

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kekayaan alam Indonesia merupakan suatu sumber daya alam yang harus dijaga kelestariannya. Salah satunya dibidang perkebunan yang merupakan sektor perluasan dari bidang pertanian. Banyak jenis tanaman perkebunan yang tumbuh subur dan dikembangkan di Indonesia. Teh merupakan tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dan dapat dikembangkan lebih luas. terbukti dengan meningkatnya jumlah devisa negara karena telah diekspor ke luar negeri. Dengan adanya nilai jual yang tinggi tersebut maka tanaman teh banyak dibudidayakan di Indonesia (Yusuf, 2010).

Teh dikenal di Indonesia sejak tahun 1686, ketika seorang warga kebangsaan Belanda bernama Andreas Cleyer membawanya ke Indonesia yang pada saat itu penggunaannya sebagai tanaman hias. Pada tahun 1728, pemerintah Belanda mulai memperhatikan teh dengan mendatangkan biji-biji teh secara besar-besaran dari Cina untuk dibudidayakan di pulau Jawa. Usaha tersebut tidak berhasil dan baru berhasil setelah pada tahun 1824 oleh Van Siebold seorang ahli bedah tentara Belanda melakukan penelitian di Jepang. Setelah saat itu, pemerintah Belanda menerapkan Politik Tanam Paksa (*Culture Stelsel*) kepada rakyat Indonesia untuk menanam teh secara paksa. Setelah kemerdekaan Indonesia, perdagangan teh diambil alih oleh pemerintah Indonesia hingga kini (Yusuf, 2010).

Dalam pengolahan teh hitam terdapat dua metode yang digunakan yaitu metode pengolahan orthodox dan metode pengolahan CTC (*Crushing, Tearing, Curling*). Kedua metode tersebut mampu memberi kesempatan komponen-

komponen kimia dalam jaringan sel-sel daun teh untuk melakukan reaksi oksidasi enzimatis yang dimana proses ini dinilai penting dalam penentuan cita rasa dari teh itu sendiri (Yusuf, 2010).

Dalam pengolahan pucuk daun teh (*Camellia Sinensis*) diperlukan perhitungan dan pendekatan kesetimbangan massa untuk mengetahui perhitungan bahan masuk dan bahan keluar dalam setiap tahapan proses serta menentukan jumlah bagian dalam suatu proses pengolahan seperti pelayuan, penggilingan, fermentasi, pengeringan, sortasi dan pengemasan.

Dalam setiap tahapan proses pengolahan teh hitam berat awal dan berat akhir bahan serta kadar air dalam setiap tahapan proses berbeda dan apabila tidak ada akumulasi dalam peralatan prosesnya, maka jumlah bahan yang masuk akan sama dengan jumlah yang keluar. Dengan kata lain, dalam suatu sistem apapun jumlah materi dalam sistem akan tetap walaupun terjadi perubahan bentuk maupun keadaan fisik (Yusuf, 2010).

Perhitungan bahan yang masuk serta bahan yang keluar dalam setiap tahapan proses seperti rendemen, proporsi campuran, kehilangan dalam proses, komposisi bahan awal dan akhir dapat dilakukan dengan cara perhitungan dan pendekatan terhadap kesetimbangan massa.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membahas terkait kesetimbangan massa pada proses pengolahan teh hitam CTC (*Crushing, Tearing, Curling*) di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam Sumatera Selatan.

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

- 1) Merencanakan proses produksi teh hitam CTC (*Crushing, Tearing, Curling*) dengan kapasitas 343.643 kg teh kering/tahun.
- 2) Membandingkan RKAP (Rencana Kegiatan Anggaran Perusahaan) dan Realisasi produksi yang terjadi di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam perbulannya dengan pendekatan terhadap kesetimbangan massa.

