

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh adalah minuman yang sangat umum dikonsumsi di dunia termasuk di Indonesia. Mengonsumsi teh telah dilakukan selama ribuan tahun dan teh diduga berasal dari Tiongkok. Negara yang mempopulerkan teh yaitu Portugis dan Belanda yang kemudian memutuskan untuk mendirikan perkebunan teh pada saat penjajahan Indonesia abad ke-16. Perkembangan produksi teh di Indonesia semakin luas dengan adanya kegiatan ekspor ke berbagai negara. Rusia, Inggris, dan Pakistan menjadi pasar utama negara dengan tujuan *ekspor* keluar negeri hampir setengah dari produksi teh di Indonesia. Teh Indonesia yang diekspor terutama berasal dari perkebunan-perkebunan besar di negara ini, baik yang dimiliki negara maupun swasta.

Perkebunan teh besar Indonesia milik swasta salah satunya berada di daerah Wonosobo Jawa Tengah yaitu PT Perkebunan Tambi. PT Perkebunan Tambi memproduksi dua jenis teh, yaitu teh hijau dan teh hitam. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi pada perusahaan tersebut berasal dari kebun sendiri.

Pengolahan teh hitam PT Perkebunan Tambi menggunakan sistem *Orthodox*, yaitu proses pengolahan teh hitam yang memerlukan tingkat layu yang berat. Pada proses pengolahan teh hitam *Orthodox* melibatkan beberapa tahapan, tahapan tersebut terdiri dari pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatis, pengeringan, sortasi hingga pengepakan. Pelayuan merupakan salah satu proses yang dapat menurunkan kadar air daun teh hingga 50%. Waktu pelayuan yang diperlukan adalah 15–18 jam. Selama proses pelayuan, daun teh akan mengalami dua perubahan yaitu perubahan fisik, dan kimia. Alat mesin yang biasa digunakan dalam proses pelayuan ini dapat berupa *withering trough*.

Alat mesin *withering trough* merupakan alat mesin pelayu yang digunakan untuk melakukan pelayuan pada proses pengolahan teh hitam *Orthodox*. Untuk melakukan proses pelayuan perlu diketahui bagian-bagian alat mesin *withering trough*, persiapan dan cara pengoperasian serta perawatan dan perbaikan alat

mesin *withering trough*. Berdasarkan pertimbangan tersebut, Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan judul "Mempelajari Alat Mesin Pelayu Teh (*Withering Trough*) pada Pengolahan Teh Hitam *Orthodox* di UP Tambi PT Perkebunan Tambi Wonosobo Jawa Tengah".

1.1 Tujuan

Tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini antara lain:

1. mempelajari bagian-bagian alat mesin pelayu teh (*withering trough*);
2. mempelajari pengoperasian alat mesin pelayu teh (*withering trough*);
3. mempelajari analisis petik dan analisis pucuk teh;
4. mempelajari perawatan alat mesin pelayu teh (*withering trough*) pada pengolahan teh hitam *orthodox*.

1.2 Kontribusi

Kontribusi yang dapat diberikan melalui penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. bagi penulis, merupakan pengalaman nyata dalam mempelajari alat mesin pelayu teh (*withering trough*) pada pengolahan teh hitam *orthodox*;
2. bagi Politeknik Negeri Lampung, dapat menambah referensi tentang alat mesin pelayu teh (*withering trough*) pada pengolahan teh hitam *orthodox*;
3. bagi instansi, perusahaan dapat menambah referensi tentang alat mesin pelayu teh (*withering trough*) pada pengolahan teh hitam *orthodox*;
4. bagi masyarakat, dapat memberikan informasi tentang alat mesin pelayu teh (*withering trough*) pada pengolahan teh hitam *orthodox*.

1.3 Keadaan Umum Perusahaan

1.3.1 Sejarah perusahaan

Pada masa penjajahan Hindia Belanda sekitar tahun 1865, perusahaan perkebunan Tambi adalah salah satu perusahaan milik Belanda. Perusahaan ini bernama Bagelen Thee dan Kina Maatschaappij yang berada di Netherland. Di Indonesia perusahaan tersebut dikelola oleh NV John Peet yang berkantor di Jakarta (UP Tambi, 2023).

Pada tahun 1942 saat Jepang di Indonesia, kebun teh Bedakah, Tambi dan Tanjungsari dikuasai oleh Jepang. Tanaman teh pada umumnya tidak dirawat dan sebagian dibongkar untuk diganti tanaman lain seperti palawija, ubi-ubian dan jarak. Setelah Proklamasi Kemerdekaan 17 Agustus 1945, semua perkebunan diambil alih oleh pemerintah Republik Indonesia dan para pekerjanya diangkat menjadi Pegawai Pusat Perkebunan Negara (PPN) yang berpusat di Surakarta. Sedangkan kantor perkebunan daerah Bedakah, Tambi dan Tanjungsari dipusatkan di Magelang Jawa Tengah (UP Tambi, 2023).

