

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kekayaan alam yang ada di Indonesia mewakili satu bentuk sumber daya alam yang memerlukan perlindungan terutama dalam sektor perkebunan. Ada banyak jenis tanaman perkebunan yang berkembang subur dan dikelola di Indonesia. Salah satunya adalah tanaman teh, yang memiliki nilai ekonomi yang signifikan yang terbukti dengan peningkatan pendapatan negara melalui ekspor. Karena nilai jual yang tinggi ini, budidaya tanaman teh menjadi sangat umum di Indonesia.

Teh adalah minuman yang telah dikenal baik di dalam negeri maupun di seluruh dunia. Meskipun pertama kali diperkenalkan di Indonesia dari Jepang pada tahun 1684, perkembangan industri teh tidak terlalu berjalan dengan baik. Pada tahun 1877, jenis teh dari Sri Lanka diperkenalkan kembali ke Indonesia, yang ternyata lebih cocok untuk ditanam di sini dan mengalami pertumbuhan yang pesat. Sekitar 70% produksi teh di Indonesia berasal dari Jawa Barat. Tanaman teh tumbuh lebih baik di daerah dataran tinggi yang memiliki iklim basah. Pada tahun 2015, *International Tea Committee* mencatat bahwa Indonesia menghasilkan sekitar 129 ribu ton teh. Jumlah ini menjadikan Indonesia sebagai produsen teh terbesar di dunia (Anonim, 2017).

Di PT Perkebunan Tambi di Wonosobo, Jawa Tengah, terdapat salah satu produsen teh di Indonesia yang menghasilkan varietas teh hitam. The hitam adalah jenis teh yang mengalami serangkaian proses, mulai dari pelayuan, penggilingan, fermentasi, pengeringan, sortasi, hingga akhirnya menjadi teh hitam *orthodox*.

Pada tahap pengolahan sistem *orthodox*, langkah pertama adalah penerimaan bahan baku dengan persyaratan bahwa analisis petiknya harus mencapai 50% dan analisis pucuknya juga 50% dan keduanya bebas dari kontaminasi. Langkah selanjutnya adalah pelayuan menggunakan metode *Withering Trough*, dimana kelembaban sekitar 50-55% digunakan. Setelah pelayuan, dilakukan proses penggilingan, diikuti oleh oksidasi enzimatis dengan menjaga kelembaban antara 90-95% dan suhu ruangan sekitar 16-22°C. langkah

berikutnya adalah pengeringan dengan *drier* hingga kadar air mencapai 2-4% setelah itu dilakukan sortasi kering, pengepakan, dan penyimpanan. Salah satu tahap penting dalam proses pengolahan teh orthodox adalah penggilingan. Tahap ini memiliki peran krusial dalam menentukan karakteristik teh hitam seperti rasa, aroma dan warna.

Penggilingan teh merupakan metode yang diterapkan pada pucuk daun teh, melibatkan serangkaian tahapan seperti penggulungan, penggilingan, dan pengayakan. Salah satu teknik penggilingan yang digunakan di PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah, adalah menggunakan mesin OTR (*Open Top Roller*). Mesin ini beroperasi dengan berputar secara horizontal diatas meja yang dilengkapi dengan jalur-jalur gigi dan kerucut tumpul di pusatnya. Tujuannya adalah untuk meremukan dan menggiling seluruh bagian pucuk teh agar daun mengalami kerusakan dan memfasilitasi proses oksidasi. Mesin ini terdiri dari beberapa bagian, termasuk tabung silinder untuk menampung pucuk teh yang layu, *conus* untuk memastikan daun teh terbalik dengan baik dalam silinder, *batten* di sekitar *conus* untuk menggulung dan memotong daun teh, serta pintu keluaran untuk mengeluarkan bubuk teh hasil penggilingan.

Kinerja mesin OTR (*Open Top Roller*) sangat penting bagi produktivitas dan pendapatan perusahaan. Penggunaan mesin ini di PT Perkebunan Tambi Wonosobo, Jawa Tengah, khususnya di tahap awal penggilingan teh, memerlukan mesin yang optimal. Jika mesin OTR mengalami kerusakan saat beroperasi, hal ini dapat menghambat proses produktivitas di perkebunan tersebut.

Tujuan utama penggunaan mesin mekanis seperti OTR adalah untuk mempercepat proses dalam sektor perkebunan teh, meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja, serta menghemat waktu pekerjaan. Dalam konteks ini, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “mempelajari mesin OTR (*Open Top Roller*) pada proses penggilingan teh hitam *orthodox* di PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah” Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini akan membahas detail proses penggilingan dengan menggunakan mesin OTR serta langkah-langkah yang diterapkan untuk memperpanjang umur operasional mesin tersebut di PT Perkebunan Tambi Wonosobo, Jawa Tengah.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa berdasarkan Praktek Kerja Lapang (PKL) di PT Perkebunan Tambi Wonosobo, Jawa Tengah , adalah sebagai berikut:

1. Memahami bagian-bagian dari mesin OTR (*Open Top Roller*) ;
2. Memahami Pengoperasian mesin OTR (*Open Top Roller*) ; dan
3. Memahami perawatan mesin OTR (*Open Top Roller*).