## **1.3 Kontribusi**

Adapun kontribusi dalam penyusunan Tugas Akhir Mahasiswa ini antara lain:

- 1) Bagi Mahasiswa Mekanisasi Pertanian khususnya penulis, menambah ilmu dan pengetahuan serta mengetahui kesetimbangan massa pada proses pengolahan teh hitam CTC (*Crushing, Tearing, Curling*);
- 2) Bagi Politeknik Negeri Lampung, menambah referensi mengenai perhitungan pengolahan teh hitam CTC dengan pendekatan terhadap kesetimbangan massa ;dan
- 3) Bagi Masyarakat, memberikan informasi mengenai kesetimbangan massa pada proses pengolahan teh hitam CTC (*Crushing, Tearing, Curling*).

## **1.4 Keadaan Umum Perusahaan**

### **1.4.1 Letak Geografis**

Unit Pagar Alam terletak di lereng Gunung Dempo dengan kondisi topografi relatif lereng dan bergelombang. Jenis tanah umumnya *Andisol*. Areal kebun berada pada ketinggian sekitar 950-1.900 m diatas permukaan laut. Curah hujan

rata-rata pertahun 2.500-3.000 mm. Kelembaban udara berkisar antara 60%-85%. Suhu udara berkisar antara 15°C-26°C.

Secara administratif PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam ini berada di Kelurahan Gunung Dempo, Kecamatan Pagar Alam Selatan, Kota Pagar Alam, Provinsi Sumatera Selatan. Dengan letak geografis berada pada 103°40'25''-103°50'30'' BT dan 4°0'15''- 4°3'45'' LS. Adapun batas-batas geografisnya adalah sebagai berikut :

- Sebelah Barat dengan Hutan Lindung Bukit Dingin Gunung Dempo.
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kelurahan Dempo Makmur.
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Pagar Wangi, Kelurahan Bumi Agung dan Kelurahan Agung Lawangan.
- Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Dempo Makmur.

#### **1.4.2 Sejarah Singkat Perusahaan**

Peletakan batu pertama PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam pada tanggal 2 Mei 1929 yang dikelola oleh perusahaan belanda yaitu NV. Landbouw Maata Chapii Pagar Alam. Pada masa perang dunia ke-II dikuasai oleh Jepang pada tahun 1942-1945. Tahun 1945-1949 dikelola dibawah Departemen Pertanian, kemudian semasa clash ke 2 dengan belanda, kebun dan pabrik teh Gunung Dempo di bumi hanguskan pada tahun 1949-1951. Pada tahun 1951-1958 dibangun kembali oleh Belanda yaitu Cultuur NV, Soerabaya. Setelah itu perusahaan Dinasionalisasikan dan dikelola oleh PPN baru Sumatera Selatan pada tahun 1958-1963. Sekitar 1963-1968 Perusahaan dikelolah PPN Antan VII Bandung. Pada tahun 1968-1980 dikelola oleh PNP X Bandar Lampung. Pada tahun 1980-1996 dikelola oleh PT Perkebunan X (Persero). Lalu perusahaan dikelola oleh PT

Perkebunan Nusantara VII (Persero) Pada tahun 1996 Oktober sampai 2014. Kemudian Oktober 2014 sampai saat ini dikelola oleh PT Perkebunan Nusantara VII dibawah Holding Perkebunan Nusantara.

### 1.4.3 Luas Areal

Luas areal tanaman teh di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam Sumatera Selatan terbagi menjadi 5 afdeling dengan luas keseluruhan 1.722,689 ha. Rincian luas keseluruhan afdeling dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Areal tanaman teh di perkebunan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam

AFD I (ha)	AFD II (ha)	AFD III (ha)	AFD IV (ha)	AFD V (ha)	Jumlah (ha)
306,425	309,307	297,734	289,98	519,243	1.722,69

### 1.4.4 Struktur Organisasi

Keorganisasian Perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam Sumatera Selatan terbagi menjadi beberapa bagian tugas dan tanggung jawab. Berikut merupakan tugas dan tanggung jawab jabatan dalam organisasi perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam Sumatera Selatan :

#### 1) Manajer

Manajer memiliki tugas dan tanggung jawab untuk memimpin, mengola, mengawasi, mengkoordinasi dan bertanggung jawab atas kegiatan - kegiatan perusahaan yang meliputi perencanaan, pengaturan dan pelaksanaan berbagai jenis kegiatan perusahaan.

