

BAB II PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Teh

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) merupakan tanaman tahunan yang terdiri dari banyak jenis dan tersebar di berbagai negara (Setyamidjaja, 2000). Tanaman teh termasuk tanaman perdu dengan tinggi 6-9 m. Tanaman teh tumbuh pada area beriklim tropis, memiliki ketinggian 200- 2000 mdpl dan memiliki suhu berkisar antara 14-25°C (Putra, 2010). Tanaman teh merupakan tanaman tahunan dan berasal dari daerah subtropis, maka dari itu di Indonesia lebih cocok ditanam di daerah pegunungan. Lingkungan fisik yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman teh ialah iklim dan tanah. Penghasil teh terbesar di Indonesia adalah daerah Jawa Barat yang menghasilkan 70% dari total produksi teh nasional. Industri teh nasional saat ini mengalami banyak kendala diantaranya seperti produktivitas kebun teh yang relatif rendah, penurunan luas areal perkebunan teh, serta mutu teh yang belum memenuhi standar internasional (Hindersah, dkk., 2018).

Ciri-ciri tanaman teh yaitu memiliki batang yang tegak, berkayu, bercabang-cabang, ujung ranting, dan daun mudanya berambut halus. Teh memiliki daun tunggal dengan tangkai yang pendek, letaknya berseling, helai daunnya kaku seperti kulit tipis, panjang daunnya sekitar 6-18 cm, lebarnya 2-6 cm, dan berwarna hijau dengan permukaan yang mengkilap. Teh dengan mutu yang baik dihasilkan dari bagian pucuk (peko) ditambah dengan 2-3 helai daun muda (Sandiantoro, 2012). Berikut merupakan taksonomi teh menurut Fitri (2009) yang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermathophyta
Sub Division	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Clusiale
Family	: Tehaceae
Genus	: Camellia
Spesies	: Camellia senensis dan Camellia assamica

Secara umum proses pengolahan teh hitam ada dua sistem yaitu sistem *orthodox* dan sistem CTC (*Curling, Tearing, Crushing*). Proses pengolahan teh hitam yang banyak diterapkan dalam proses pengolahan teh, yaitu sistem *orthodox rotorvane* (Setyamidjaja, 2000). Menurut SNI 2016, berdasarkan bentuk dan ukuran partikelnya, teh ortodox dibedakan menjadi empat (4) golongan yaitu teh daun (*leafy grades*), teh bubuk (*broken grades*), teh bubuk halus (*small grades*) dan teh campuran (*mixed grades*).

a. Teh daun (*leafy grades*)

Teh daun yang lebih besar dan lebih panjang (*wiry*) dari jenis teh bubuk (*breakens*), sehingga dalam proses sortasinya tertahan ayakan mesh 10

- 1) *Orange Pekoe A (OP A)* : teh daun yang panjang terpilin longgar
- 2) *Orange Pekoe (OP)* : teh daun yang panjang terpilin
- 3) *Orange Pekoe Superior (OP Sup)* : teh daun yang panjang terpilin, sebagian besar berupa tip panjang
- 4) *Broken Orange Pekoe Superior (BOP Sup)*
- 5) *Broken Orange Pekoe Grof (BOP Grof)* : teh daun yang sebagian besar tergulung
- 6) *Broken Orange Pekoe Special (BOP Sp)* : teh daun yang sebagian besar terpilin dan banyak mengandung tip pendek
- 7) *Leafy Mixed (LM)* : teh daun yang ukuran dan bentuknya tidak seragam

b. Teh bubuk (*broken grade*)

Potongan teh daun yang dalam proses sortasinya lolos dari ayakan mesh 10 dan tertahan oleh ayakan mesh 16

- 1) *Broken Orange Pekoe (BOP)* : potongan teh daun yang pendek, agak kecil, hitam, terpilin, agak keriting, terutama berasal dari daun muda, mengandung sedikit tulang daun yang terpilin, dengan sedikit tip atau tanpa tip
- 2) *Flowery Broken Orange Pekoe (FBOP)* : potongan teh daun yang pendek, agak kecil, hitam terpilin, lebih keriting, dan lebih banyak mengandung tip panjang
- 3) *Broken Orange Pekoe Fanning Superior (BOPF Sup)*: potongan teh daun yang pendek, agak kecil, hitam, terpilin, agak keriting, mengandung banyak tip

- 4) *Broken Orange Pekoe Fanning* (BOPF): potongan teh daun yang pendek, lebih kecil, hitam, terpilin, agak keriting
- 5) *Broken Mixed* (BM): potongan teh daun yang berupa campuran dari dua atau lebih jenis mutu pada teh bubuk (broken grades)

c. Teh bubuk halus (*small grades*)

Partikel teh yang dalam proses sortasinya lolos dari ayakan mesh 16.

- 1) *Pekoe Fanning* (PF): partikel teh yang pendek, hitam, terpilin, agak keriting, berukuran lebih besar dari pada fanning
- 2) *Fanning* (F): partikel teh yang pendek, hitam, berukuran kecil dan pipih, lolos ayakan mesh 18 tertahan ayakan mesh 20 atau mesh 22
- 3) *Fanning II* (F II): partikel teh yang pendek dan kecil, merah dan banyak mengandung serat
- 4) *Pekoe Fanning II* (PF II): partikel teh yang pendek, agak kecil, hitam, terpilin, agak keriting, lebih banyak mengandung Serat
- 5) *Dust* : partikel teh yang berukuran kecil, berbentuk butiran, dan berwarna hitam, lolos ayakan mesh 22 tertahan ayakan mesh 40
- 6) *Dust II* : partikel teh yang berukuran sangat kecil, banyak mengandung serat dan berwarna kemerahan, lolos ayakan mesh 30 tertahan ayakan mesh 60
- 7) *Dust III* : partikel teh yang berukuran sangat kecil, lebih banyak mengandung serat dan berwarna merah, lolos ayakan mesh 40 tertahan ayakan mesh 60

d. Teh campuran (*mixed grade*)

Potongan teh daun dari beberapa ukuran partikel

2. Jenis-Jenis Teh

Berdasarkan pengolahannya, olahan teh dibagi menjadi empat yaitu teh hijau, teh hitam, teh oolong dan teh putih.

a. Teh Hijau

Teh hijau merupakan jenis teh yang paling rendah derajat oksidannya. Teh hijau dilakukan proses pemanasan dalam suatu ruangan beratap. Proses tersebut disebut inaktivasi enzim bertujuan menghentikan proses oksidasi katekin dengan cara pemanasan (Winarno, 2016). Pemanasan dapat dilakukan dengan pemanasan kering dan pemanasan basah. Kelebihan pemanasan kering dibandingkan pemanasan basah adalah teh memiliki aroma dan *flavour*

yang lebih kuat, sedangkan warna teh dan seduhannya lebih gelap (Towaha, 2013).

b. Teh Hitam (*Black tea*)

Teh hitam adalah teh yang mengalami oksidasi penuh yang menghasilkan seduhan berwarna coklat kemerahan sampai coklat pekat (Somantri dan Tanti, 2011). Teh hitam atau biasa disebut teh merah merupakan teh yang diperoleh dari hasil fermentasi secara enzimatik. Proses fermentasi memberi warna dan rasa pada teh hitam, dimana lamanya proses fermentasi sangat menentukan kualitas hasil akhir (Towaha, 2013). Proses pengolahannya dimulai dengan penggilingan daun teh yang mengakibatkan daun terluka dan mengeluarkan getah yang bereaksi dengan udara sehingga menghasilkan senyawa theaflavin dan thearubigin. Selanjutnya teh dikeringkan untuk menghentikan proses fermentasi (Sujayanto, 2008).

c. Teh Oolong

Teh oolong diproses secara semi fermentasi dan dibuat dengan varietas tertentu sebagai bahan bakunya seperti *Camellia sinensis*. Teh oolong dihasilkan melalui proses pemanasan yang dilakukan segera setelah proses penggulungan daun, dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi. Langkah pertama pengolahan teh oolong adalah membuat daun menjadi layu, selanjutnya daun diaduk untuk mengeluarkan tetes kecil air dari daun sehingga proses oksidasi bisa dimulai. Ketika daun terpapar udara, maka akan berubah warna menjadi lebih gelap. Daun teh kemudian dipanaskan untuk menghentikan proses oksidasi dan mengeringkannya (Towaha, 2013).

d. Teh Putih

Teh putih merupakan jenis teh yang tidak mengalami proses fermentasi. Proses pengolahannya dengan cara mengeringkan dan menguapkan daun teh dengan sangat singkat (Herawati, 2017). Daun teh putih adalah daun teh yang paling sedikit mengalami proses pengolahan dari semua jenis teh, sedangkan teh jenis yang lain umumnya mengalami empat sampai lima langkah proses pengolahan. Proses pengolahan yang singkat menyebabkan kandungan katekin pada teh putih sangat tinggi sehingga khasiat dari teh ini lebih baik dengan teh lainnya (Towaha, 2013).