1.3 Kontribusi

Penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa dengan judul “Mempelajari Mesin OTR (*Open Top Roller*) Pada Pengolahan Teh Hitam di PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah” diharapkan akan memberikan manfaat kepada berbagai pihak, seperti berikut:

1. bagi penulis: Laporan ini akan memberikan pengalaman nyata yang sangat berharga selama Prakti Kerja Lapang di lapangan. Penulis akan mendapatkan pemahaman mendalam tentang proses penggilingan dalam pengolahan teh hitam *orthodox* menggunakan mesin OTR (*Open Top Roller*) di PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah. Ini akan membekali penulis dengan pengetahuan praktis yang dapat digunakan di masa depan dalam industri perkebunan;
2. bagi instansi Politeknik Negeri Lampung: Laporan ini akan menjadi tambahan referensi yang berharga bagi institusi dalam hal proses penggilingan teh hitam *orthodox* menggunakan mesin OTR (*Open Top Roller*) di PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah. Informasi yang diberikan dalam laporan ini dapat digunakan untuk tujuan pendidikan, penelitian, dan pengembangan program yang berkaitan dengan bidang perkebunan dan pengolahan teh; dan
3. bagi masyarakat: Laporan ini akan memberikan wawasan kepada masyarakat tentang proses penggilingan dalam pengolahan teh hitam *orthodox* menggunakan mesin OTR (*Open Top Roller*) di PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah. Dengan pemahaaman ini, masyarakat dapat memahami lebuah dalam tentang bagaimana teh hitam *orthodox* diproses

sebelum sampai ke meja mereka. Ini juga dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya industri perkebunan dalam ekonomi dan kontribusinya terhadap prosuk-produk yang dikonsumsi secara luas.

1.4 Gambaran Umum Perusahaan

1.4.1 Sejarah singkat perusahaan

Pada era penjajahan Hindi Belanda sekitar tahun 1865, perusahaan Perkebunan Tambi merupakan salah satu perusahaan yang dimiliki oleh pihak Belanda, dikenal dengan nama Bagelen Thee en Kina Maatschaappij dan berbasis di Belanda. Di Indonesia, manajemen perusahaan ini dipegang oleh NV John Peet dengan kantor pusat di Jakarta.

Pada tahun 1942, saat Jepang menduduki Indonesia, kebun teh Bedakan Tambi dan Tanjung sari dikuasai oleh pihak Jepang. Tanaman teh pada umumnya tidak dirawat dengan baik dan sebagian bahkan diganti dengan tanaman lain seperti palawija, ubi-ubian, dan jarak. Setelah Proklamasi Kemerdekaan Indonesia pada tanggal 17 Agustus 1945, semua perkebunan diambil alih oleh Pemerintah Republik Indonesia dan pekerja-pekerja di perkebunan tersebut diangkat menjadi pegawai Pusat Perkebunan Negara (PPN) yang markasnya berada di Surakarta. Sementara kantor perkebunan di daerah Bedakah, Tambi, dan Tanjungsari ditempatkan di Magelang, Jawa Tengah (UP Tambi, 2023).

Menurut hasil konferensi meja bundar pada tahun 1949, perusahaan-perusahaan asing yang beroperasi di Indonesia diwajibkan untuk dikembalikan kepada pemilik smeula, termasuk Bagelen Thee en Kina Maatschappij. Sestelah koordinasi antara ketiga pengelola kebun tersebut. Mantan pegawai Pusat Perkebunan Nusantara (PPN) bersama sama membentuk sebuah kantor yang disebut Perkebunan Gunung pada tanggal 21 Mei 1951 (UP Tambi, 2023).

Namun, beberapa tahun sestelah perkebunan Gunung mengelola ketiga kebun tersebut, Bagelen Thee en Kina Maatschappij tidak tertarik melanjutkan usahanya karena kondisi kebun yang memburuk akibat peristiwa refulisi fisik antara Indonesia dan Belanda. Kemudian, Bapak Imam Soepeno, S.H., yang merupakan kepala jabatan perkebunan Provinsi Jawa Tengah, berusaha untuk meyakinkan Bageleen Thee en Kina Maatschappij agar menyerahkan kebun-

kebun tersebut kepada Indonesia. Usaha ini akhirnya berhasil, dan PT NV Eks PPN Sindoro didirikan pada tanggal 17 Mei 1954. Perjanjian jual beli antara NV Bagelen Thee en Kina Maatschappij dengan PT NV Eks PPN Sindoro Sumbing terjadi pada tanggal 26 November 1954, sehingga kepemilikan perkebunan Bedakah, Tambi, dan Tanjungsari secara resmi berpindah ke PT NV Eks PPN Sindoro Sumbing (UP Tambi, 2023).

Pada tahun 1957, NV Eks PPN Sindoro Sumbing bekerja sama dengan pemerintah daerah Wonosobo untuk mendirikan perusahaan baru dengan nama NV Tambi. Yang sekarang dikenal sebagai PT Perkebunan Tambi. Pada tahun 2010, saham PT Perkebunan Sindoro Sumbing dibeli oleh PT Indo Global Galang Pamitra (IGP). Saat ini, PT Perkebunan Tambi sedang mengembangkan potensi keindahan alam perkebunan sebagai Wisata Agro dengan nama Wisata Agro Tambi dan Wisata Agro Tanjungsari (UP Tambi, 2023).