#### 2) Asisten kepala tanaman

Adapun tugas dan tanggung jawab Asisten kepala tanaman adalah mengawasi, mengendalikan dan membina dalam pelaksanaan pemeliharaan tanaman.

#### 3) Asisten administrasi, keuangan dan umum

Asisten administrasi, keuangan dan umum memiliki tugas dan tanggung jawab untuk merencanakan dan melaksanakan kegiatan tata usaha dan keuangan serta membahas dan menyusun RKAP yang berkaitan dengan administrasi serta menyelesaikan laporan laporan keuangan.

#### 4) Asisten pengolahan

Adapun tugas dan tanggung jawab asisten pengolahan adalah mengawasi, mengontrol, mengkoordinasi serta mengevaluasi hasil dari setiap proses pengolahan.

#### 5) Asisten teknik

Adapun tugas dan tanggung jawab asisten teknik adalah memastikan setiap tahap pengolahan telah sesuai dengan sop yang telah ditentukan.

#### 6) Asisten Afd

Asisten Afdeling memiliki tugas dan tanggung jawab untuk mengatur serta melakukan pengawasan seluruh kegiatan operasional afdeling secara langsung yang meliputi pembibitan, penanaman ulang, pemeliharaan tanaman, pemberantasan hama dan penyakit, pemupukan tanaman serta proses pemanenan teh.

### **1.4.5 Visi dan Misi Perusahaan**

Berikut merupakan visi dan misi di PT Perkebunan Nusantara VII :

- 1) Visi perusahaan
  - a) Perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII menjadi perusahaan agribisnis yang unggul dan berdaya saing kelas dunia serta berkontribusi secara berkesinambungan demi kemajuan bangsa
- 2) Misi perusahaan
  - a) Menghasilkan produk berkualitas tinggi bagi pelanggan;
  - b) Membentuk kapasitas proses kerja yang unggul (*operational excellence*) melalui perbaikan dan inovasi berkelanjutan dengan tata kelola perusahaan yang baik;
  - c) Mengembangkan organisasi dan budaya yang prima serta SDM yang kompeten sejahtera dalam merealisasi prinsip setiap insani;
  - d) Melakukan optimalisasi pemanfaatan aset untuk memberikan imbal hasil terbaik;
  - e) Turut serta dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan untuk kebaikan generasi masa depan.

#### **1.4.6 Hari dan Jam Kerja Pengolahan Teh Hitam CTC**

Kegiatan pengolahan teh hitam CTC di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam dilakukan setiap hari senen sampai dengan minggu dimana kegiatan pengolahan hanya dilakukan oleh karyawan *non shift*, kegiatan pengolahan dimulai pada pukul 06.00 WIB sampai dengan selesai, lamanya jam kerja pengolahan CTC ditentukan berdasarkan pucuk yang masuk, apabila jumlah pucuk yang masuk hanya sedikit, karyawan dapat pulang lebih awal.

#### **1.4.7 Jam Kerja Efektif Pengolahan Teh Hitam CTC Tahun 2021**

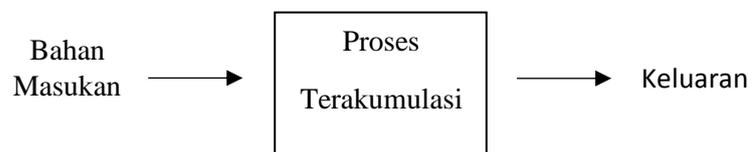
Jam kerja efektif adalah jumlah jam kerja formal dikurangi dengan waktu yang hilang karena tidak bekerja (*allowance*), karyawan yang bekerja pada pengolahan teh hitam CTC mendapatkan libur bulanan yaitu 2 x dalam sebulan. Pada tahun 2021 terhitung ada 24 hari libur pengolahan dan 22 hari libur nasional, jadi jam kerja efektif pada tahun 2021 hanya sebanyak 319 hari saja.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Keseimbangan Massa

