan akan berubah menjadi fase gas dan menguap keluar dari pori-pori bahan. Semakin tinggi energi panas yang dapat terserap, maka jumlah air yang dapat diuapkan akan semakin banyak (Widyotomo dkk, 2006).

Pada awal proses penyangraian, terutama pada 5 menit pertama, penurunan kadar air bahan berlangsung sangat lambat. Kondisi tersebut disebabkan energi panas digunakan untuk memanaskan lapisan air di permukaan bahan sebelum terjadinya proses penguapan. Air yang menguap merupakan air adsorpsi yaitu air yang terikat pada permukaan bahan yang merupakan kesetimbangan dari uap air yang ada di udara sekeliling (Syarief & Halid, 1993). Pada 5-10 menit berikutnya, penurunan kadar air bahan relatif lebih cepat dan diakhiri pada kadar air 2,5-3%. Dengan semakin besar beban sangrai, maka waktu yang dibutuhkan untuk menguapkan sejumlah air yang terkandung di dalam biji kakao akan semakin lama. Hal ini disebabkan waktu yang diperlukan oleh energi panas untuk memanaskan, pergerakan partikel-partikel air dari lapisan terdalam ke

lapisan terluar dari biji kakao serta menguapkannya semakin lama (Widyotomo dkk, 2006).

Tingkatan suhu penyangraian beragam, tergantung jenis biji dan penggunaan selanjutnya (Minifie, 1980). Tingkat suhu penyangraian dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

- a. Penyangraian suhu rendah, yaitu pada suhu 110-115°C dengan waktu 60 menit. Produk yang dihasilkan adalah lemak kakao, gula-gula, dan *red cocoa powder*.
- b. penyangraian suhu menengah, yaitu pada suhu 140°C dengan waktu 40 menit. Produk yang dihasilkan adalah bubuk kakao, *liquor*, *vemicelly*, dan coklat *bars*.
- c. penyangraian suhu tinggi, yaitu pada suhu 190-200°C dengan waktu 15-20 menit. Produk yang dihasilkan adalah kakao bahan *coating*, *black liquor cocoa*, bahan pengisi *chocolate bars*.

Setelah penyangraian, produk biasanya didinginkan pada pendingin eksternal untuk selanjutnya dilakukan proses pemisahan biji kakao dengan kulit ari. Tujuan dari proses pengupasan yaitu agar kulit ari dan biji serta kotoran dapat terpisahkan dan untuk mengubah biji kakao menjadi butiran-butiran atau *nibs*. Biji kakao yang telah disangrai terkandung sekitar 10-15% kadar kulit biji dan 1% benda asing. Alat yang digunakan untuk pemisahan biji kakao dengan kulit ari menggunakan mesin pengupas kulit ari kakao (*desheller*) yang dilengkapi dengan proses *winnowing*. *Winnowing* merupakan cara dalam memisahkan kulit ari pada biji kakao. Pemisahan dengan sistem ini penting karena antara bagian serpihan kulit ari dan *nibs* dapat terpisah secara sempurna. Setelah kulit terpisah dari keping biji kemudian akan dihisap oleh blower dan kulit tersebut akan tertampung pada corong pembuangan kulit. Setelah kulit terpisah dari keping biji kemudian akan dihisap oleh blower dan kulit tersebut akan tertampung pada corong pembuangan kulit. Tujuan penggunaan proses ini adalah menjaga keutuhan bentuk *nibs* dengan tetap menghasilkan *nibs* yang bersih dari kulit ari dan kotoran lainnya. Komponen terpenting dari proses ini antara lain: blower, kipas penghisap, penggetar, hopper, penghancur, dan motor listrik. (Wicaksono dkk, 2019).