3. Kandungan Kimia Teh

Teh merupakan salah satu bahan minuman alami yang sangat populer di masyarakat. Pucuk teh segar mengandung 74-77% air dan 23-26% bahan padat. Bahan padat tersebut, sekitar separuhnya merupakan bahan-bahan yang tidak larut dalam air, terdiri atas serat kasar, protein, lemak, dan sebagainya. Bahan padat yang larut dalam air adalah 30 jenis polifenol, lebih dari 20 jenis asam-asam amino, kafein, gula dan asam organik. (Nazarudin dan Paimin, 1993). Bahan-bahan organik yang penting dalam pengolahan teh adalah polifenol, karbohidrat dan turunannya, ikatan-ikatan nitrogen, pigmen, enzim dan vitamin. Zat tanin yang merupakan turunan dari polifenol adalah zat yang memegang peranan pada proses kimia yang terjadi dan akan berpengaruh pada "*strength*", warna, *flavour* dan rangsangan seduhan teh. Kafein sebagai salah satu senyawa berikatan nitrogen ini tidak berubah, namun dapat memberikan rasa pahit pada teh dan juga menyebabkan terjadinya "*creaming down*" (keruhnya air seduhan teh setelah mendingin) (Harler, 2004).

Para peneliti daun teh sepakat, teh mengandung senyawa-senyawa bermanfaat seperti polifenol, flavonoid atau metixantin, tannin, vitamin C dan E, katekin, serta sejumlah mineral seperti Zn, Se, Mg. semua ini tidak hanya berguna sebagai zat antimutagenik dan antikanker, mengobati gangguan saluran pencernaan, serta membantu menetralkan lemak dalam makanan, tetapi mencegah oksidasi lemak densitas rendah yang bisa menjadi plak, menurunkan kolesterol darah, menyegarkan pernapasan dan merangsang batang otak. Polifenol mempunyai kemampuan menetralsir radikal bebas, suatu produk sampingan dari proses kimiawi dalam tubuh yang mengganggu. Zat flavonoid yang ada dalam teh, memang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas yang mengacaukan keseimbangan tubuh dan salah satu pemicu kanker. Selain itu kehadiran polifenol, tehofilin, dan senyawa lainnya di daun teh membantu menghambat perkembangan virus ataupun kelainan yang dapat menimbulkan kanker. EGCG (*epigallocatechin gallate*) merupakan komponen aktif yang paling dominan dalam teh yang bermanfaat bagi kesehatan. Sebagai antioksidan yang kuat, EGCG mempunyai kemampuan mengusir radikal bebas. Selain itu, EGCG juga bermanfaat untuk *antiatehrofenic*, *antithrombotic*, dan *antimicrobial* (Khomsan, 2004). Komponen kimia pada daun teh segar disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Komponen Kimia Daun Teh Segar

Komponen	Jumlah (% Berat Kering)
Selulosa dan serat kasar	34,0
Protein	17,0
Klorofil dan Pigemen Lain	1,50
Pati	0,50
Tanin	25,0
Tanin teroksidasi	0,00
Kafein	4,00
Asam amino	8,00
Gum dan gula	3,00
Mineral	4,00
Total abu	5,50
Bahan essensial	0,00

Sumber : (Harler, 2004)

4. Syarat Mutu Teh Hitam

Berikut merupakan tabel untuk syarat mutu teh hitam yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Umum Mutu Teh Hitam

No	Kriteria Uji	Persyaratan
1	Keadaan keringan teh	
1.1	Warna	Hitam, coklat sampai dengan merah
1.2	Bentuk	Bulat, keriting tergulung dan terpilin
1.3	Tekstur	Padat sampai dengan rapuh
1.4	Benda asing	Tidak ada
2	Keadaan air seduhan	
2.1	Warna	Kuning kemerahan sampai dengan merah kecoklatan
2.2	Rasa	Normal khas teh
2.3	Aroma	Normal khas teh
3	Keadaan ampas seduhan	
3.1	Warna	Merah tembaga sampai hitam
3.2	Aroma	Normal khas teh

Sumber : BSN (2016)

Tabel 6. Syarat Khusus Teh Hitam

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kadar polifenol(b/b)	%	Min. 13
2	Kadar air (b/b)	%	Maks. 7
3	Kadar ekstrak dalam air (b/b)	%	Min. 32
4	Kadar abu total (b/b)	%	4 – 8
5	Kadar abu larut dalam air dari abu total (b/b)	%	Min. 45
6	Kadar abu tak larut dalam asam (b/b)	%	Maks. 0,5
7	Alkalinitas abu larut dalam air(b/b)	%	1 – 3
8	Serat kasar (b/b)	%	Maks. 15
9	Cemaran logam:		
9.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
9.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
9.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks.40,0
9.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
9.5	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
10	Cemaran mikroba:		
10.1	Angka lempeng total	Koloni/ g	Maks. 3 x 10 ³
10.2	Bakteri coliform	APM/g	< 3
10.3	Kapang dan khamir	Koloni/ g	Maks. 5 x 10 ²

Sumber : BSN (2016)

5. Proses Pengolahan Teh Hitam

Teh hitam merupakan salah satu jenis teh yang namanya diambil dari warnanya yang hitam atau gelap akibat fermentasi sempurna dari daun teh segar. Proses pengolahan teh hitam yang dikenal di Indonesia ada 2 (dua) jenis, yaitu : Orthodox dan CTC. Dua proses ini akan menghasilkan karakter dan appearance (penampakan) teh jadi yang berbeda. Teh CTC memiliki daya larut yang lebih cepat dan tinggi dibanding teh orthodox. Selama pelayuan terjadi peningkatan kerja enzim, komponen senyawa kompleks akan terurai menjadi komponen volatile pembentuk aroma, asam amino dan terbentuk gula sederhana (Deb dan Jolvis Pou, 2016).

Menurut Kusumo (2010) faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan teh hitam adalah sebagai berikut.

- 1) Kondisi atau Kualitas Bahan Baku yang digunakan

- 2) Kondisi Pelayuan yang optimum
- 3) Suhu dan Kelembaban selama proses yang tepat
- 4) Lama fermentasi yang optimum
- 5) Perlakuan yang tepat pada setiap proses.

Berikut merupakan gambaran perbedaan cara pengolahan kedua system tersebut.