Sesuai dengan hasil Konferensi Meja Bundar pada tahun 1949 maka perusahaan-perusahaan asing yang ada di Indonesia harus diserahkan kembali kepada pemilik semula yaitu Bagelen Thee dan Kina Maatschappij. Setelah diadakan koordinasi antara ketiga pengelola kebun tersebut, para eks (kadaluarsa) pegawai PPN membentuk kantor bersama yang dinamakan Perkebunan Gunung pada tanggal 21 Mei 1951 (UP Tambi, 2023).

Beberapa tahun setelah Perkebunan Gunung mengelola ketiga kebun tersebut, Bagelen Thee dan Kina Maatschappij tidak berminat melanjutkan usahanya karena kondisi kebun sangat memburuk (akibat revolusi fisik antara Indonesia dengan Belanda). Oleh Bapak Imam Soepeno, S.H. selaku Kepala Jawatan Perkebunan Provinsi Jawa Tengah mengusahakan agar pihak Bagelen Thee dan Kina Hal tersebut diterima baik oleh Pihak Maatschappij diserahkan ke Indonesia. Selanjutnya, didirikan PT NV Eks PPN Sindoro pada 17 Mei 1954. Perjanjian jual beli antara NV Bagelen Thee dan Kina Maatschappij dengan PT NV Eks PPN Sindoro Sumbing terjadi pada 26 November 1954, sehingga status perkebunan Bedakah, Tambi, dan Tanjungsari resmi dalam penguasaan PT NV Eks PPN Sindoro Sumbing (UP Tambi, 2023).

Pada tahun 1957, NV Eks PPN Sindoro Sumbing bekerja sama dengan Pemerintah Daerah Wonosobo mendirikan sebuah perusahaan baru dengan nama PT NV Tambi (saat ini PT Perkebunan Tambi), dengan akta notaris Raden Sujadi di Magelang, pada tanggal 13 Agustus 1957. Tahun 2010 saham PT Perkebunan Sindoro Sumbing dibeli oleh PT Indo Global Galang Pamitra (IGP). Dengan demikian kepemilikan saham PT Tambi saat ini adalah Pemda Kabupaten Wonosobo dan PT Indo Global Galang Pamitra masing sebesar 50%. Guna

diversifikasi usaha, maka pada tahun 2000 PT Perkebunan Tambi mengembangkan potensi keindahan dan daya tarik alam perkebunan sebagai wisata agro, dengan nama Wisata Agro Tambi dan Wisata Agro Tanjungsari (UP Tambi, 2023).

1.3.2 Keadaan umum perusahaan

Keadaan umum perusahaan dapat dilihat pada rincian berikut:

1. Luas HGU : 749,97 ha.
2. Luas HGB : 6,77 ha.
3. Curah hujan : 2.500 s.d. 3.500 mm/th.
4. Ketinggian : 800 s.d. 2.000 mdpl.
5. Bidang usaha : Perkebunan terpadu dengan pengolahannya.
6. Jumlah karyawan : 857 orang.

PT Tambi memiliki 3 Unit Perkebunan (UP) dan Kantor Direksi. Rincian keadaan umum disetiap UP dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keadaan umum setiap UP di PT Perkebunan Tambi

No	Parameter	Direksi	UP Bedakah	UP Tambi	UP Tanjungsari
1	Lokasi	Jl. Jojonegoro 39 Wonosobo	Tlogomulyo, Kertek, Wonosobo	Tambi, Kejajar, Wonosobo	Sedayu, Sapuran dan Kalikajar, Wonosobo
2	Luas	5.713 m ²	310,87 ha	238,45 ha	207,42 ha
3	Ketinggian		1.250-1.900 mdpl	1.250-2.000 mdpl	700-1.000 mdpl
4	Curah Hujan		3.000-3.500 mm/th	3.000-3.500 mm/th	3.000-3.500 mm/th
5	Kelembaban Udara		70%-90%	70%-90%	70%-90%
6	Suhu Udara		19°C-24°C	10°C-23°C	21°C-28°C
7	Status Tanah		HGU 306,99 ha, HGB 3,88 ha	HGU 235,81 ha, HGB 2,64 ha	HGU 207,17 ha, HGB 0,25 ha
8	Jumlah Blok		6 Blok	4 Blok	3 Blok

(Sumber: PT Perkebunan Tambi, Jawa Tengah 2023)

1.3.3 Struktur organisasi perusahaan

Struktur organisasi pada perusahaan PT Perkebunan Tambi, Wonosobo, Jawa Tengah dipimpin oleh 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
 - a. Kepala Bagian Kebun : Dian Pramudya

- b. Kepala Bagian Kantor : Tri Sutrisni
 c. Kepala Bagian Pabrik : Anis Giarto

1.3.4 Luas areal perkebunan

UP Tambi Wonosobo Jawa Tengah mempunyai luas areal tanaman teh yang terbagi menjadi 4 blok, luas keseluruhan adalah 238,45 ha, dan untuk luas setiap blok dapat dilihat pada Tabel 2. Denah lokasi untuk masing-masing blok terdapat pada Lampiran 1-4.