Hukum konservatif atau kekekalan menyatakan bahwa materi tidak dapat diciptakan atau dihilangkan, tetapi hanya berubah bentuk dari satu wujud ke wujud lainnya. Prinsip ini pun berlaku dalam proses pengolahan pangan, dimana total input bahan yang masuk ke dalam suatu proses pengolahan akan sama dengan total outputnya. Prinsip ini dikenal dengan istilah keseimbangan massa (Romone, *et al.* 2011).

Dalam suatu proses apapun jika tidak ada akumulasi dalam peralatan prosesnya, maka jumlah bahan yang masuk akan sama dengan jumlah yang keluar. Dengan kata lain, dalam suatu sistem apapun jumlah materi dalam sistem akan tetap walaupun terjadi perubahan bentuk atau keadaan fisik. Oleh sebab itu, jumlah bahan yang masuk dalam suatu proses pengolahan pangan jumlahnya akan sama dengan jumlah bahan yang keluar sebagai produk yang dikehendaki ditambah jumlah yang hilang dan yang terakumulasi dalam peralatan pengolahan. Secara matematis, prinsip keseimbangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 (Romone, *et al.* 2011).



Gambar 1. Prinsip dasar keseimbangan massa

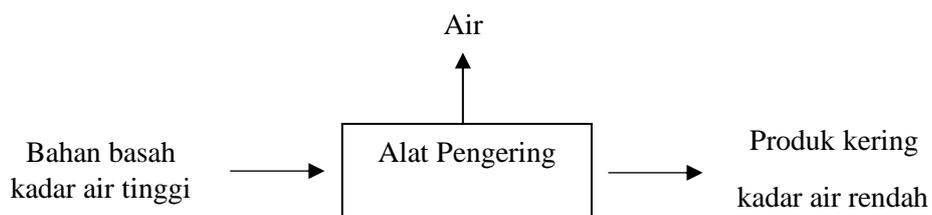
Proses pengolahan yang tidak mengalami akumulasi disebut “*steady state process*”, sedangkan yang mengalami akumulasi disebut “*unsteady state process*”

(Toledo, 2007). Perhitungan kesetimbangan massa digunakan untuk menelusuri bahan yang masuk serta keluar dan menentukan jumlah tiap komponen atau keseluruhan bahan selama proses pengolahan pangan. Perhitungan tersebut berguna dalam menentukan formulasi produk hingga komposisi spesifik yang dibutuhkan dari bahan baku dan mengevaluasi komposisi akhir setelah bahan melewati suatu proses. Sehingga dengan melakukan perhitungan kesetimbangan massa akan diperoleh informasi tentang jumlah bahan yang efisien dan parameter proses yang efektif guna mendapatkan produk akhir yang diinginkan (Toledo, 2007).

Beberapa contoh rumusan kesetimbangan massa dalam proses pengolahan adalah sebagai berikut (Toledo, 2007) :

#### 1. Dalam proses pengeringan

Bahan pangan biasanya dikeringkan baik dengan alat pengering maupun dengan cara penjemuran. Dalam proses tersebut diharapkan air akan menguap, dari suatu kadar air tertentu hingga menjadi kadar air akhir yang diinginkan, skema pada proses pengeringan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema proses pengeringan

#### 2. Dalam proses pencampuran

Dalam pengolahan pangan, kadang-kadang untuk menghasilkan suatu produk tertentu harus melalui beberapa tahapan proses. Dengan demikian dalam satu proses

pengolahan pangan sendiri sebetulnya terdiri atas sub-sub proses dimana masing-masing sub proses tersebut tentu saja mempunyai kesetimbangan meteri sendiri.