1.4.2 Keadaan Umum Perusahaan

Berikut adalah gambaran umum tentang perusahaan PT Perkebunan Tambi:

Luas HGU	: 767,98 ha.
Luas HGB	: 7,34 ha
Curah hujan	: 2.500 s.d. 3.500 mm per tahun
Ketinggian	: 800 s.d. 2.000 mdpl.
Bidang Usaha	: Perkebunan terpadu dengan pengolahannya
Jumlah Karyawan	: 857 orang

PT Tambi memiliki 3 Unit Perkebunan (UP) dan Kantor Direksi yaitu:

1. UP Bedakah

Lokasi	: Ds. Tlogomulyo Kec. Kertek, Wonosobo
Luas	: 310,87 ha.
Ketinggian	: 1.250-1.900 mdpl
Curah Hujan	: 3.000-3.500 mm per tahun
Suhu Udara	: 19-24°C
Status Tanah	: HGU 306,99 ha dan HGB 3,88 ha
Jumlah Blok	: 6 Blok

2. UP Tambi

Lokasi	: Ds. Tambi Kec. Kejajar, Wonosobo
Luas	: 233,45 ha
Ketinggian	: 1.250-2.000 mdpl
Curah Hujan	: 3.000-3.500 mm per tahun
Suhu Udara	: 10-23°C
Status Tanah	: HGU 253,82 ha dan HGB 2,64 ha
Jumlah Blok	: 4 Blok

3. UP Tanjungsari

Lokasi	: Ds. Sedayu Kec. Sapuran & Kalikajar, Wonosobo
Luas	: 207,42 ha
Ketinggian	: 700-1.000 mdpl
Curah Hujan	: 3.000-3.500 mm per tahun
Suhu Udara	: 21-28°C
Status Tanah	: HGU 207,17 ha dan HGB 0,25 ha
Jumlah Blok	: 3 Blok

4. Kantor Direksi

Kantor Direksi sebagai tempat pemasaran dan pusat administrasi terletak di Jalan T. Jogonegoro 39 Wonosobo. Luas tanah 5.713 m².

1.4.3 Struktur organisasi perusahaan

Struktur organisasi pada perusahaan PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah dipimpin oleh seorang pemimpin dengan urutan sebagai berikut:

- 1) Direktur Utama : Suwito, S. IP., M. Si.
- 2) Direktur : Dr. Ir. Rachmad Gunadi, M. Si
- 3) Pimpinan Unit Perkebunan : Sudiyono
 - Kepala Bagian Kebun : Dian Pramudya
 - Kepala Bagian Kantor : Tri Sutrisni
 - Kepala Bagian Pabrik : Anis Giarto

PT Perkebunan Tambi dipimpin oleh seorang Direktur Utama, sedangkan Unit Perkebunan Tambi dipimpin oleh Pemimpin Unit Perkebunan. Dalam menjalankan tugasnya, pimpinan Unit Perkebunan didukung oleh Kepala Bagian

Kebun, Pabrik, dan Kantor. Masing-masing memiliki tugas dan wewenang sebagai berikut:

a. Pemimpin Unit Perkebunan

Pemimpin Unit Perkebunan adalah kepala perkebunan yang bertanggung jawab langsung kepada Direksi PT Perkebunan Tambi. Pimpinan Unit Perkebunan juga mengawasi Kepala Bagian Kebun, Kantor, dan Pabrik.

b. Kepala Bagian Kebun

Kepala bagian kebun bertanggung jawab atas area perkebunan dan mengawasi beberapa Kepala Blok serta Administrasi Kebun.

c. Kepala Bagian Kantor

Kepala bagian kantor bertanggung jawab atas area kantor dan mengawasi bagian pembukuan, keamanan, ekspedisi, bendahara, dan tugas-tugas umum lainnya.

d. Kepala Bagian Pabrik

Kepala bagian pabrik bertanggung jawab atas area pabrik dan mengawasi Kepala Urusan Pengolahan, Kepala Seksi, Teknik, dan Administrasi Pabrik.

1.4.4 Luas Areal Perkebunan

UP Tambi Wonosobo Jawa Tengah mempunyai luas areal tanaman teh yang terbagi menjadi 4 blok dengan luas keseluruhan seluas 233,45 ha dan untuk luas setiap blok dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas areal tanaman teh UP Tambi Wonosobo Jawa Tengah

Blok Panama (ha)	Blok Pemandangan (ha)	Blok Tanah hijau (ha)	Blok Taman (ha)	Jumlah (ha)
70,87	72,28	38,09	52,21	233,45

(Sumber : PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah, 2023)

1.4.5 Visi dan Misi Perusahaan

Visi Perusahaan

Mewujudkan perusahaan perkebunan teh yang mempunyai:

- 1) Produktivitas tinggi;
- 2) Kualitas Standar;
- 3) Ramah lingkungan;

4) Kokoh dan lestari.

Misi Perusahaan

Misi Bisnis

Mendorong pertumbuhan ekonomi dalam rangka pendapatan devisa dan pajak bagi Negara.

Misi Sosial

1) Melaksanakan konservasi alam dengan memanfaatkan tanaman teh sebagai lini kedua setelah kehutanan.

Konservasi meliputi:

- a. Mencegah erosi;
- b. Mengatur tata guna air (daerah tangkapan air hujan);
- c. Mengatur iklim mikro (menjaga suhu dan kelembaban).

2) Menyerap tenaga kerja di lingkungan perkebunan sesuai dengan rasio kebutuhan;

3) Menyediakan tercukupinya minuman teh untuk masyarakat Indonesia dandunia.

1.4.6 Kegiatan Perusahaan

Kegiatan perusahaan di PT Tambi meliputi:

1) Perkebunan Teh

PT Perkebunan Tambi memiliki tiga unit perkebunan, yaitu perkebunan Tambi, Perkebunan Bedakah, dan Perkebunan Tanjung Sari. Disini dua jenis teh yang diolah adalah teh hitam dan teh hijau.