Tabel 2. Luas areal tanaman teh UP Tambi

Blok Panama (ha)	Blok Pemandangan (ha)	Blok Tanah hijau (ha)	Blok Taman (ha)	Jumlah (ha)
70,87	72,28	38,09	55,21	238,45

(Sumber : PT Perkebunan Tambi, Jawa Tengah 2023)

1.3.5 Visi perusahaan

Visi perusahaan adalah mewujudkan perusahaan perkebunan teh yang mempunyai:

1. produktivitas tinggi;
2. kualitas standar;
3. ramah lingkungan;
4. kokoh dan lestari.

1.3.6 Misi perusahaan

Misi perusahaan terdiri dari:

a. Misi Bisnis

Misi bisnis adalah mendorong pertumbuhan ekonomi dalam rangka pendapatan devisa dan pajak bagi negara.

b. Misi Sosial

Misi sosial terdiri dari:

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 dan dunia.

1.3.7 Kegiatan perusahaan

Kegiatan PT Perkebunan Tambi meliputi:

1. Produksi

PT Perkebunan Tambi memiliki 3 unit perkebunan, 2 unit pengolahan teh hitam dan 1 unit pengolahan teh hijau. Bahan baku yang digunakan berasal dari kebun sendiri. Lokasi pabrik teh hitam di Unit Perkebunan Bedakah dan Tambi, sedangkan pabrik teh hijau di Unit Perkebunan Tanjungsari.

2. Pemasaran

Produksi teh hitam yang dihasilkan 30%-45% untuk pasar dalam negeri dan 55%-70% untuk pasar luar negeri. Untuk pasar dalam negeri PT Perkebunan Tambi menjual teh dalam bentuk uraian dan kemasan dengan berbagai merek seperti, Petruk, Gunung, Cakil dan Celup. Sedangkan semua yang dipasarkan ke luar negeri dalam bentuk uraian dengan negara tujuan *ekspor* China, Amerika, Inggris, Irak, Jerman, Kanada, Selandia Baru, Uni Emirat Arab, Rusia, Mesir, Chili, dan Pakistan.

3. Wisata Agro

Wisata Agro PT Perkebunan Tambi Jawa Tengah terdapat pada dua lokasi, rincian tentang wisata agro dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar wisata agro

Lokasi	Parameter	Keterangan
Wisata Agro Tambi	Lokasi	Desa Tambi Kecamatan Kejajar, Wonosobo
	Luas	2,05 ha
	Fasilitas	Produk penginapan, gedung pertemuan, restoran, jasa pengadaan abon
	Telephone	081548564988
	Faksimile	(0286)5801910
Wisata Agro Tanjungsari	Lokasi	Desa Sedayu Kecamatan Sapuran, Wonosobo.
	Luas	3,33 ha
	Fasilitas	Pondok penginapan, gedung pertemuan, restorasi, jasa pengadaan <i>outbound</i> , kolam renang, arena bermain anak
	Telephone	08122955738
	Faksimile	(0286)611282

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Teh

Tanaman teh (*Camellia sinensis* (L.)) merupakan tanaman berbentuk pohon yang tingginya dapat mencapai belasan meter. Untuk keperluan perkebunan, tinggi tanaman teh dipertahankan sekitar 1,5 m sehingga bentuknya seperti tanaman perdu. Tanaman ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga banyak dibudidayakan di Indonesia.

Produk olahan tanaman teh memiliki peranan besar dalam mencukupi kebutuhan minuman penyegar di Indonesia selain kopi dan cokelat. Teh merupakan sumber antioksidan yang cukup bagi tubuh bila dikonsumsi secara teratur. Wibowo (2007) menyatakan bahwa tanaman teh di Indonesia didominasi oleh teh jenis *assamica* (*Camellia sinensis* var. *assamica*). Teh jenis ini lebih banyak memiliki zat antioksidan yang mencapai 12-14%, seperti polifenol, thianmin, katekin, dan derivatnya dibandingkan dengan jenis *sinensis* (*Camellia sinensis* var. *sinensis*).