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan kesetimbangan massa dengan baik, kita perlu memahami beberapa defenisi dan pengertian dasar, sebagai berikut:

#### 1) Kesetimbangan total

Total disini mempunyai dua pengertian yaitu pertama total dalam arti jumlah semua masukan dan jumlah semua keluaran (total bahannya), sedangkan pengertian yang kedua yaitu total dalam arti sistim pengolahannya yaitu total dalam arti keseluruhan prosesnya.

#### 2) Kesetimbangan komponen

Komponen adalah sesuatu yang terkandung dalam bahan. Dalam proses pengolahan pangan yang dimaksud komponen yaitu kadar air, kadar protein, kadar gula, kadar lemak dan lain sebagainya. Dalam pemecahan kesetimbangan kadang-kadang tidak cukup kita memandang secara total dari bahan masuk tetapi dengan indikator komponen tertentu masalah kesetimbangan massa sudah diselesaikan.

Sebagai contoh dalam proses pencampuran tepung, kita memandang dari bahan tepung juga diperhatikan persyaratan yang lain yaitu kadar protein. Kadar protein disini digunakan sebagai komponen indikator dalam pemecahan masalah. Cara pemecahan masalah dengan memperhatikan komponen bahan disebut kesetimbangan komponen.

Keseimbangan bahan total :

Tepung keras + Tepung lunak = Tepung sedang

$$A + B = C$$

Keseimbangan komponen protein :

$$a + b = c$$

### 3) Basis

Dalam proses yang terputus jumlah bahan masukan dapat diketahui dengan mudah. Namun dalam proses yang kontinyu atau berkesinambungan kadang-kadang sulit untuk mengetahui secara tepat jumlah hasil keluaran dan masukannya sehingga jumlah bahan masuk tidak diketahui dengan tepat. Untuk suatu proses dimana jumlah masukan dan hasil keluaran tidak diketahui, maka digunakan bilangan bulat tertentu sebagai perumpamaan.

### 4) Tie substan

Tie substan adalah komponen yang selama pengolahan/proses tidak terjadi perubahan kuantitas atau jumlah, sehingga komponen ini dapat untuk menghubungkan antara sub proses yang satu dengan sub proses berikutnya.

Urutan pemecahan masalah soal keseimbangan massa sebagai berikut :

- a) Menggambar proses, lengkap dengan anak panah masukan dan keluaran pada setiap tahapan proses;
- b) Memasukkan variabel-variabel yang sudah diketahui, untuk variabel yang belum diketahui khususnya jumlah masukannya atau jumlah keluarannya dapat dibuatkan basis;
- c) Menentukan persamaan matematis, jumlah persamaan tergantung dari variabel yang belum diketahui;

- d) Memecahkan persamaan-persamaan tersebut dengan perkalian, pembagian, penjumlahan, pengurangan, dan pengolahan matematis sederhana; dan
- e) Menyimpulkan kembali dari hasil pemecahan persamaan matematis ke dalam bahasa teknologi.

## 2.2 Pengolahan Teh Hitam

Pengolahan teh adalah metode yang diterapkan pada pucuk daun teh (*Camellia sinensis*) yang melibatkan beberapa tahapan, termasuk diantaranya pengeringan hingga penyeduhan teh. Jenis-jenis teh dibedakan oleh pengolahan yang dilalui. Didalam bentuknya yang paling umum, pengolahan teh melibatkan oksidasi terhadap pucuk daun, penghentian oksidasi, pembentukan teh dan pengeringan. Dari tahapan ini, derajat oksidasi memainkan peran penting untuk menentukan rasa teh, dengan perawatan dan pemotongan pucuk daun memengaruhi citarasa juga turut berperan meski cukup kecil (Anonim, 2010<sup>a</sup>).

Menurut Arifin (1994), Sistem pengolahan teh hitam di Indonesia dapat dibagi menjadi dua, yaitu sistem *Orthodox* (*Orthodox* murni dan *rotorvane*) serta sistem baru khususnya sistem CTC. Sistem *orthodox* murni sudah jarang sekali dan yang umum saat ini adalah sistem *orthodox rotorvane*. Sistem CTC (*Chrushing Tearing Curling*) merupakan sistem pengolahan teh hitam yang relatif baru di Indonesia.