Tabel 7. Perbedaan cara pengolahan teh hitam sistem Orthodox dan sistem CTC

Sistem Orthodox	Sistem CTC
Derajat layu pucuk 44-46%	Derajat layu pucuk 32-35%
Ada sortasi bubuk basah	Tanpa dilakukan sortasi bubuk basah
Tangkai/tulang terpisah disebut badag	Bubuk basah ukuran hampir sama
Diperlukan pengeringan ECP	Diperlukan pengeringan FBD
Cita rasa air seduhan kuat	Cita rasa air kurang kuat, air seduhan cepat merah (quick brewing)
Tenaga kerja banyak	Tenaga kerja sedikit
Tenaga listrik besar	Tenaga listrik kecil
Sortasi kering kurang sederhana	Sortasi kering sederhana
Fermentasi bubuk basah 105-120 menit	Fermentasi bubuk basah 65-80 menit
Waktu proses pengolahan berlangsung lebih dari 20 jam	Waktu pengolahan waktunya cukup pendek (kurang dari 20 jam)

Sumber : (Putra, 2010)

Berikut merupakan uraian proses pengolahan teh hitam dengan menggunakan metode orthodox.

a. Penerimaan Bahan Baku

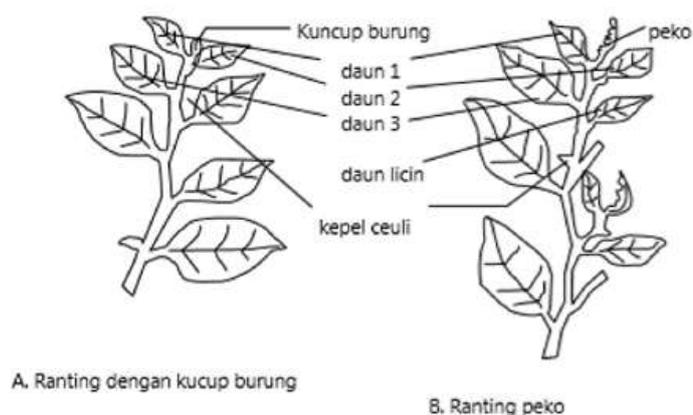
Bahan baku merupakan hal yang sangat penting dalam pengolahan teh hitam karena dari bahan baku yang berkualitas maka diperoleh hasil yang baik. Bagian yang baik untuk dipetik adalah kuncup, ranting muda, dan daunnya (pucuk halus). Pucuk yang berkualitas baik selain akan menghasilkan mutu yang baik pula tetapi juga memudahkan dalam proses pengolahannya (Setyamidjaja, 2000).

Tinggi rendahnya hasil analisis petik dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu teknik pemetikan, kesehatan tanaman, gilir petik dan proses pengiriman pucuk ke pabrik pengolahan. Hal lain yang perlu diperhatikan ialah teknis pemetikan dan pengangkutan pucuk dari kebun ke pabrik, sehingga dapat meminimalisir kerusakan pucuk dan menjaga kualitas pucuk (Ginanjari, Budiman dan Trimo, 2019).

Proses pengangkutan perlu diperhatikan agar menjaga kualitas pucuk segar tetap bagus. Alat transportasi yang biasa digunakan pada perkebunan besar adalah truk. Kapasitas biasanya berkisar antara 2.000 kg s.d 2.500 kg per truk. Kapasitas truk yang besar, diharapkan mengurangi resiko kerusakan pucuk selama pengangkutan. Selain kapasitas alat angkut, juga harus diperhatikan waktu pengangkutan. Semakin singkat pucuk dalam proses pengangkutan, maka semakin terjaga kualitas pucuk (Anggraini, 2017).

b. Analisa Pucuk

Analisis pucuk adalah pemisahan/pengelompokan pucuk berdasarkan kriteria “Memenuhi Syarat” (MS) yaitu bagian pucuk muda dan “Tidak Memenuhi Syarat” (TMS) yaitu bagian tua pucuk serta pucuk yang rusak. Hasil analisis pucuk dinyatakan dalam persen dimana hal tersebut menjadi dasar pendugaan mutu teh hasil olahan. Hasil analisis pucuk yang baik adalah pucuk yang memenuhi syarat (MS) lebih dari 50%. Analisis pucuk merupakan parameter yang dapat digunakan untuk mengevaluasi sistem petikan, gilir petik, kinerja organisasi pemetikan dan pengangkutan. Kualitas pucuk teh yang baik dapat dihasilkan dari keserasian dalam rangkaian manajemen pemetikan hingga sarana panen dan transportasi (Thanoza, Silsia dan Efendi, 2016). Berikut pada Gambar 5 merupakan bagian daun teh yang dapat dipanen dan diproses menjadi olahan teh.



Gambar 5. Jenis bagian pemanenan pada daun teh

Sumber : (Kunarto, 2005)

Beberapa syarat syarat untuk memenuhi standart mutu yang diinginkan sebagai berikut :

- a) Waktu dan proses pelayuan harus teratur,
- b) Pengaturan peletakan pucuk harus setara mungkin,
- c) Warna daun tidak boleh menjadi merah, serta
- d) Kondisi pucuk tidak memar selama pemetikan hingga penghamparan.
(Setyamidjaja, 2000).

c. Pelayuan

Pelayuan adalah tahap awal yang menjadi dasar dalam pengolahan teh. Pucuk teh akan menjadi layu akibat berkurangnya kadar air secara bertahap. Perubahan fisik dari daun teh sesudah mengalami proses ini yaitu daun menjadi lemas dan warna kehijauan. Sedangkan perubahan kimia yang tampak secara nyata adalah timbulnya bau yang sedap, bau buah-buahan serta bau bunga-bunga (Puspitaningrum, 2016).

Beberapa perubahan yang terjadi saat pelayuan yaitu peningkatan aktivitas enzim *polyphenol oksidase* setelah 12-20 jam dan akan mengalami penurunan yang tajam. Selain itu, penguraian sebagian protein menjadi asam amino bebas, peningkatan kadar gula, peningkatan kadar kafein, terbentuknya asam organik, terdegradasinya senyawa katekin, dan penguraian klorofil menjadi *feofobrid* (Baruah, Bhuyan dan Hazarika, 2012).

Pelayuan adalah proses menguapnya air yang terkandung dalam daun teh karena perbedaan tekanan antara air dalam daun dan bagian permukaan daun teh. Kehilangan massa yang disebabkan oleh kehilangan kadar air ini dapat digunakan untuk menentukan kelayuan daun teh yang secara kuantitatif dinyatakan dalam persentase layu dan derajat layu (Santoso *et al.*, 2020). Rumus yang digunakan untuk menyatakan persentase dan derajat layu sebagai berikut (Setyamidjaja, 2000) :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{berat pucuk segar}}{\text{berat pucuk layu}} \times 100\%$$

Sedangkan rumus derajat layu sebagai berikut :

$$\text{Derajat Layu} = \frac{\text{Berat Bubuk Kering}}{\text{Berat Pucuk Layu}} \times 100\%$$

Pada proses pelayuan teh hitam, tingkat kelayuan yang baik dan aman dari serangan jamur serta terhindar dari proses oksidasi enzimatis lanjut selama proses pengemasan dan transportasi yaitu ketika kadar air pada teh mencapai 65%-72% (Thanoza, Silsia dan Efendi, 2016). Waktu yang dibutuhkan untuk

proses pelayuan adalah 12-17 jam dengan suhu ruang 20-26°C. Suhu yang tinggi dapat menghambat proses pelayuan sehingga mengakibatkan mutu produk jadi yang diinginkan tidak tercapai (Ho, Lin dan Shahidi, 2016).

d. Penggulungan, Penggilingan, dan Sortasi Basah

Proses penggulungan, penggilingan, dan sortasi basah merupakan tahapan dalam pengolahan teh hitam yang akan membentuk mutu teh secara fisik dan kimia. Secara kimia akan terjadi peristiwa bertemunya *polyphenol oksidase* karena adanya oksigen yang biasa disebut fermentasi dan merupakan dasar terbentuknya mutu dalam (*inner quality*) teh. Pada ruang penggilingan, suhu udara dikendalikan sebesar 18-24°C dengan kelembaban udara 90-98% (Putra, 2010)

Penggulungan akan membuat daun memar dan dinding sel rusak, sehingga cairan sel keluar di permukaan dengan merata, dan pada saat itu sudah mulai terjadi oksidasi enzimatik. Mesin penggulungan pada pabrik teh bermacam-macam salah satunya *Open Top Roller* (OTR). OTR terbuat dari bahan metal yang tahan terhadap karat. Di bagian atas OTR terdapat sebuah meja yang dilengkapi dengan jalur-jalur gigi dan terdapat sebuah selinder yang terbuka dan akan berputar horizontal. Alat ini biasanya berputar pada kisaran kecepatan 42 rpm (Setyamidjaja, 2000).