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan, taksonomi teh dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Nazarudin *et al.*, 1993):

kingdom : *Plantae*
divisi : *Spermatophyta*
sub divisi : *Angiospermae*
kelas : *Dicotyledone*
sub kelas : *Chorripetalae*
ordo : *Tranetroemiaceae*
famili : *Tjeaccae*
genus : *Camellia*
species : *Camellia sinensis*
varietas : *Varietas Sinensis dan Varietas Assamica*

2.2 Pengolahan Teh Hitam

Teh hitam adalah produk olahan daun teh yang berasal dari spesies tanaman *Camellia sinensis*. Pengolahan teh hitam diantaranya meliputi pemetikan, pelayuan, penggilingan, fermentasi, pengeringan, dan penjenisan. Menurut Yunitasari (2010) sistem pengolahan teh hitam di Indonesia dapat dibagi menjadi dua, yaitu sistem baru sistem *Crushing Tearing Curling* (CTC), serta sistem *Orthodox* (*Orthodox Murni* dan *Orthodox Rotorvane*). Pengolahan teh hitam sistem *Orthodox* murni di Indonesia hampir tidak lagi dilakukan, yang umum dilakukan adalah sistem *Orthodox Rotorvane*. Perbedaan pengolahan sistem CTC dan *Orthodox* dapat dilihat pada Tabel 4 (Imron, 2001).

Tabel 4. Perbedaan sistem CTC dan *Orthodox*

No	Sistem CTC	Sistem <i>Orthodox</i>
1	Derajat layu pucuk 32-35%	Derajat layu pucuk 44-46%
2	Tanpa dilakukan sortasi bubuk basah	Dilakukan sortasi bubuk basah
3	Bubuk basah ukuran hampir sama	Tangkai/tulang disebut badag
4	Pengeringan cukup <i>Fluid Bed Dryer</i> (FBD)	Diperlukan pengeringan <i>Endless Chain Pressure</i> (ECP) Cita rasa air seduhan kuat
5	Cita rasa air seduhan kurang kuat, airdeduhan cepat merah	
6	Tenaga kerja sedikit	Tenaga kerja banyak
7	Tenaga listrik sedikit	Tenaga listrik tinggi
8	Sortasi kering sederhana	Sortasi kering kurang sederhana
9	Oksidasi enzimatik bubuk basah 80-85menit	Oksidasi enzimatik bubuk basah 120 menit
10	Waktu yang diperlukan dalam proses pengolahan kurang dari 20 jam	Waktu yang diperlukan dalam proses pengolahan lebih dari 20 jam

(Sumber: Imron, 2001)

2.2.1 Pengolahan teh hitam *Crushing Tearing Curling* (CTC)

Teh CTC yakni teh yang diolah melalui perajangan, penyobekan, dan penggulungan daun basah menjadi bubuk kemudian dilanjutkan dengan oksidasi enzimatik, pengeringan, sortasi, hingga terbentuk teh yang sudah jadi (Wagu, 2001). Proses pengolahan secara CTC meliputi pelayuan, gilingan persiapan, gilingan CTC, oksidasi enzimatik, pengeringan dan sortasi.

1. Pelayuan

Pelayuan adalah tahap awal pengolahan teh hitam. Dalam pelayuan, digunakan udara segar yang dialirkan melalui bagian bawah palung pelayuan. Pelayuan berguna untuk mengurangi kadar air hingga batas tertentu, membuat daun menjadi lemas tetapi tidak mudah patah saat digulung. Tujuan pelayuan

yaitu menurunkan kadar air hingga 68-70% untuk proses CTC. Waktu untuk pelayuan adalah 12-28 jam. (Sukardi *et al.*, 2009).

2. Penggilingan

Mesin penggiling teh CTC yang lazim dipakai di Indonesia adalah *rotorvane, triple* CTC yang terdiri dari 2 buah rol gigi yang berputar berlawanan arah, dan *goghie*. Pemindahan hasil gilingan CTC menggunakan *feed conveyor* yang dilengkapi pengatur ketebalan *spreader*. Kontinuitas gilingan tersebut juga sangat dipengaruhi oleh mutu petikan dan tingkat layu (Setiyono, 2010).

3. Fermentasi

Proses fermentasi teh lebih tepat disebut dengan oksidasi enzimatis, karena reaksi yang terjadi adalah oksidasi senyawa polifenol dengan enzim polifenol oksidase dengan adanya oksigen. Perubahan fisik yang terjadi selama proses oksidasi enzimatis adalah dihasilkannya panas sebagai akibat dari reaksi oksidasi enzimatis dan kondensasi. Selain itu juga terjadi perubahan bubuk teh dari yang berwarna hijau menjadi warna merah tembaga (Sukmawati *et al.*, 2013)

4. Pengeringan

Proses pengeringan merupakan proses pengaliran udara panas pada bubuk teh basah setelah keluar dari proses oksidasi enzimatis. Pengeringan CTC lebih lama dan menggunakan suhu lebih tinggi dari pada sistem *Orthodox*. Menurut Sukmawati *et al.*, (2013), pengeringan pada pengolahan teh hitam memiliki tujuan yakni antara lain menghentikan proses oksidasi enzimatis, menjadi sifat-sifat spesifik teh, dan yang terpenting adalah menurunkan kadar air hingga mencapai 2-3% sehingga teh memiliki daya simpan yang lama.