Sebelum melaksanakan proses pengolahan, perlu diperhatikan bahwa pucuk daun teh yang diperoleh harus dalam keadaan baik. Artinya keadaan pucuk teh dari pemetikan sampai ke lokasi pengolahan belum terjadi perubahan. Hal ini sangat penting untuk mendapatkan teh yang bermutu, Nazarudin dan Paimin (1993). Yang sangat berperan untuk mendapatkan pucuk yang segar adalah proses pengangkutan.

Beberapa hal ini perlu diperhatikan untuk mencegah kerusakan daun yaitu (Arifin, *et al.* 1994) :

- 1) Jangan menekan daun terlalu keras karena dapat membuat kandungan air dalam daun terperas. Daun yang terperas akan menyebabkan daun mengalami proses prafermentasi yang sebenarnya tidak dikehendaki.
- 2) Saat memuat maupun membongkar daun, jangan menggunakan barang-barang dari besi atau benda yang tajam agar daun tidak sobek atau patah. Gunakan alat-alat angkut pucuk daun teh yang terbuat dari keranjang yang bukan logam.
- 3) Hindari terjadinya penyinaran terik matahari dalam waktu yang lama, lebih dari 3 jam. Hal ini untuk mencegah terjadinya perubahan kimia dan perubahan warna serta mengeringnya daun.
- 4) Jangan menumpuk daun sebelum dilayukan dalam waktu yang lama, hal ini dapat membuat sel sel yang ada pada daun menjadi pecah dan terjadi fermentasi lebih dahulu.

Daun teh yang diperoleh dari kebun akan segera dibawa ke pabrik kemudian ditimbang untuk mengetahui keakuratan penimbangan yang telah dilakukan sebelumnya, kemudian setelah itu daun teh akan masuk kedalam *Withering Trough* untuk segera dilayukan. Hal ini dilakukan untuk menurunkan kandungan air dari daun serta untuk melayukan daun-daun teh agar lebih mudah digiling. proses pelayuan pada *Withering Trough* dengan isian sekitar 25-35 kg/m<sup>2</sup> dan dilakukan selama 12-16 jam (Siswoputranto, 1978). Tujuan utama dari proses pelayuan adalah membuat daun teh lebih lemas dan mudah untuk digulung serta memudahkan cairan sel keluar dari jaringan pada saat digulung (Arifin, 1994).

Daun teh *Camellia sinensis* segera layu dan mengalami oksidasi kalau tidak

segera dikeringkan setelah dipetik. Proses pengeringan membuat daun menjadi berwarna gelap, karena terjadi pemecahan klorofil dan terlepasnya unsur tanin. (Anonim, 2010<sup>b</sup>).

Dari segi pelaksanaannya, pelayuan terlihat seperti pekerjaan yang sederhana, namun secara teoritik pelayuan memiliki tahapan proses yang sangat kompleks dan memerlukan perhatian yang khusus. Pada proses pelayuan terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi hasil dari proses yang terdiri dari standar pemetikan, karakteristik dan kondisi daun, reaksi biokimia dan enzimatik dan daya pengeringan udara (Arifin, *et al.* 1994).

Pada proses pelayuan terdapat dua perubahan pokok, yaitu perubahan fisika meleemasnya daun akibat menurunnya kandungan kadar air, hal ini membuat daun menjadi lebih mudah untuk digiling. Sedangkan dalam perubahan kimia dapat ditandai dengan adanya perubahan *biokimia* dan *enzimatik* seperti (Arifin, *et al.* 1994) :

- 1) Kenaikan aktifitas enzim.
- 2) Terurainya protein menjadi *asam amino* bebas seperti *alanin*, *leucin*, *isoleucin*, *valin* dan lain lain.
- 3) Kenaikan kadar karbohidrat yang dapat larut.
- 4) Tenaikan kandungan *kafein*.
- 5) Terbentuknya asam organik dari unsur-unsur C, H dan O.
- 6) Pembongkaran sebagian *klorofil* menjadi *feoforbid*.