2) Produksi Teh

PT Perkebunan Tambi memproduksi dua jenis teh, yaitu teh hitam dan teh hijau. Unit perkebunan Tambi dan Bedakah menghasilkan teh hitam, sementara unit perkebunan Tanjung sari memproduksi teh hijau. Hasil produksi teh ini memiliki beberapa cap atau merek diantaranya yaitu :

- a. Cap Petruk untuk jenis PF (*Pecco Fanning*)
- b. Cap Cakil untuk jenis BOP (*Broken Orange Pecco*)
- c. Cap Tambi untuk jenis BPS (*Broken Pecco Souchon*)
- d. Cap Teh Wangi Corbang untuk jenis *Bohea*

3) Agro wisata

PT Perkebunan Tambi juga terlibat dalam kegiatan agro wisata. Mereka memiliki dua destinasi agro wisata yang menawarkan pengalaman menarik kepada pengunjung:

Agro Wisata Tambi

Lokasi : Desa Tambi Kecamatan Kejajar, Wonosobo
Luas : 2,05 ha
Fasilitas : Pondok penginapan, gedung pertemuan, restorasi, jasa pengadaan *outbond*
Telephone : 081548564988

Agro Wisata Tanjungsari

Lokasi : Desa sedayu kecamatan Sapuran, Wonosobo
Luas Areal : 3,33 ha
Fasilitas : Pondok penginapan, gedung pertemuan, restorasi, jasa pengadaan *outbound*, kolam renang, arena bermain anak.
Telephone : 08122955738

Dengan informasi ini, PT Perkebunan Tambi terlibat dalam berbagai kegiatan, termasuk produksi teh, pengolahan teh, dan pengembangan destinasi agro wisata.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Teh

Teh merupakan produk yang dihasilkan dari pengolahan daun teh (*Camellia sinensis*), yang termasuk kedalam keluarga *Tehaceae*. Tanaman ini diyakini berasal dari wilayah pegunungan Himalaya di negara-negara seperti China, India, dan Burma. Meskipun asal-usulnya bervariasi, teh tumbuh di daerah-daerah tropis dan subtropis yang menikmati sinar matahari penuh dan memiliki curah hujan yang cukup sepanjang tahun (Siswoputranto, 1978).

Tanaman teh memiliki peran penting dalam industri dan ekonomi. Daun muda dari tanaman ini diambil dan diolah menjadi minuman teh yang dikenal dan dikonsumsi di seluruh dunia. Selain menjadi minuman populer, teh juga memiliki peran ekonomis yang signifikan, karena diekspor dan menghasilkan devisa bagi negara (Sadjad, 1995).

Menurut Fitri (2009) taksonomi tanaman teh adalah sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Division</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Sub division</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Transtroemiaceae</i>
<i>Family</i>	: <i>Tehaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Camellia</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Camellia sinensis</i>

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) adalah jenis tanaman perdu yang memiliki daun berwarna hijau dan dapat tumbuh mencapai tinggi 6 hingga 9 meter. Di perkebunan, tanaman teh biasanya dipelihara dengan ketinggian yang lebih rendah, sekitar 1 meter, melalui pemangkasan berkala. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pemetikan daun teh agar dapat memperoleh lebih banyak daun teh yang berkualitas. Tanaman teh umumnya tumbuh di wilayah beriklim tropis pada ketinggian antara 200 hingga 2000 meter di atas permukaan laut, dengan suhu cuaca berkisar antara 14 hingga 25°C (Ghani, 2002).

The (*Camellia sinensis*) juga memiliki sifat sebagai tanaman obat herbal. Tanaman teh memiliki ciri-ciri batang yang tegak, berbentuk kayu, dan bercabang. Ujung cabang dan daun muda dari tanaman teh memiliki lapisan rambut halus. Daun teh bersifat tunggal, dengan tangkai pendek, tersusun secara bergantian, dan helai daunnya memiliki tekstur seperti kulit tipis. Panjang daun berkisar antara 6 hingga 18 cm, lebar 2 hingga 6 cm, dan warnanya adalah hijau dengan permukaan yang berkilau. The berkualitas dihasilkan dari bagian pucuk daun (*peco*) ditambah 2-3 helai daun muda, karena pada bagian ini terkadang senyawa polifenol, kafein, dan asam amino. Senyawa-senyawa ini memiliki pengaruh besar terhadap karakteristik warna, aroma, dan rasa teh. Komposisi kimia dalam daun teh dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama, yaitu polifenol, kafein, dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa ini mudah mengalami oksidasi, terutama saat daun teh terpapar sinar matahari. Proses ini sering disebut sebagai oksidasi teh. Berdasarkan tingkat oksidasi ini, the dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, termasuk teh hijau, teh oolong, teh hitam dan teh putih (Ajisaka, 2012).

2.2 Pengolahan Teh Hitam

Pengolahan teh merupakan rangkaian proses yang diterapkan pada pucuk daun teh (*Camellia sinensis*) untuk menghasilkan beberapa jenis teh yang berbeda, mulai dari pengeringan hingga penyeduhan teh. Berbagai macam jenis teh diidentifikasi berdasarkan metode pengolahan yang digunakan. Proses pengolahan teh secara umum mencakup tahap oksidasi daun, penghentian oksidasi, pembentukan, dan pengeringan. Menurut Yunitasari (2010) di Indonesia terdapat dua jenis sistem pengolahan teh yang umum digunakan, yaitu sistem *orthodox* (baik *orthodox* murni maupun metode *rotor vane*) dan metode baru, terutama sistem CTC (*Crushing, Tearing, and Curling*). Metode *orthodox* murni sudah jarang digunakan, sementara metode *orthodox rotor vane* adalah yang paling umum saat ini. Metode CTC adalah pendekatan pengolahan teh hitam yang relatif baru di Indonesia. Meskipun terdapat perbedaan dalam metode pengolahan yang digunakan, tetapi perawatan setelah pengolahan tidak berbeda secara signifikan (Yunitasari, 2010).