Penggilingan merupakan suatu proses penggulungan, pengeritingan, dan penggilasan pucuk daun yang telah layu untuk memperkecil ukuran partikel sesuai dengan grade yang diinginkan. Mesin penggiling yang umumnya digunakan dalam pengolahan teh hitam *orthodox* adalah *Rotorvane* (RV) yaitu sebuah silinder berukuran 920 cm diletakkan horizontal. Di dalam silinder ini terdapat sirip-sirip spiral pengisi yang berputar dengan kecepatan 40-46 rpm tergantung dari kebutuhan. Pada bagian ujung terdapat plat pengatur tekanan berbentuk silang (Putra, 2010).

Pada sortasi basah ini bertujuan untuk memisahkan teh yang besar dan yang kecil. Mesin sortasi basah ini berupa ayak pemecah gumpalan teh atau *Rotary Roll Breaker* (RRB) yang berputar horizontal dengan kecepatan putaran sebesar 140 rpm dilengkapi dengan konveyor pengisi untuk mengatur kerataan jumlah teh yang akan di ayak (Putra, 2010).

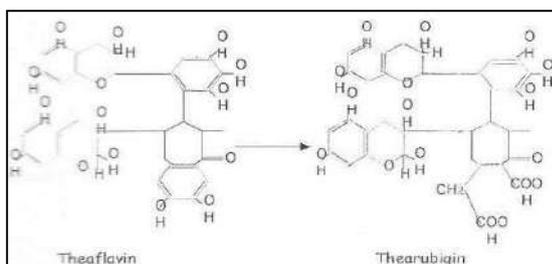
Dengan dilaksanakannya penggilingan, maka gulungan akan tergiling menjadi partikel yang lebih kecil, gulungan akan lebih pendek, cairan sel keluar

semaksimal mungkin, dan dihasilkan bubuk basah sebanyak-banyaknya (Setyamidjaja, 2000).

e. Fermentasi

Fermentasi adalah bercampurnya zat-zat yang terdapat dalam cairan sel yang terperas keluar dengan oksigen dengan bantuan enzim. Tujuannya adalah untuk membentuk rasa atau aroma pada teh hitam menjadi lebih khas atau enak. 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 berwarna merah tembaga (Sukmawati, Ramona dan Leliqia, 2013).

Proses oksidasi enzimatis pada pengolahan teh hitam harus benar-benar diperhatikan, karena proses ini juga mempunyai peranan yang sangat penting terhadap kualitas teh kering yang dihasilkan seperti rasa, aroma, warna seduhan teh dan warna bubuk teh. Fermentasi terjadi dari pucuk yang memar atau hancur akibat proses penggilingan sebelum terjadi kontak bubuk teh dengan suhu pengeringan. Oksidasi senyawa polifenol, terutama senyawa epigalokatekin dan galatnya menghasilkan senyawa quinon-quinon yang kemudian berkondensasi. Kondensasi merupakan proses penyerdehanaan senyawa menjadi senyawa-senyawa turunanannya. Quinon yang terbentuk kemudian mengoksidasi lebih lanjut bisflavanol, theaflavin, dan thearubigin. Senyawa thearubigin dan theaflavin inilah yang penting dalam pembentukan kualitas teh. Selama proses fermentasi ini selain terjadi proses oksidasi juga timbul aroma khas disebabkan oleh senyawa yang mudah menguap dan senyawa aldehid hasil oksidasi asam amino (Kunarto, 2005) Berikut merupakan struktur kimia theaflavin dan thearubigin yang disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur Kimia Theaflavin dan Thearubigin
Sumber : (Rohdiana dan Al-ghifari, 2015)

Theaflavin dan thearubigin akan menentukan sifat air seduhan sebagai strength, colour, quality dan briskness. Perbandingan kandungan theaflavin dan thearubigin untuk memberikan gambaran kualitas yang baik adalah 1:10 (0,1) sampai 1:12 (0,083) (Rohdiana dan Al-ghifari, 2015). Proses oksidasi enzimatis yang akan mengubah senyawa flavonoid dalam bentuk katekin dan dirubah menjadi senyawa theaflavin dan thearubigin. Kelebihan dari dua senyawa tersebut dapat meningkatkan cita rasa khas yang dihasilkan oleh teh hitam (Towaha, 2013).

Kondisi ruang fermentasi harus dijaga kelembapannya yaitu pada kelembapan relative antara 90-95%, tujuannya adalah agar senyawa aromatik tidak menguap. Pengaturan kelembaban ruang pengolahan dapat dilakukan dengan pemberian uap air menggunakan *humidifier*. Waktu oksidasi enzimatis masing-masing pabrik pengolahan teh hitam berbeda-beda, tetapi pada umumnya berkisar antara 2-2,5 jam dimulai sejak penggilingan sampai pengeringan (Anggraini, 2018). Kurangnya waktu oksidasi enzimatis akan menyebabkan warna air seduhan menjadi pucat, rasa mentah/sepat sertawarna ampas kehijauan. Sedangkan kelebihan waktu oksidasi enzimatis menyebabkan warna air seduhan lebih gelap, rasanya ringan, tidak terlalu segar, warna ampasnya gelap/hitam kecoklatan (Zhen, 2002).

Suhu ruang fermentasi juga harus dijaga, jika suhu ruang lebih dari 25°C, dapat menyebabkan penurunan aktivitas enzim *fenolase*. Penurunan aktifitas enzim *fenolase* ini dapat menyebabkan terdenaturasinya enzim tersebut sehingga menghambat proses oksidasi enzimatis. Suhu yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan menguapnya senyawa aromatik yang terbentuk selama proses oksidasi enzimatis sehingga mutu teh yang dihasilkan menjadi turun (Anggraini, 2017).

Proses oksidasi enzimatis dipengaruhi oleh suhu, waktu dan kelembaban udara. Menurut Owuor, Obanda dan Mang'oka (2014), suhu yang dikehendaki yaitu 20°C dengan kelembaban udara diatas 90% untuk menghasilkan senyawa theaflavin stabil dan kualitas teh hitam yang bagus..

Proses oksidasi dapat dikatakan berlangsung dengan baik, apabila diadakan pengaturan antara lain, suhu fermentasi yang optimum yakni 26,7°C, bubuk teh disimpan dalam bak aluminium, kelembaban relatif di atas 90%, dan lama fermentasi 110-120 menit. Selama proses fermentasi dihasilkan substansi

tehaflavin dan tehabrubigin. Substansi tersebut akan menentukan sifat wama, rasa dan aroma pada air seduhannya. Setelah itu, daun dikeringkan atau dipanaskan untuk menghentikan proses oksidasi untuk mendapatkan rasa dan aroma yang diinginkan (Santoso, 2008).

f. Pengeringan

Pengeringan adalah proses yang bertujuan untuk menghentikan proses fermentasi, selain itu pengeringan juga bertujuan untuk mengurangi kadar air bubuk teh hasil fermentasi dan membunuh mikroba. Tujuan pengeringan dalam pengolahan teh hitam adalah menghentikan oksidasi enzimatis senyawa *polyphenol* dalam teh pada saat komposisi zat-zat pendukung kualitas mencapai keadaan optimal. Adanya pengeringan maka kadar air dalam teh akan menurun, dengan demikian teh akan tahan lama dalam penyimpanan (Bambang, 2014).

Selama teh masuk ke dalam pengeringan, udara panas dan kering dialirkan memasuki alat pengering melalui bagian bawah ruang pengering. Udara panas itu dihasilkan dari tungku api. Sebagai sumber panas, biasanya pengolah menggunakan kayu bakar, minyak, ataupun listrik, tergantung jenis alatnya sebagai bahan bakar (Nazarudin dan Paimin, 1993).