5. Sortasi

Sortasi merupakan proses untuk memperoleh produk teh hitam yang seragam baik bentuk mampu beratnya. Pelaksanaan sortasi meliputi pengecilan ukuran, pengayakan, dan membersihkan dari kotoran. Menurut Ningrat dan Soeria (2006). Sortasi kering bertujuan untuk mendapatkan ukuran dan warna partikel teh yang seragam sesuai dengan standar yang diinginkan oleh konsumen.

6. Pengemasan

Teh yang telah disortasi dan ditetapkan *gradenya*, selanjutnya dimasukkan kedalam *tea bulker* untuk dilakukan pencampuran (*blending*) untuk

menghomogenkan produk teh dalam *grade* yang sama. Selanjutnya dilakukan pengemasan untuk membantu mencegah dan mengurangi terjadinya kerusakan, selama penyimpanan. Saat pengepakan kadar air diusahakan tidak lebih dari 5.5% (Nida, 2013).

2.2.2 Pengolahan teh hitam *Orthodox*

Menurut Arifin (1994), pengolahan teh hitam sistem *Orthodox* umum dilaksanakan di Indonesia. Hal ini disebabkan karena tuntutan pasar dunia yang beralih ke teh hitam dengan partikel yang lebih kecil (teh bubuk). Pengolahan teh hitam *orthodox* yaitu:

1. Pelayuan

Proses pelayuan selalu dilakukan dalam proses pengolahan teh hitam. Tingkat layu pucuk disesuaikan dengan mesin yang akan digunakan. Derajat layupucuk teh yang diolah dengan sistem *Orthodox* adalah 44-46%. Derajat layu pucuk dihitung dari hasil teh kering dibagi dengan pucuk layu, lalu dikalikan dengan seratus persen. Oleh karena itu lamanya pelayuan sangat bervariasi.

2. Penggulungan, penggilingan, dan sortasi basah

a) Penggulungan.

Penggulungan merupakan tahap pengolahan untuk menyiapkan terbentuknya mutu, baik secara kimia maupun fisik. Secara kimia, akan terjadi peristiwa bertemunya polifenol dengan enzim polifenol oksidase. Hal ini terjadi karena adanya oksigen yang bisa disebut fermentasi. Tahap ini merupakan dasar terbentuknya mutu dalam (*inner quality*) teh. Secara fisik, daun yang sudah digulung akan memudahkan proses penggilingan.

b) Penggilingan

Tujuan penggilingan secara umum adalah mengecilkan gulungan menjadi partikel sesuai dengan kebutuhan pasar. Pada tahap ini dilakukan pemotongan hasil penggulungan menjadi ukuran lebih pendek. Penggerusan pucuk agar cairan sel keluar semaksimal mungkin, dan membentuk hasil keringan lebih keriting, sehingga diperoleh bubuk basah dalam jumlah optimal.

c) Sortasi basah

Tujuan sortasi basah adalah memperoleh bubuk yang seragam, memudahkan pekerjaan sortasi kering, serta memudahkan dalam pengaturan

pengering. Hasil sortasi bubuk basah terdiri dari bubuk dan badag. Badag adalah bubuk teh kasar yang tidak dapat lagi melewati ayakan terakhir. Setiap bubuk diberi nomor sesuai urutan gilingan. Nomor urutan tersebut menunjukkan asal bubuk yang dihasilkan (bubuk 1,2,3, dan badag).

3. Oksidasi enzimatis

Tingkat oksidasi enzimatis sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu: kadar air dalam bahan, suhu dan kelembaban relatif, kadar enzim, jenis bahan, dan ketersediaan oksigen.

4. Pengeringan

Tujuan utama pengeringan adalah menghentikan oksidasi enzimatis senyawa polifenol dalam teh pada saat komposisi zat-zat pendukung kualitas mencapai keadaan optimal. Pengeringan akan menyebabkan kadar air dalam teh menurun. Dengan demikian, teh akan tahan lama dalam penyimpanan. Dengan mengetahui dasar-dasar pengolahan dan tujuan yang hendak dicapai, maka sifat baik yang diperoleh pada tahap pelayuan, penggilingan, sortasi basah, dan fermentasi agar tetap diperhatikan dan dipertahankan, bahkan sedapat mungkin diperbaiki oleh pengeringan.