2.2.1 Pengolahan Teh Hitam *Orthodox*

Berikut diagram alir proses pengolahan teh hitam orthodox dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pengolahan teh hitam *orthodox*
(Sumber : Anonim, 2010)

Pengolahan teh hitam *orthodox* melalui serangkaian tahapan, dimulai dari pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatis, pengeringan, sortasi kering, penyimpanan, hingga pengemasan. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut tentang masing-masing tahapan:

1) Pelayuan

Tahap pelayuan bertujuan untuk membuat daun teh menjadi lebih lentur dan mudah digiling. Serta memfasilitasi keluarnya cairan sel dari jaringan selama proses penggilingan. Keadaan pucuk daun the byang ideal untuk tahap pelayuan adalah saat mencapai tingkat layu sekitar 44-46% lama waktu pelayuan berkisar antara 12-18 jam. Suhu yang diterapkan selama proses pelayuan harus dijaga agar tidak melebihi 27°C, karena temperatur yang lebih tinggi dapat menyebabkan daun menjadi terlalu kering dan tidak berkembang dengan baik., yang pada akhirnya akan mengakibatkan hilangnya komponen serta kafein dan polifenol. Kelembaban relatif (RH) yang optimal selama tahap pelayuan biasanya adalah sekitar 76% (Nazaruddin dan Paimin, 1993).

2) Penggulungan

Tahapan oksidasi enzimatis dalam pengolahan teh hitam terjadi saat polifenol dan enzim polifenol oksidasi bertemu, yang sebagian besar terjadi selama proses penggilingan. Penggilingan akan merusak dinding sel daun teh, memarinya, dan mengakibatkan cairan sel keluar ke permukaan daun secara merata. Ini merupakan tahap awal dalam pembentukan mutu teh. Selama proses penggilingan, senyawa katekin dalam daun teh akan mengalami transformasi menjadi senyawa *theafalvin* yang memiliki peran penting dalam memberikan warna, rasa, dan aroma pada seduhan teh hitam. Salah satu jenis mesin yang umum yang digunakan dalam proses ini adalah mesin CTC (*Crushing Tearing Curling*), terutama dalam pengolahan teh hitam CTC (Anonim, 2009).

3) Fermentasi

Proses ini sebenarnya telah dimulai sejak tahap penggulungan, ketika cairan sel keluar dan terjad kotak dengan udara. Selama tahap fermentasi, daun teh akan mengalami perubahan fisik dan kimia yang berpengaruh pada karakteristik akhir teh yang akan dihasilkan. Proses ini menyebabkan perubahan warna dari hijau menjadi coklat karena terjadi perubahan kimia pada komponen daun teh (Nasution dan Wachyuddin, 1975).

4) Pengeringan

Pengeringan dalam pengolahan teh hitam memiliki tujuan utama untuk menghentikan proses oksidasi enzimatis ketika komponen-komponen yang berperan dalam kualitas teh telah mencapai kondisi optimal (Arifin, 1994). Tujuan utamanya adalah untuk menghindari kelanjutan oksidasi enzimatis yang akan menyebabkan penurunan sifat dan mutu daun teh. Oksidasi enzimatis yang berlanjut akan mengubah komponen-komponen dalam daun teh dan akhirnya mempengaruhi karakteristik teh yang dihasilkan. Pentingnya menghentikan oksidasi enzimatis pada tahap pengeringan adalah untuk mempertahankan kualitas dan karakteristik yang diinginkan pada teh hitam. Waktu pengeringan yang ideal untuk mengurangi kadar air dalam teh bubu hingga mencapai tingkat yang diinginkan, yaitu sekitar 3-4% adalah sekitar 20-30 menit. Selama proses pengeringan, suhu udara masuk kedalam pengeringan, suhu udara masuk kedalam pengering sebaiknya berada dalam kisaran 90-98°C, sementara suhu udara keluar

dari pengering sebaiknya berada dalam kisaran 45-50°C. (Nazruddin, dan Paimin, 1993).

5) Sortasi

Proses pengeringan daun teh tidak hanya menghentikan oksidasi enzimatis, tetapi juga menghasilkan daun teh yang memiliki variasi dalam hal bentuk dan ukuran. Selain itu, daun teh yang sudah kering masih mungkin mengandung berbagai kontaminan seperti debu, tangkai daun, dan kotoran lainnya yang bisa mempengaruhi kualitas akhir dari teh. Oleh karena itu, diperlukan proses penyortiran atau pemisahan untuk mencapai bentuk dan ukuran teh yang seragam serta memastikan mutu teh yang dihasilkan (Nazruddin dan Paimin, 1993). Dalam proses penyortiran teh, berbagai jenis mesin sortasi digunakan dengan berbagai tingkat kehalusan ayakan. Tujuannya adalah untuk memilah teh kering menjadi beberapa kelompok berdasarkan ukuran dan bentuknya. Menurut Muljana (1983), hasil dari proses sortasi akan dibagi menjadi tiga kelompok besar berdasarkan tingkat keluwesan ayakan yang digunakan dalam mesin sortasi tersebut. Ketiga kelompok tersebut mungkin mencakup berbagai ukuran teh yang berseragam sehingga cocok untuk dipasarkan dan menjaga mutu teh yang dihasilkan yaitu :