Berikut merupakan faktor-faktor yang berpengaruh pada pengeringan menurut Bambang (2014) dengan uraian sebagai berikut:

1) Tebal hampanan

Pengeringan dilakukan dengan sistem pengaliran udara panas, maka tebal hampanan mempengaruhi proses pengeringan. Semakin tebal hampanan, semakin besar bubuk yang kering tidak merata. Akibatnya akan timbul bubuk berkerak atau gumpalan bubuk teh yang sulit dipisahkan, sedangkan jika hamparannya terlalu tipis bubuk teh yang dihasilkan akan kehilangan kadar air yang terlalu besar, bahkan akan hilang sama sekali yang bisa disebut bubuk teh yang hangus. Tebal hampanan harus disesuaikan paling tidak berkisar antara 4-6 cm.

2) Volume udara panas

Volume udara panas merupakan besar udara panas yang harus dialirkan kedalam alat pengering. Besarnya udara panas ini tergantung pada ketebalan hampanan. Jika hamparannya tebal, maka volume udara panas semakin

banyak dan sebaliknya. Walaupun volume udara besar, namun suhunya tetap sama seperti yang diterapkan.

3) Suhu udara panas

Penggunaan suhu yang tinggi saat daun masih dalam keadaan basah menyebabkan daun mengerak di bagian luar, tetapi basah dibagian dalamnya. Peristiwa semacam ini dikenal dengan *case hardening* dan keadaan ini sama sekali tidak diharapkan. Selain terjadi kerak, teh yang dihasilkan tidak beraroma, warna seduan kurang baik, serta zat yang larut akan berkurang. Bila suhu yang tinggi itu dibesarkan lagi, maka teh akan terbakar. Namun, bila suhunya rendah akan terjadi proses fermentasi yang lama.

4) Waktu pengeringan

Waktu yang diperlukan untuk mengurangi kadar air teh bubuk hingga mencapai kandungan air yang diinginkan 2-3% adalah 30-60 menit. Waktu yang terlalu lama akan menyebabkan teh cepat rapuh serta bau dan kualitasnya menjadi rendah, sedangkan waktu yang terlalu cepat akan menyebabkan teh yang tidak cukup kering (*under fired*) dan berpenampakan baik, tetapi tidak dapat disimpan terlalu lama.

5) Suhu udara masuk dan keluar

Waktu pengeringan yang ideal diatas akan tercapai dengan pemberian suhu udara masuk sebesar 90-98°C dan suhu udara keluar sebesar 45-50°C. Apabila suhu masuk terlalu tinggi, maka akan terjadi kadar sari teh yang rendah dan rasanya akan menjadi *over firing*. Jika suhu keluar yang terlalu rendah akan menyebabkan *stewing* dan fermentasi masih bisa berlangsung. Hal itu tentu tidak diharapkan karena akan menghasilkan teh yang disebut *soft*. Sebaliknya jika suhu keluar terlalu tinggi, sisi luar dari daun akan cepat mengering dan akan terjadi *case hardening*, sedangkan air yang ada akan keluar sebagai uap dan akan menyebabkan *blistering* pada permukaan daun.

g. Sortasi Kering

Teh yang berasal dari pengeringan masih bercampur baur, baik bentuk maupun ukurannya. Selain itu, teh juga masih mengandung debu, tangkai daun, dan kotoran lain yang akan sangat berpengaruh pada mutu teh nantinya. Untuk itu, sangat dibutuhkan proses sortasi atau pemisahan yang bertujuan untuk mendapatkan suatu bentuk dan ukuran teh yang seragam sehingga cocok untuk dipasarkan dengan mutu terjamin (Nazarudin dan Paimin, 1993).

Sortasi kering dilakukan dengan mengayak dan memotong sehingga alat yang digunakan adalah penapi, pengayak, dan pemotong. Penapi yang sering digunakan adalah yang memiliki beberapa jenis sesuai fungsinya, yaitu ayakan gantung gerak datar dan ayakan goyang, sedangkan pemotong biasanya dirakit menjadi satu dengan ayakan (Nazarudin dan Paimin, 1993).

Mesin sortasi sebagian besar memiliki saringan yang memiliki ukuran 8, 10, 12, 16, 24, dan 30 mesh. Ketika bubuk teh melalui saringan yang berbeda, maka bubuk teh dapat diklasifikasikan menjadi beberapa grade seperti whole leaf grades, broken leaves, fannings, dan dusts (Deb dan Jolvis Pou, 2016). Setelah diayak biasanya daun teh sudah bisa dibedakan atas bentuk dan ukurannya. Namun, setelah diayak masih ada juga daun yang agak besar sehingga perlu dipotong. Setelah dipotong hasilnya dikembalikan lagi ke pengayak (Nazarudin dan Paimin, 1993).

h. Pengemasan

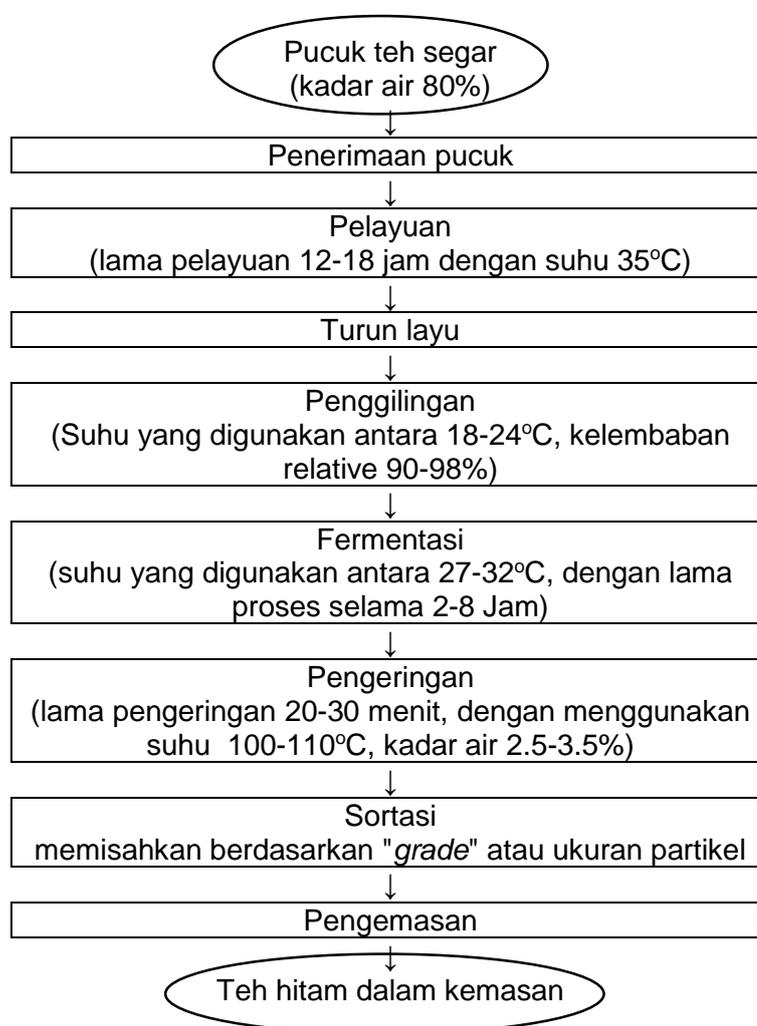
Penyimpanan dan pengemasan harus dilakukan mengingat teh yang baru dihasilkan belum dapat diperdagangkan langsung, selain jumlahnya masih sedikit, teh yang baru disortasi masih perlu didiamkan agar kelembapan teh dapat terkontrol (Setyamidjaja, 2000). Pengemasan bubuk teh bertujuan untuk melindungi dan mengawetkan teh dari kontaminasi dan pembusukan teh oleh mikroorganisme, kelembapan, racun; memberikan informasi tercetak; mempermudah penanganan dan transportasi; mengidentifikasi produk pada seluruh saluran distribusi; serta untuk membantu proses penyimpanan (Deb dan Jolvis Pou, 2016).

Peralatan untuk penyimpanan teh biasanya berbentuk peti miring yang terbuat bahan *stainless steel* yang bagian bawahnya diberi lubang. Alat ini biasa disebut *tea bins*. Proses pengemasan digunakan alat berupa peti atau bungkusan yang disesuaikan dengan jenis pasarnya. Pasar ekspor biasanya digunakan peti kayu yang bagian dalamnya dilapisi kertas timah atau aluminium. Pasar lokal atau dalam negeri biasanya hanya berupa bungkusan yang terbuat dari kertas berlapis lapis (Setyamidjaja, 2000).