Perubahan kimia selama proses pelayuan nampak dari keluarnya bau sedap seperti bau buah buahan serta bau bunga bungan (Arifin, *et al.* 1994).

Daun teh yang telah melewati proses pelayuan akan langsung masuk dalam pipa turun layu yang kemudian akan langsung ditampung dalam GLS (*Green Leaf Sifter*), alat ini digunakan untuk memisahkan pucuk dari pasir yang terbawa saat proses penggilingan. Pada proses selanjutnya daun akan masuk kedalam Gilingan persiapan yang terdiri dari BLC (*Barbora Leaf Conditioner*) dan Rotorvane 15". Rotorvane 15" digunakan untuk menghancurkan daun secara kasar untuk mempermudah penggilingan yang terjadi pada gilingan CTC, sedangkan BLC digunakan untuk mengambil partikel besi atau paku yang tercampur dalam pucuk layu yang nantinya dapat merusak gilingan. Selanjutnya pada gilingan CTC daun teh akan diperhalus dengan menggunakan *Triplex CTC*, mesin ini terdiri dari 2 buah roll gigi yang berputar berlawanan dengan perbandingan kecepatan 1:10. Pada tahapan ini bubuk kasar akan diolah sebanyak 3 kali sehingga membuat bubuk teh menjadi lebih halus, setelah itu bubuk akan masuk dalam ghoogie untuk pembentukan partikel bubuk menjadi seperti granular sebelum difermentasi (Arifin, *et al.* 1994).

Secara kimia, selama proses penggilingan merupakan proses awal terjadinya oksimatis yaitu bertemunya *polifenol* dan *enzim polifenol* oksidase dengan bantuan oksigen. Penggilingan akan mengakibatkan memar dan dinding sel pada daun teh menjadi rusak. Cairan sel akan keluar dipermukaan daun secara rata. Proses ini merupakan dasar terbentuknya mutu teh. Selama proses ini berlangsung, katekin akan diubah menjadi *theaflavin* dan *thearubigin* yang merupakan komponen penting baik terhadap warna, rasa maupun aroma seduhan teh hitam. Mesin yang biasa digunakan dalam proses penggilingan ini dapat berupa *Open Top Roller* (OTR), *Rotorvane* dan *Press Cup Roller* (PCR) untuk teh hitam *orthodox* dan

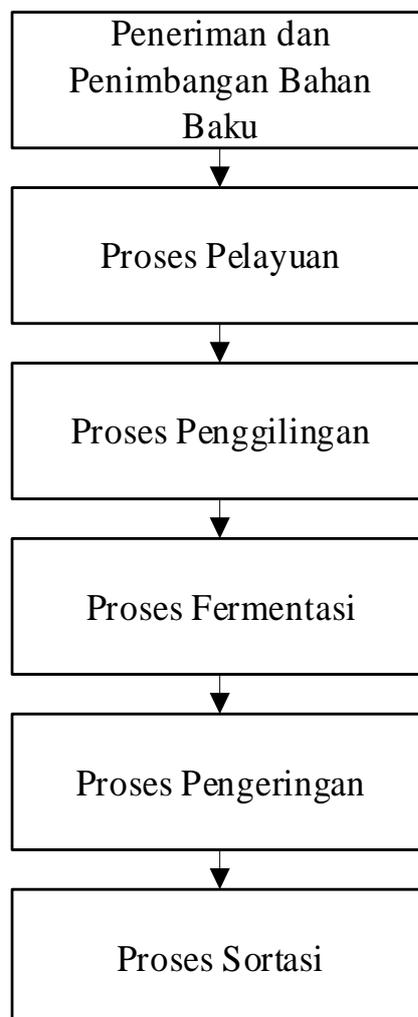
Mesin *Crushing Tearing and Curling* (CTC) untuk teh hitam CTC (Anonim, 2010<sup>c</sup>).