1. Teh Daun (*Leafy grades*)
 - a. *Orange Pecco* (OP)
 - b. *Pecco* (P)
 - c. *Pecco Souchon* (PS)
2. Teh Remuk (*Broken grades*)
 - a. *Broken Orange Pecco* (BOP)
 - b. *Broken Pecco* (BP)
 - c. *Broken Tea* (BT)
3. Teh Halus (*Small grades*)
 - a. *Fanning* (Fann)
 - b. *Dust* (D)

6) Pengemasan dan Penyimpanan

Tujuan dari penyimpanan ini adalah untuk menjaga mutu teh agar tetap terjaga dan tidak mengalami penurunan kualitas. Peralatan yang digunakan untuk penyimpanan teh umumnya berbentuk peti penyimpanan yang memiliki

kemiringan. Peti tersebut biasanya terbuat dari bahan *stainless steel* atau material lain yang sesuai dengan standar sanitasi dan kebersihan. Bagian bawah peti penyimpanan dilengkapi dengan lubang-lubang untuk sirkulasi udara yang penting dalam menjaga kondisi teh. Setelah teh dimasukkan kedalam peti penyimpanan, peti tersebut harus ditutup secara rapat, baik bagian atas maupun bagian bawahnya. Penutupan rapat ini membantu menjaga kelembaban, suhu, dan kondisi lingkungan didalam peti agar sesuai dengan kondisi yang diinginkan untuk penyimpanan teh. (Nazaruddin dan Paimin, 1993).

2.2.2 Pengolahan Teh Hitam CTC

Teh hitam CTC (*Crushing Tearing Curling*) atau teh yang diolah dengan cara penggulungan dengan tingkat layu yang sangat ringan. Ciri fisik yang terdapat pada teh CTC antara lain digunakan dalam bentuk bongkahan. Teh CTC memiliki sifat cepat larut, air seduhan bewarna lebih tua dengan rasa lebih kuat. Pengolahan teh hitam CTC dimulai dari proses pelayuan kemudian penggilingan pucuk layu, fermentasi, pengeringan, sortasi kering, penyimpanan dan pengepakan (Soedradjat W, 2003). Secara umum proses pengolahan teh hitam CTC terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

1. Pelayuan

Setelah daun teh diambil dari kebun, langkah awal dalam proses pengolahan adalah pelayuan. Proses pelayuan dilakukan di dalam WT (*Withering Trough*) selama kisaran waktu 14 hingga 18 jam, disesuaikan dengan kondisi pabrik. Kualitas pelayuan yang baik ditandai dengan perubahan warna daun pucuk menjadi hijau kekuningan, tidak terlalu mengering, serta tangkai muda menjadi lentur. Ketika daun pucuk diremas, teksturnya terasa lembut dan ketika dilemparkan, daun tidak akan mudah hancur. Selain itu, aroma khas seperti aroma buah masak. Selama proses pelayuan berlangsung, terjadi perubahan dalam senyawa kimia pada daun teh, dan tampilan fisik daun teh akan mengalami perubahan karena kadar airnya yang menurun. Ini penting untuk mengalami bahwa pelayuan adalah tahap awal yang kritis dalam pengolahan teh, yang tidak hanya mempengaruhi karakteristik fisik daun teh, tetapi juga merangsang perubahan

kimia yang berperan dalam pembentukan rasa dan aroma yang khas pada teh. (Anonim, 2009).

2. Penggilingan dan oksidasi enzimatis

Apabila pelayuan telah dianggap cukup, maka daun teh telah siap untuk digulung, proses penggulungan meliputi melintir daun, memotong dan memeras cairan sel keluar. Penggulungan yang dilakukan secara berulang ulang dapat mengakibatkan perubahan pada sifat fisik daun teh. Proses penggulungan tanpa penekanan, menyebabkan daun teh diarahkan hanya untuk pembersihan dan melintir sebaliknya, jika penggulungan dengan penekanan menimbulkan kecenderungan daun teh akan tersobek dan terpotong (Nasution dan Wachyuddin 1975).

3. Pengeringan

Proses pengeringan merupakan tahap yang bertujuan untuk menghentikan rekasi oksidasi enzimatis setelah semua komponen penting dalam daun teh telah mencapai tingkat kematangan yang diinginkan. Selama proses ini, kadar air dalam daun teh akan berkurang menjadi sekitar 2,5-4 %. Untuk mencapai hal ini, mesin yang umumnya digunakan adalah ECP (*Endless Chain Pressure Dryer*) atau VFBD (*Vibro Fluidized Bed Dryer*). proses pengeringan dilakukan pada suhu sekitar 90-95°C selama 20-22 menit, hingga daun teh benar-benar kering. Kualitas proses pengeringan sangat penting karena akan mempengaruhi lamanya teh dapat disimpan tanpa mengalami penurunan kualitas. Tanda-tanda bahwa teh telah mencapai tingkat kematangan yang tepat melalui proses pengeringan adalah ketika daun teh terasa renyah dan memiliki tekstur mirip arang sekam ketika dipegang (Anonim, 2009).