Teh dimasukkan ke dalam peti penyimpanan agar mutu teh tetap bertahan pada kondisi yang diinginkan sebelum dikemas. Peti ini kemudian ditutup rapat, baik bagian mulutnya maupun bagian bawahnya, penutupan ini untuk mencegah terjadinya perembesan udara ke dalam peti, agar proses penyimpanan ini

berlangsung dengan mudah sebaiknya letak peti ini berdekatan dengan peralatan pengolahan lainnya (Setyamidjaja, 2000).

Pengemasan bubuk teh dilakukan ketika suatu mutu dalam 1 chop telah penuh. Jumlah dalam 1 chop, berbeda setiap mutunya karena hal tersebut bergantung dari ketetapan perusahaan. Saat pengemasan bubuk teh, dilakukan *blending* yang bertujuan untuk menghasilkan bubuk teh yang homogen. Proses pencampuran dapat dilakukan secara manual ataupun memakai mesin pencampur teh yang disebut *tea blender*. Setelah dari *tea blender*, maka selanjutnya bubuk teh menuju mesin packer melalui *conveyor* (Anggraini, 2018).



Gambar 7. Diagram Alir Proses Pengolahan Teh Hitam Metode Orthodox
Sumber : (Setyamidjaja, 2000)

B. Uraian Proses Pengolahan Teh Hitam Orthodox di PT. Pagilaran Unit Produksi Kaliboja

Sistem pengolahan teh hitam di UP. Kaliboja menggunakan sistem *Orthodox Rotorvane*. Proses pengolahan ini akan menghasilkan bubuk teh dengan ukuran partikel yang lebih kecil dengan beberapa tahap proses antara lain pelayuan, penggulungan, penggilingan dan sortasi basah, fermentasi, pengeringan, sortasi kering, penyimpanan dan pengemasan.

1. Tahapan Pendahuluan Proses Pengolahan Teh Hitam

Sebelum memasuki proses pengolahan teh hitam, dilakukan tahapan pendahuluan sebagai berikut :

a. Penerimaan dan Penimbangan Bahan Baku

Bahan baku pada PT. Pagilaran adalah pucuk teh segar dengan spesifikasi pucuk yang diharapkan yaitu berkualitas tinggi dengan ciri- ciri daun muda yang utuh, segar, dan berwarna hijau. Kualitas pucuk menjadi salah satu faktor penentu kualitas produk akhir teh kering. Pucuk teh yang diperoleh berasal dari kebun inti dan hasil perkebunan milik petani. Penerimaan pucuk dilakukan mulai pukul 13.00 WIB.



Gambar 8. Jembatan Timbang
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

Pucuk daun teh diangkut dari kebun menggunakan truk pengangkut yang memuat pucuk daun dalam *waring*. Kapasitas *waring* yang digunakan berkisar antara 25-35 kg. Pucuk daun dalam *waring* daun sebelumnya telah ditimbang oleh penanggung jawab kelompok tani masing-masing di tempat penampungan. Penimbangan kembali dilakukan setelah truk sampai di pabrik menggunakan jembatan timbang. Prosedur penimbangan diawali dengan penimbangan truk pengangkut beserta isinya. Angka berat akan muncul dalam layar komputer. Setelah dilakukan pembeberan pucuk,

penimbangan kedua dilakukan sehingga diperoleh data berat truk. Hasil muatan timbang pertama dikurangi dengan timbang kedua maka diperoleh berat *netto* atau berat pucuk (kg).

Adapun tujuan penimbangan kembali pada penerimaan pucuk yaitu:

- 1) Mengetahui ketepatan penimbangan di kebun (*cross check*).
- 2) Mengetahui jumlah pucuk daun yang akan diisikan pada *whitering through* sesuai dengan kapasitasnya.
- 3) Mengetahui jumlah pucuk yang diolah setiap harinya.

b. Analisa Pucuk

Analisa pucuk dilakukan setelah proses penimbangan di jembatan timbang. Ruangan analisa pucuk berada di sisi depan pabrik dekat dengan jembatan timbang. Analisa pucuk merupakan analisa yang bertujuan untuk mengetahui persentase keadaan pucuk dan mengidentifikasi jumlah kerusakan pada pucuk. Analisa pucuk dilakukan oleh tim analis pucuk yang sudah terjadwal. Pengelompokan petikan dibagi menjadi dua, yaitu petikan pucuk halus dan petikan pucuk kasar. Petikan pucuk halus terdiri dari P/Peko+2, P+3, b/burung+1m/muda, b+2m, b+3m, dan Lm (lembar muda). Petikan kasar terdiri dari b+1t/tua, b+2t b+3t, b+4t, dan Lt (lembar tua). Tingkat kerusakan yang dianalisis dan dihitung adalah yang disebabkan karena perlakuan manusia atau mekanis. Kerusakan dikategorikan menjadi kerusakan ringan dan berat. Kerusakan ringan contohnya daun yang terlipat dan memar sedangkan kerusakan berat contohnya daun yang terpotong, sobek, patah karena gunting atau rusak karena hama.



Gambar 9. Analisa Pucuk
Sumber: Dokumentasi Pribadi, (2022)

Adapun prosedur analisis pucuk yaitu sebagai berikut :

- 1) Mengambil contoh pucuk yang telah datang secara acak dari setiap blok *Whitering Through*.
- 2) Menimbang 100 gr pucuk dari contoh yang telah diambil.
- 3) Memisahkan sampel menurut kelompok pucuk halus (P+2, P+3, b+1m, b+2m, b+3m, Lm) dan kasar (b+1t, b+2t, b+3t, b+4t, Lt).
- 4) Menimbang masing-masing kelompok pucuk dan menghitung persentasenya.
- 5) Memisahkan sampel dari contoh pucuk yang telah ada berdasarkan tingkat kerusakan pucuknya.
- 6) Menimbang masing-masing kriteria analisa kerusakan pucuk tersebut dan menghitung persentasenya.
- 7) Mencatat hasil perhitungan persentase kelompok pucuk dan kerusakan pada papan *Withering Trough* serta dalam formulir yang telah disediakan.

Hasil persentase pucuk halus pada analisa pucuk dinyatakan dengan MS (memenuhi syarat). Semakin tinggi MS maka dapat menggambarkan bahwa kualitas pucuk semakin baik yang akan berpengaruh pada hasil akhir teh kering seperti *first grade* dan *second grade*. Standar MS di PT Pagilaran yaitu sebesar $\geq 40\%$.

Adapun untuk hasil analisa pucuk disajikan pada Tabel 8. Berdasarkan Tabel 8, dapat diperoleh hasil perhitungan analisa pucuk pada tanggal 10 Januari 2022. Hasil menunjukkan pada *whitering trough 1* prosentase MS sebesar 21% sedangkan pada *whitering trough 2* sebesar 22%. Hasil MS pada data Tabel 8 tidak sesuai standar perusahaan yaitu sebesar $\geq 40\%$. Hal ini disebabkan karena jumlah pucuk peko, daun muda, dan lembaran muda yang lebih sedikit dibandingkan dengan pucuk burung dan lembaran tua. Semakin tinggi MS maka teh kering *first grade* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Pada data tersebut memungkinkan bahwa hasil akhir teh yang kurang maksimal. Banyaknya pucuk yang tidak memenuhi standar karena berbagai faktor, seperti pemetikan yang terlambat sehingga usia pucuk sudah tua dan penyimpanan di tempat tanpa peneduhan sehingga dapat terkena hujan sebelum pengangkutan oleh kendaraan. Selain untuk mengetahui kualitas hasil akhir teh hitam, analisis pucuk dapat digunakan untuk memantau hasil akhir tiap kelompok tani. Hasil analisa pucuk tiap kelompok tani akan dilakukan evaluasi.