5. Sortasi kering

Meskipun telah diadakan sortasi basah, bentuk dan ukuran partikel teh kering yang dihasilkan oleh mesin pengering masih heterogen. Oleh sebab itu, perlu dilakukan sortasi kering. Tujuan sortasi kering adalah mendapatkan ukuran dan warna partikel teh yang seragam sesuai dengan standar yang diinginkan oleh konsumen. Proses tersebut meliputi: pengelompokan teh kering menjadi beberapa *grade* yang sesuai dengan standar perdagangan teh, penyeragaman bentuk, ukuran dan warna pada masing-masing *grade*, pembersihan teh dari serat, tangkaidan bahan-bahan lain.

6. Pengemasan

Teh yang telah selesai disortasi dimasukkan dalam peti miring, selanjutnya dimasukkan kedalam *tea bulker (blending)*. Apabila sudah mencukupi untuk satu *chop*, biasanya dapat langsung dimasukkan ke dalam kemasan. Tujuan pengemasan adalah melindungi produk dari kerusakan, memudahkan transportasi, efisiensi penyimpanan di gudang, serta sebagai alat promosi.

2.2 Pelayuan Teh

Pelayuan merupakan langkah pertama dan terpenting dalam pengolahan teh hitam (Muthumani *et al.*, 2006). Pelayuan adalah proses menguapnya air yang terkandung dalam daun teh, hal ini disebabkan karena perbedaan tekanan antara air dalam daun dan bagian permukaan daun teh. Pada proses pelayuan, daun teh kehilangan kadar air sebanyak 47% sampai dengan 50%. Kehilangan massa yang disebabkan oleh kehilangan kadar air ini dapat digunakan untuk menentukan kelayuan daun teh. Secara kuantitatif dinyatakan dalam persentase layu dan derajat layu. Persentase layu didefinisikan sebagai perbandingan antara bobot pucuk teh segar dengan bobot layu (Santoso *et al.*, 2008).

Dalam proses pelayuan, pucuk teh akan mengalami dua perubahan, perubahan pertama yaitu senyawa-senyawa kimia yang dikandung di dalam pucuk, kedua yaitu penurunan kandungan air, sehingga pucuk menjadi lemas (*flaccid*). Perubahan pertama lazim disebut proses pelayuan kimia dan yang kedua disebut pelayuan fisik (Arifin, 1994).

2.3.1 Perubahan kimia saat pelayuan

Perubahan kimia atau pelayuan kimia berlangsung setelah pucuk dipetik dari kebun sampai dalam proses pelayuan. Proses pernapasan (respirasi) terus berlangsung selama sel-selnya masih utuh. Selama proses pelayuan, terjadi perombakan senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam pucuk, antara lain kandungan asam amino, baik kandungan senyawa penentu rasa dan aroma, serta meningkatnya permeabilitas dinding sel (Arifin, 1994).

2.3.2 Perubahan fisik saat pelayuan

Perubahan fisik atau pelayuan fisik pucuk teh disebabkan oleh menurunnya kandungan air dalam pucuk teh. Hal ini terjadi akibat proses penguapan, baik oleh aliran udara maupun panas yang dihembuskan. Penguapan air sebagian besar melalui stomata (mulut-mulut daun). Oleh sebab itu, daun relatif lebih cepat layu dibandingkan bagian internodia (tangkai). Proses pelayuan ini diusahakan agar berjalan dengan berkesinambungan dan tidak dipaksa terlalu cepat layu (Arifin, 1994).

2.3.3 Pengaruh pelayuan

Pengaruh pelayuan terhadap tahap selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh pelayuan

Tahap	Pucuk Kurang Layu	Pucuk Terlalu Layu
Penggilingan	- Kapasitas giling turun	- Mempersulit proses giling
	- Hilangnya potensi seduhan	- Proses pememaran dan pengeluaran cairan selkurang optimum
	- Hasil gulungan kurangtergulung	- Menghambat prosesfermentasi
	- Terjadinya penyumbatanpada sortasi basah sehingga bubuk tidak optimal	- Mempersulit prosespenggulungan
	- Mempercepat prosesfermentasi	- Kemungkinan <i>under</i> fermentasi
	- Kemungkinan <i>over</i> fermentasi	
Pengeringan	- Menurunkan kapasitas <i>output</i> mesin pengering	- Teh mudah terhembuskeluar,
		- Memperbanyak <i>blowout</i>
	- Banyak terdapat gumpalankecil yang sulit terurai	- Memungkinkan penurunan rendemen
Sortasi Kering		- Teh kering banyak mengandung partikelhijau
	- Persentase BOP, BOPF, PFturun	- Persentase BOP,BOPF, PF turun
	- Banyak menghasilkan teh yang bentuknya terbuka	- Banyak menghasilkan teh yang bentuknya terbuka
	- Memperbanyak bagian-bagian teh yang harusdiperkecil	- Memperbanyak bagian-bagian teh yang harus diperkecil

Keterangan: *Broken Orange Pecco* (BOP), *Broken Orange Pecco Fanning* (BOPF), *PeccoFanning* (PF).