4. Sortasi

Output dari proses pengeringan dapat dikatakan sebagai teh hitam namun teh tersebut masih memerlukan proses lebih lanjut untuk memisahkan dan mengklasifikasikan teh sesuai dengan kualitasnya. Ada 2 langkah yang harus dilalui, yaitu sortasi dan grading. Sortasi bertujuan untuk memisahkan teh kering berdasarkan warna, ukuran dan berat. Sedangkan grading bertujuan untuk memisahkan teh berdasarkan standar mutu yang telah disepakati secara nasional maupun internasional (Anonim, 2009).

5. Pengepakan

Setelah teh disortasi dan digrading, langkah selanjutnya adalah memasukan teh kedalam peti miring untuk penyimpanan sementara sebelum dimasukan didalam *tea bulker* untuk dilakukan pencampuran (*blending*) yang bertujuan untuk menghomogenkan produk teh dengan kualitas yang sama (Anonim, 2009).

2.3 Penggilingan Teh Hitam

Proses penggilingan pucuk teh bertujuan untuk memecah dinding sel daun, memperbanyak sel reproduksi pada permukaan pucuk, menggiling pucuk dan mengecilkan pucuk layu. Hasil pelayuan yang baik akan menghasilkan cairan sel yang stabil dan meresap ke dalam bubuk, sehingga teh hitam yang dihasilkan memiliki tampilan yang cerah dan kualitas yang baik didalamnya. Pada pucuk yang kurang layu cairan selnya encer, sehingga cairan tersebut akan menetes keluar dari penggilingan. Hal ini akan mengakibatkan penurunan kualitas teh hitam yaitu teh menjadi lunak. Saat pucuk teh yang terlalu layu, teh akan berubah menjadi katekin. Senyawa katekin terletak didalam vakuola yang terpisah dari membran sel dan sitoplasma. Enzim polifenol oksidase ditemukan dalam khloroplas. Penggilingan daun teh dapat menyebabkan rusaknya dinding sel dan pecahnya membran vakuola. Selama proses ini, enzim seperti katekin dan enzim oksidasi polifenol dapat berinteraksi dan mengakibatkan proses oksidasi enzimatis.

Proses oksidasi enzimatis ini adalah langkah penting dalam pembentukan karakteristik rasa, aroma, dan warna teh hitam. Selama oksidasi enzimatis terjadi, senyawa-senyawa seperti polifenol dalam daun teh berinteraksi dengan oksigen udara. Hasilnya adalah perubahan warna daun teh dari hijau menjadi coklat tembaga yang khusus dari teh hitam. Selain perubahan warna, oksidasi ini juga berkontribusi pada pembentukan senyawa-senyawa seperti theafalvin dan thearubigin yang memberikan rasa dan aroma khas pada teh hitam. Proses oksidasi enzimatis ini dapat dihentikan pada tahap tertentu selama pengolahan untuk menghasilkan tingkat oksidasi yang diinginkan dalam teh hitam. (Kunarto, 2005).

2.4 Mesin Penggilingan Teh Hitam

2.4.1 Mesin OTR (*Open Top Roller*)

Mesin Penggilingan OTR (*Open Top Roller*) adalah mesin pengolah daun teh yang berfungsi untuk mengeluarkan cairan sel pucuk layu dengan cara menggiling pucuk teh yang layu. Prinsip kerja mesin OTR (*open top roller*) adalah menggiling dan menghancurkan daun teh sesuai dengan gerakan silinder dan *batten*. Motor penggerak yang terhubung ke engkol menggerakkan silinder saat silinder berputar. Gerakan berputar ini menyebabkan pucuk layu yang telah dimasukkan dalam silinder saling berbenturan silinder sehingga menjadi memar. Gerakan terhadap *rolling table* menyebabkan pucuk teh menjadi tergiling, memar, ukurannya lebih kecil dan pucuk yang di atas turun ke arah yang berlawanan. Peristiwa ini disebabkan adanya *batten* dan *conus* yang terdapat pada *rolling table* (Kunarto, 2005). Mesin OTR (*Open top roller*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. OTR (*Open top roller*)
(Sumber : Maragia, 2006)

2.4.2 Mesin PCR (*Press Cup Roller*)

PCR (*Press cup roller*) memiliki komponen yang hampir sama dengan OTR (*open top roller*). PCR (*Press cup roller*) dilengkapi dengan penekan sehingga pada proses penggilingan disamping mengalami gesekan, bubuk teh basah juga mengalami penekanan. Akibatnya, cairan sel dalam bubuk basah dapat muncul di permukaan pucuk. Prinsip kerja mesin PCR (*press cup roller*) adalah menggiling, mengecilkan ukuran dan menekan bubuk basah selama kurang lebih 30 menit. Pengepresan dilakukan selama 7 menit, kemudian istirahat selama 3 menit, dan seterusnya selama 30 menit. Pengepresan dilakukan bersamaan dengan

penggilingan dan pemotongan (Kunarto, 2005). Mesin PCR (*Press cup roller*) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. PCR (*Press cup roller*)
(Sumber : Maragia, 2006)

2.4.3 RRB (*Rotary Roll Breaker*)

RRB (*Rotary roll breaker*) berfungsi untuk mengayak bubuk hasil penggilingan OTR (*open top roller*), PCR (*press cup roller*) dan RV (*rotor vane*). RRB (*Rotary roll breaker*) memiliki conveyor yang berfungsi untuk memindahkan bubuk teh ke saringan. *Belt conveyor* dilengkapi dengan *ball breaker* yang berfungsi memecah gumpalan bubuk dan menyesuaikan ketebalan bubuk teh basah. Prinsip kerjanya adalah mengayak bubuk teh basah sesuai dengan ukurannya. Pada poros engkol dan setiap kaki, ayakan dapat berputar. Bubuk teh basah jatuh dari ujung *belt conveyor* ke ayakan. Dengan diputarnya ayakan, serbuk yang kecil akan lolos, sedangkan yang besar melalui lubang ayakan akan turun ke bawah dan tetap di dalamnya (Kunarto, 2005). RRB (*Rotary roll breaker*) secara skematis ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Rotary roll breaker*
(Sumber : Maragia 2006)