Penggilingan daun teh bertujuan untuk memecahkan sel-sel daun segar agar cairan sel dapat dibebaskan sehingga terjadi reaksi antara cairan sel dengan O<sub>2</sub> yang ada diudara. Peristiwa ini dikenal dengan nama oksidasi enzimatis (Fermentasi). Pemecahan daun perlu dilakukan dengan intensif agar fermentasi dapat berjalan dengan baik (Loo, 1983).

Selama proses fermentasi terjadilah oksidasi cairan sel yang dikeluarkan selama penggilingan dengan oksigen dengan adanya enzim yang berfungsi sebagai katalisator. Senyawa penting yang terdapat dalam cairan adalah *catechin* dan turunannya. Fermentasi mengubah senyawa tersebut menjadi *tea-flavin* dan selanjutnya berubah menjadi *tea-rubigin*. Semakin lama semakin banyak *tea-flavin* terkondensasi menjadi *tea-rubigin* sehingga cairan sel berwarna lebih gelap (Werkhoven, 1974).

Setelah melewati proses fermentasi, maka bubuk akan masuk dalam tahap pengeringan, proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam bubuk sehingga proses fermentasi berhenti, dengan demikian sifat-sifat teh tidak berubah, karena proses fermentasi berhenti (Loo, 1983). Pengeringan dimaksudkan untuk menghentikan proses oksidasi pada saat zat-zat bernilai yang tekumpul mencapai kadar air yang diinginkan. Proses pengeringan dilakukan dengan suhu 100-140 °C selama kurang lebih 20-25 menit hingga kadar air yang terkandung pada bubuk teh menjadi 2-3% yang membuatnya tahan lama disimpan dan ringan dibawa. Dan sekarang daun teh yang sudah kering siap untuk disortir berdasarkan penggolongan kelasnya sebelum pengemasan (Arifin, 1994).

Tujuan sortasi kering adalah mendapatkan ukuran, bentuk, dan warna partikel teh yang seragam sesuai dengan standar yang diinginkan oleh konsumen (Arifin, 1994). Disamping itu juga bertujuan untuk menghilangkan kotoran, serat, tulang dan debu. Hal ini merupakan proses yang penting untuk mencapai harga rata-rata tertinggi dari teh kering yang dihasilkan. Diagram alir pengolahan teh hitam CTC dapat dilihat pada Gambar 3. Syarat-syarat yang ditentukan oleh pasaran teh perlu diperhatikan oleh pabrik teh yang bersangkutan agar dapat dihasilkan teh dengan harga setinggi mungkin (Adisewojo, 1982).



Gambar 3. Diagram alir pengolahan teh hitam CTC

Pengemasan memegang peranan penting dalam penyimpanan bahan pangan. Dengan pengemasan dapat membantu mencegah dan mengurangi terjadinya kerusakan. Kerusakan yang terjadi berlangsung secara spontan karena pengaruh lingkungan dan kemasan yang digunakan. Kemasan akan membatasi bahan pangan dari lingkungan sekitar untuk mencegah proses kerusakan selama penyimpanan (Winarno dan Jenie, 1982).

Teh adalah bahan yang higroskopis, yaitu bahan yang mudah menyerap uap air yang ada di udara (Adisewojo, 1982). Apabila tempat penyimpanan teh tidak rapat, semakin lama teh menjadi lembab atau tidak terlalu kering, aromanya kurang enak. Sifat teh yang sangat *higroskopis* merupakan syarat utama dalam penentuan pengepakan atau pengemasan teh. Pengemasan adalah tahap akhir dari pengolahan teh, dengan tujuan untuk mempertahankan mutu teh yang dihasilkan (Nasution dan Wachyuddin, 1975). Diagram alir pengolahan teh hitam CTC dapat dilihat pada Gambar 3.