(Sumber: Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung 1994)

2.3.4 Tingkat layu

Tingkat layu pucuk dinyatakan dalam bentuk persentase layu dan derajat layu. Persentase layu adalah angka persentase berat pucuk layu terhadap pucuk segar. Persentase layu dapat dihitung menggunakan Persamaan 1 (Arifin, 1994).

$$\text{Persentase layu} = \frac{\text{berat pucuk daun teh layu}}{\text{berat pucuk daun teh segar}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Derajat layu adalah angka persentase berat teh kering asal mesin pengering terhadap pucuk layu. Derajat layu dapat dihitung menggunakan Persamaan 2 (Arifin, 1994).

$$\text{Derajat layu} = \frac{\text{Bubuk teh kering}}{\text{Pucuk daun teh layu}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Persentase layu menggambarkan penurunan berat pucuk akibat hilangnya air pada permukaan dan didalam pucuk. Persentase layu sangat dipengaruhi oleh adanya air pada permukaan pucuk yang jumlahnya sulit diketahui. Oleh karena itu, persentase layu tidak mencerminkan kandungan air yang ada dalam pucuk layu (Arifin, 1994).

Proses pengolahan selanjutnya (program giling) dipengaruhi oleh kandungan air yang ada dalam pucuk layu. Kandungan air dalam pucuk layu adalah banyaknya air yang hilang dalam proses pengeringan. Dengan kata lain, berat teh pengering asal mesin pengering dibagi berat pucuk daun teh layu (dengan mengabaikan kadar air dalam teh kering 3%). Hal ini berarti bahwa derajat layu dapat mencerminkan kandungan air dalam pucuk layu. Dengan demikian, tingkat layu dalam bentuk derajat layu, merupakan pedoman untuk menentukan program giling pengolahan teh hitam. Tingkat layu pucuk padaberbagai derajat layu dapat dilihat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat layu pucuk dari berbagai derajat layu

Derajat layu (%)	Kandungan air dalam pucuk layu (%)	Tingkat layu pucuk
40-41	60-59	Sangat ringan
42-43	58-57	Ringan
44-46	56-54	Sedang
47-48	53-52	Keras
49-50	51-50	Sangat keras

(Sumber: Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung 1994)

Pada sistem pengolahan teh hitam di Indonesia, tingkat layu 44-46%(medium) adalah tingkat layu yang aman. Tingkat layu yang konsisten dari hari ke hari akan menjamin kemantapan mutu hasil akhir pengolahan. Toleransi

perbedaan (variasi) derajat layu dari hari ke hari tidak lebih dari 2-3% disertai dengan hasil layuan yang rata. Derajat layu pada berbagai sistem penggilingan tertera dalam Tabel 7.

Tabel 7. Data derajat layu pada berbagai sistem penggilingan

Sistem Penggilingan	Derajat Layu (%)	Tingkat Layu
<i>Orthodox</i>	44-46	Sedang
<i>Orthodox-Rotatorvane</i>	45-47	Sedang berat
CTC	30-35	Sangat ringan

(Sumber: Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung 1994)

2.3 Alat Mesin Pelayu Teh (*Withering Trough*)

Pelayuan pada proses pengolahan teh hitam menggunakan palungpelayuan (*withering trough*) seperti Gambar 1.



Gambar 1. Alat mesin pelayu teh (*withering trough*)
(Sumber:India Mart)

2.4.1 Bagian-bagian *withering trough*

Bagian-bagian *withering trough* yaitu:

1. kipas hembus (*fan*), untuk mengisap/mendorong aliran udara ke dalam *withering trough*. Putaran kipas rata-rata 960 rpm. Volume udara yang dihasilkan tergantung pada *elektromotor* dan ukuran kipas yang digunakan;
2. pengatur udara, untuk mengatur besar kecilnya udara yang masuk ke dalam *withering trough*. Saluran udara panas, untuk mengalirkan udara panas dari sumbernya (*heat exchanger*);
3. *mixing chamber* ruangan untuk mencampur udara panas dengan udara dingin. Ruangan ini sebaiknya terpisah dari ruang pelayuan untuk menghindari agar udara sisa pelayuan tidak terhisap kembali oleh kipas;

4. pintu, untuk membuang pembuangan kotoran dari dalam *withering trough*;
5. *leaf bed*, untuk menghamparkan pucuk dalam *withering trough* dengan ukuran *mesh* no 2.