Tabel 8. Hasil Analisa Pucuk/ 100 gr pada tanggal 10 Januari 2022

	Halus/muda						Jml	Kasar/tua				Jml	Berat		Kerusakan		
	P2	P3	b1m	b2m	b3m	Lm	Jml	b1t	b2t	b3t	b4t	Lt	Jml	PCK	BGL	RB	RR
WT1	-	1	5	9	4	2	21	-	8	22	14	35	79	87	13	6	12
WT2	1	-	4	8	5	4	22	2	15	18	6	37	78	89	11	5	11

Sumber : PT.Pagilaran UP. Kaliboja Bagian Analisa Pucuk

Keterangan:

WT = Whitering Trough

PCK = Pucuk

BGL = Bagal (Batang)

RB = Rusak Berat

RR = Rusak ringan

2. Proses Pengolahan Teh Hitam

Setelah dilakukan proses pendahuluan, tahapan proses pengolahan teh hitam di PT Pagilaran adalah sebagai berikut :

a. Pelayuan

Pelayuan merupakan tahap awal dalam pengolahan teh hitam dengan tujuan utama yaitu untuk mengurangi kadar air secara berkala dari pucuk segar dengan kadar air 80% sampai menjadi pucuk layu dengan kadar air 76%. Pelayuan pucuk teh dilakukan di ruang pelayuan. Adapun tujuan pelayuan antara lain :

- a) Mengurangi kadar air sehingga pucuk akan menjadi lemas dan mudah digulung dan dihancurkan sebelum masuk ke proses selanjutnya.
- b) Mengondisikan pucuk sehingga akan terjadi perubahan senyawa-senyawa dalam daun teh



Gambar 10. Ruang Pelayuan

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2022)

Pelayuan mulai dilakukan pada sore hari selama 20 jam pada suhu *Withering Trough* (palung) pelayuan 20-26°C. Kondisi pucuk dapat mempengaruhi durasi dan suhu pelayuan. Apabila kondisi pucuk sangat basah karena kondisi lingkungan maka waktu pelayuan akan semakin lama dan sebaliknya.

Tahapan yang dilakukan selama proses pelayuan yaitu antara lain :

- a) Pembeberan/ penghamparan pucuk.

Penghamparan pucuk dilakukan segera ketika pucuk tiba di pabrik di dalam *Withering Trough* agar pucuk teh dapat terurai, tidak menggumpal sehingga memaksimalkan pelayuan. Pembeberan dilakukan dengan sumber aliran udara menuju ke ujung *Withering Trough*. Pucuk yang telah dibeberkan diratakan menggunakan sapu dan papan. Terdapat 20 *Withering Trough* dengan ketebalan

hamparan berkisar antara 30-40 cm. Kapasitas *Withering Trough* 1000 -1500 kg pucuk teh per palung.

b) Pengaliran udara segar dan udara panas.

Pengaliran udara segar bertujuan untuk menghilangkan tetes- tetes air pada permukaan daun teh. Alat yang digunakan untuk mengalirkan udara segar yaitu blower. Pengaliran udara panas dilakukan ketika dibutuhkan yaitu apabila suhu udara lingkungan yang terlalu rendah dan lembab atau pucuk yang basah. Sumber udara panas berasal dari kompor pemanas/ *heat exchanger*. *Blower* akan mengalirkan udara segar yang bercampur dengan udara panas dari *heat exchanger* ke dalam WT. Pelayuan di WT dengan menggunakan *heat exchanger* dilakukan pada suhu sekitar 20-26°C.

c) Pembalikan/pewiwiran.

Pewiwiran bertujuan agar pelayuan berlangsung secara merata pada setiap pucuk dan tidak terjadi penggumpalan karena penumpukan pada WT. Pewiwiran dilakukan dari pangkal palung hingga ke ujung palung, dari atas ke bawah tumpukan dan sebaliknya. Pembalikan dilakukan berurutan dari pucuk yang sudah layu terlebih dahulu selama 3-4 jam sekali sebanyak 2-3 kali atau tergantung dengan cuaca. Saat musim hujan, pembalikan dapat dilakukan 4-5 kali. Pewiwiran dilakukan secara manual menggunakan tangan. Ketika pewiwiran *blower* sebaiknya dimatikan terlebih dahulu agar daun tidak berhamburan.

d) Penghentian aliran udara panas.

Setelah pucuk daun layu, aliran udara panas dihentikan dengan menutup pintu udara/klep pemanas. Pucuk daun yang telah layu ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kecoklatan, tekstur menjadi lembut dan lentur, serta pucuk tidak berbunyi dan tidak mengembang ketika diremas. Sebelum berlanjut ke proses selanjutnya, pembukuan dilakukan dengan mengukur berat pucuk yang dipindahkan pada tiap-tiap gerobak.

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses pelayuan karena proses pelayuan sangat menentukan hasil pada proses selanjutnya. Ketebalan hamparan yang terlalu tebal akan menyebabkan

pelayuan yang tidak merata. Apabila pelayuan terlalu cepat maka pucuk layu akan sulit digulung pada proses penggilingan dan sebaliknya.

Kriteria pucuk layu sesuai SOP yang diterapkan pada PT Pagilaran, UP. Kaliboja adalah sebagai berikut:

- 1) Apabila dikepal pucuk layu tidak akan mudah kembali ke bentuk awal.
- 2) Bila dipatahkan tidak berbunyi klik atau tidak mudah patah.
- 3) Tulang daun dapat dilenturkan.
- 4) Timbul aroma segar, berbeda dengan daun kurang layu atau daun segar.

b. Penggulungan, Penggilingan, dan Sortasi Basah

Proses Penggulungan, penggilingan, dan sortasi basah merupakan serangkaian pemrosesan pucuk daun yang telah layu untuk memperkecil ukuran partikel sesuai dengan grade yang diinginkan. Proses ini dilakukan di ruang sortasi basah. Proses ini merupakan tahapan yang akan membentuk mutu teh secara fisik meliputi bentuk dan ukuran partikel. Pada proses sortasi basah kelembaban udara dipertahankan 90-95% dan suhu sebesar 20-24°C. Kelembaban udara dijaga dengan adanya *humidifier*.



Gambar 11. Mesin OTR
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2022)

Adapun tata cara prosesnya sebagai berikut :

- a) Pemasukkan pucuk dari proses pelayuan ke dalam OTR (*Open Top Roller*) berkapasitas sekitar 300-350 kg. OTR berfungsi untuk menggulung pucuk teh sehingga sari daun teh dapat keluar. Penggulungan dengan OTR berlangsung selama 40-45 menit.

- b) Pucuk giling kemudian ditampung di dalam gerobak. Secara manual, pucuk layu dimasukkan ke dalam conveyor menuju ke RRB (*Rotary Roll Breaker*) untuk dilakukan pengayakan. Bubuk yang dihasilkan pada RRB pertama diklasifikasikan menjadi bubuk I.
- c) Bubuk yang tidak lolos ayakan RRB I kemudian dibawa ke RV I (*Rotor Vane*) yang berfungsi sebagai pemotong sehingga partikel akan semakin kecil. Bubuk hasil potongan RV I diayak dengan RRB II menghasilkan bubuk II.
- d) Bubuk yang tidak lolos RRB II ayakan kemudian dibawa ke RV II lalu diayak dengan RRB III menghasilkan bubuk III.
- e) Bubuk yang tidak lolos RRB III disebut badag yang merupakan klasifikasi bubuk terakhir. Badag adalah bubuk teh kasar yang terdiri dari tangkai-tangkai teh dengan partikel yang sangat besar.

Pada tahap ini terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu suhu ruang, kelembaban udara, dan waktu penggilingan. Suhu ruangan dan kelembaban udara dapat mempengaruhi keadaan teh dan mempertahankan keaktifan enzim. Proses penggilingan harus dilakukan secara tepat waktu untuk mencegah terjadinya over fermentasi. Masing-masing bubuk yang keluar pada setiap RRB ditampung menggunakan baki besi berkapasitas 5 kg kemudian ditata dalam kereta bubuk untuk memudahkan penyaluran ke proses selanjutnya.

c. Oksidasi Enzimatis

Proses oksidasi enzimatis bertujuan untuk memberikan kondisi optimum terhadap suhu, waktu, dan kelembaban sehingga terjadi reaksi enzimatis yaitu reaksi senyawa-senyawa polifenol oksidase pada pucuk teh. Proses ini dilakukan pada ruang fermentasi. Proses oksidasi enzimatis berlangsung sejak pucuk dimasukkan ke dalam OTR (*Open Top Roller*) sampai bubuk dimasukkan ke mesin pengeringan. Fungsi oksidasi enzimatis yaitu untuk mengubah kualitas aroma, rasa, dan warna teh.