2.4.4 RV (*Rotor Vane*)

RV (*Rotor vane*) berfungsi untuk mengecilkan ukuran bubuk basah dengan cara memotong bubuk basah tersebut menggunakan pisau-pisau yang terdapat pada *stretor*. Prinsip kerja RV (*rotor vane*) adalah memotong sekaligus menggiling bubuk basah. Bubuk basah dimasukkan ke corong pemasukan menggunakan *slow moving conveyer* yang dilengkapi dengan sikat untuk mengatur ketebalan bubuk. Pada rotor terdapat kipas-kipas yang menghadap ke depan dan ke belakang. Kipas yang menghadap ke depan mendorong bubuk keluar, sedangkan yang menghadap ke belakang menahan bubuk agar tidak segera keluar, sehingga bubuk mengalami penggulangan dan pengecilan ukuran (Kunarto, 2005). RV (*Rotor vane*) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Rotor vane*
(Sumber : Maragia, 2006)

2.5 Perawatan

Maintenance adalah rangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga aktifitas dan peralatan agar selalu dalam kondisi siap digunakan untuk menjalankan produksi dengan efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan berdasarkan standar fungsi dan kualitas (Riadi, 2009). Istilah pemeliharaan berasal dari bahasa Yunani, yaitu “*terein*” yang bearti merawat, menjaga, dan memelihara. Pemeliharaan merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa elemen, termasuk fasilitas (mesin), penggantian komponen atau suku cadang (material), biaya pemeliharaan (uang), perencanaan kegiatan pemeliharaan (metode), dan pelaksanaan pemeliharaan (personel) (Riadi, 2019).

2.5.1 Tujuan perawatan

Menurut Ansori dan Mustajib (2013), tujuan perawatan atau pemeliharaan adalah sebagai berikut:

- 1) Memperpanjang umur fasilitas produksi;
- 2) Menjaga ketersediaan optimal fasilitas produksi;
- 3) Menjamin kesiapan operasional semua fasilitas yang diperlukan saat terjadi situasi darurat.
- 4) Menjamin keselamatan operator dan penggunaan fasilitas;
- 5) Membantu mesin menjalankan fungsinya sesuai dengan kebutuhan;
- 6) Mendukung pengurangan penggunaan dan penyimpanan di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama periode yang telah ditetapkan sesuai dengan kebijakan perusahaan;
- 7) Melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efisien dan efektif guna mencapai biaya pemeliharaan yang serendah mungkin (*lowest maintenance cost*); dan
- 8) Membangun kerjasama yang kuat dengan fungsi-fungsi utama dalam perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan yaitu mendapatkan keuntungan maksimal.

2.5.2 Fungsi perawatan

Pada umumnya, tujuan dari perawatan adalah untuk memperpanjang masa ekonomis mesin dan peralatan produksi yang ada, serta berusaha menjaga agar mesin dan peralatan produksi selalu berada dalam kondisi optimal dan siap digunakan dalam melaksanakan proses produksi (Riadi, 2019).

2.5.3 Jenis-Jenis Perawatan

Menurut Prawirosentono (2001), perawatan terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*)

Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*) adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan sebelumnya. Perawatan perencanaan ini diintegrasikan dengan proses produksi. Terdapat dua bentuk dalam perawatan terencana yaitu:

- a) Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*) adalah perawatan yang dijadwalkan dalam interval waktu yang tetap atau berdasarkan kriteria tertentu pada berbagai tahapan proses produksi. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, termasuk dalam hal mutu, biaya, dan kepatuhan terhadap jadwal.

b) Perawatan Terjadwal (*Scheduled Maintenance*)

Perawatan Terjadwal (*Scheduled Maintenance*) adalah perawatan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan dan dilakukan secara berkala dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman sebelumnya, data historis, atau rekomendasi dari produsen mesin terkait.

2. Perawatan Tidak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Perawatan Tidak Terencana (*Unplanned maintenance*) merujuk pada perawatan yang dilakukan sebagai respons terhadap indikasi atau petunjuk bahwa tahap kegiatan dalam proses produksi tiba-tiba menghasilkan hasil yang tidak memenuhi standar. Dalam situasi ini, perlu dilakukan pemeliharaan mesin tanpa perencanaan sebelumnya. *Unplanned maintenance* mencakup:

a) Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*)

Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*) adalah perawatan mesin yang membutuhkan penanganan segera untuk mencegah dampak yang lebih serius. Tujuannya adalah untuk menghindari konsekuensi yang lebih buruk;

b) Perawatan Kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Perawatan Kerusakan (*Breakdown maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan sebagai respons terhadap kegagalan peralatan, yang memerlukan perbaikan darurat berdasarkan tingkat prioritas;

c) Perawatan Penangkal (*Corrective Maintenance*)

Perawatan Penangkal (*Corrective maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan sebagai respons terhadap produk yang tidak sesuai dengan rencana, baik dalam hal mutu, biaya, maupun waktu. Misalnya, jika produk memiliki cacat dalam mutu atau bentuk, perlu dianalisis tahapan dalam proses produksi yang perlu diperbaiki.