Menurut Arifin (1994), pada umumnya panjang *withering trough* berkisar 18,3-36,6 m, lebar 1,8 m, dan tinggi 0,35 m. Kapasitas *withering trough* pada berbagai ukuran dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kapasitas *withering trough* pada berbagai ukuran

Panjang WT (m)	Kapasitas (kg)	Kebutuhan udara (m ³ /mm)	Ukuran motor (hp)
18,3	988-1.153	593	5,0
21,9	1.183-1.380	710	7,5
25,6	1.382-1.613	829	10,0
30,5	1.647-1.927	988	15,0
36,6	1.976-2.300	1.186	15,0

(Sumber: Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung 1994)

2.4 Perawatan

Menurut Manzini (2010), perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja. Perawatan dilakukan dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan. Kegiatan ini bertujuan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (*uptime*) dan meminimalisasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan.

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang, memperbaikinya sampai pada suatu kondisi yang dapat diterima. Perawatan juga dapat dideskripsikan sebagai semua aktivitas yang dikonsepsikan untuk menjaga, mempertahankan kualitas mesin, atau peralatan, agar tetap dapat berfungsi dengan baik sesuai kondisi yang dapat diterima. Dalam dunia perawatan dan perbaikan mesin, pengertian “suatu kondisi yang dapat diterima” antara suatu perusahaan berbeda dengan perusahaan lainnya (Bambang, 2015).

2.5.1 Tujuan perawatan

Perawatan merupakan sebuah langkah pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghindari kerusakan dari peralatan dengan

memastikan tingkat keandalan dan kesiapan serta meminimalkan biaya perawatan (Riadi, 2019).

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

1. pemakaian fasilitas produksi lebih lama;
2. ketersediaan optimum dari fasilitas produksi;
3. menjamin kesiapan operasional seluruh fasilitas yang diperlukan pada saat pemakaian darurat;
4. menjamin keselamatan operator dan pemakaian fasilitas;
5. membantu kemampuan mesin dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan fungsinya;
6. mendukung pengurangan pemakaian dan penyimpanan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan;
7. melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien agar tercapai tingkat biaya perawatan serendah mungkin (*lowest maintenance cost*);
8. kerja sama yang kuat dengan fungsi-fungsi utama dalam perusahaan untuk mencapai tujuan utama perusahaan untuk mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya.

2.5.2 Fungsi perawatan

Perawatan secara umum berfungsi untuk memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi (Riadi, 2019). Menurut Ahyari (2002), fungsi perawatan adalah sebagai berikut:

1. mesin dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan akan dapat dipergunakan;
2. pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan berjalan dengan lancar;
3. dapat menghindarkan diri atau dapat menekan sekecil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan-kerusakan berat dari mesin dan peralatan produksi selama proses produksi berjalan;

4. peralatan produksi yang digunakan dapat berjalan stabil dan baik, maka proses dan pengendalian kualitas proses harus dilaksanakan dengan baik pula;
5. dapat dihindarkannya kerusakan-kerusakan total dari mesin dan peralatan produksi yang digunakan;
6. apabila mesin dan peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan normal;
7. dengan adanya kelancaran penggunaan mesin dan peralatan produksi dalam perusahaan, maka pembebanan mesin dan peralatan produksi yang ada semakin baik.

2.5.3 Jenis-jenis perawatan

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

1. Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*)

Perawatan Terencana atau *Planned Maintenance* adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Pemeliharaan perencanaan ini mengacu pada rangkaian proses produksi.

2. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan Pencegahan atau *Preventive Maintenance* adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Tujuannya agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya.

3. Perawatan Terjadwal (*Scheduled Maintenance*)

Perawatan Terjadwal atau *Scheduled Maintenance* adalah perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu, atau rekomendasi dari pabrik pembuat mesin yang bersangkutan.

4. Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

Perawatan Prediktif atau *Scheduled Maintenance* adalah perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan perawatannya dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman.

5. Perawatan Tidak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Perawatan Tidak Terencana atau *Unplanned Maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Dalam hal ini perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana. *Unplanned Maintenance* terdiri dari:

a. Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*)

Perawatan Darurat atau *Emergency Maintenance* adalah kegiatan perawatan mesin yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan akibat yang lebih parah.

b. Perawatan Kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Perawatan Kerusakan atau *Breakdown Maintenance* adalah pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

c. Perawatan Penangkal (*Corrective Maintenance*)

Perawatan Penangkal atau *Corrective Maintenance* adalah pemeliharaan yang dilaksanakan karena adanya hasil produk (setengah jadi maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya. Misalnya: terjadi kekeliruan dalam mutu atau bentuk barang, maka perlu diamati tahap kegiatan proses produksi yang perlu diperbaiki.