Hasil yang diharapkan dari proses ini adalah terbentuknya warna merah kecoklatan dari bubuk teh dan aroma yang khas atau harum. Selama fermentasi, enzim-enzim berperan penting pada proses perubahan kimia dan biokimia selama proses oksidasi enzimatis teh yang menentukan aroma dan karakteristik teh hitam. Reaksi yang terpenting adalah oksidasi polifenol oleh polifenol oksidase dalam kondisi aerob. Proses ini menimbulkan akumulasi pigmen-pigmen merah tembaga dan coklat disebut *thearubigin*. *Thearubigin* merupakan hasil oksidasi lanjut dari theaflavin, sehingga kandungan *thearubigin* akan lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan *theaflavinnya*. *Theaflavin* dalam seduhan teh memberi warna kuning dan bersifat agak asam.

Gambar 12. Proses oksidasi di ruang fermentasi
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2022)

Tata cara proses fermentasi diawali dengan penempatan bubuk-bubuk dari sortasi basah ke dalam baki berkapasitas 5 kg. Baki-baki kemudian ditata pada kereta fermentasi dengan kapasitas 10 baki. Kartu oksidasi ditempatkan pada tiap kereta sebelum memasuki ruang oksidasi yang memuat informasi waktu seri, jenis bubuk, nomor kereta, waktu naik giling, waktu oksidasi maksimal dan waktu oksidasi maksimal. Lama waktu oksidasi adalah 120 menit dihitung dari daun memasuki OTR. Kelembaban ruang oksidasi berkisar antara 90-95% dibantu dengan alat humidifier dengan suhu sebesar 20-24°C. Kelembaban udara dikontrol menggunakan higrometer yang dapat menunjukkan angka kelembaban udara di dalam ruangan. Untuk memperoleh hasil yang baik dilakukan pemeriksaan kondisi fermentasi, ketebalan hamparan, dan suhu serta waktu fermentasi. Hamparan bubuk teh yang terlalu tebal menyebabkan oksidasi tidak sempurna karena minimnya kontak dengan udara. Sementara semakin singkat waktu fermentasi maka aroma dan warna yang dihasilkan kurang maksimal begitu juga sebaliknya.

d. Pengeringan

Mekanisme kerja proses pengeringan yang dilakukan di UP. Kaliboja yaitu bubuk teh yang telah melalui proses fermentasi diletakkan pada permukaan pengisian mesin pengering. Bubuk-bubuk teh dimasukkan

secara perlahan dengan memperhatikan tebal hamparannya. Tebal hamparan cukup mempengaruhi dalam proses pengeringan karena sistem pengeringan dilakukan sistem pengaliran udara panas. Prinsip pengeringan yaitu dengan adanya penghembusan udara panas yang berasal dari kompor ke mesin pengering. Bubuk teh diambil dari ruang fermentasi menggunakan troli, kemudian dimasukkan ke dalam mesin pengering. Ketebalan hamparan pada mesin pengering sebesar 4-6 cm menyesuaikan kondisi bubuk teh. Proses berjalan selama 21-26 menit. Teh yang telah kering akan keluar di bawah mesin pengering dengan suhu keluar 56°C. Selanjutnya bubuk teh yang telah kering dihamparkan pada penampung agar mendekati suhu ruangan sebelum dimasukkan ke dalam karung. Pada proses pengeringan, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan. Tebal hamparan sangat mempengaruhi proses pengeringan karena apabila hamparan terlalu tipis maka bubuk teh dapat mengalami gosong. Suhu pengeringan yang terlalu rendah akan menghasilkan hasil keringan yang kurang maksimal sehingga teh mudah ditumbuhi jamur dan oksidasi enzimatis dapat berlanjut. Sedangkan apabila suhu terlalu tinggi akan menyebabkan teh mengalami *over fried*.



Gambar 13. Ruang Pengeringan
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

e. **Sortasi Kering**

Sortasi kering merupakan kegiatan memisah-misahkan teh bubuk kering menjadi jenis-jenis tertentu sesuai dengan karakteristiknya. Kegiatan ini merupakan tahapan pengolahan terakhir sebelum teh dikemas. Tujuan dari sortasi kering yaitu :

- a) Memisahkan teh sehingga terbentuk beberapa *grade* teh berdasarkan partikel bubuk.

- b) Mengecilkan ukuran teh yang terlalu besar hingga diperoleh *grade* yang dikehendaki.
- c) Memisahkan teh dari kotoran dan benda asing.

Pada proses sortasi kering, bubuk 1, 2 dan 3 dimasukkan ke dalam mesin yang bernama *Crusher* dengan tujuan untuk menggiling bubuk lebih kecil yang kemudian masuk ke dalam mesin *Inova Tea Extractor* (ITX). Pada mesin ITX terdapat mesin *Vibro* dan *Chota* dimana *Vibro* berfungsi sebagai mengangkat serat yang berada dalam bubuk sedangkan *Chota* adalah mesin untuk mengayak bubuk. *Chota* pada ITX memiliki 10 corong, dimana corong 1 menghasilkan Dust, corong 2, 3 dan 4 menghasilkan PF, lalu corong 5 menghasilkan bubuk yang dapat digunakan untuk dijadikan BOP dan BOPF jika ada permintaan dari pasar. Sedangkan corong 6, 7, 8, 9 dan 10 akan di olah kembali menggunakan *Crusher* untuk dipotong agar mendapatkan partikel yang lebih kecil. *Crusher* yang digunakan berbeda dengan tahap pertama, pada *Crusher* ini bubuk akan masuk langsung ke dalam *Chota* dengan 4 corong melalui *Conveyor*. Corong 1 akan menghasilkan Dust II, Corong 2 akan menghasilkan PF II, sedangkan corong 3 dan 4 akan di campur dan dimasukkan kembali ke dalam *Crusher* yang sama dan proses ini dilakukan hingga bubuk berwarna kemerahan dan hanya menyisakan serat. Untuk pengulangan maksimal dilakukan selama 4 kali. Untuk Dust II dan PF II akan dimasukkan ke dalam mesin *Vibro* dengan tujuan untuk menghilangkan serat-serat yang masih menempel.

Pengolahan bubuk badag dilakukan menggunakan mesin *Disk Mill* dengan tujuan untuk memotong atau menghaluskan badag menjadi partikel yang lebih kecil. Pada mesin *Disk Mill* juga terdapat *Chota* dengan 4 corong yang berbeda, dimana corong 1 akan menghasilkan Dust II atau Dust III tergantung warna yang dihasilkan. Corong 2 akan menghasilkan PF II atau PF III tergantung warna yang dihasilkannya juga. Sedangkan corong 3 dan 4 akan dimasukkan ke dalam *Dusk Mill* yang ukurannya lebih besar. Setelah, melalui proses pemotongan di dalam *Disk Mill* besar, bubuk akan di olah kembali menuju *Chota* yang memiliki 4 corong berbeda melalui *Conveyor*. Corong 1 pada *Chota* ini akan menghasilkan Dust III, corong 2 akan menghasilkan PF III, kemudian

corong 3 dan 4 akan di olah kembali ke dalam mesin *Disk Mill* sampai tersisa serat-serat kasar. Jika proses pemotongan sudah selesai, maka corong 3 dan 4 akan menghasilkan Bohea.



Gambar 14. Ruang sortasi kering
Sumber: Dokumentasi Pribadi, (2022)

Berdasarkan standar mutu yang telah ditetapkan UP. Kaliboja sendiri memproduksi teh ortodoks golongan teh bubuk (*broken grades*) dan bubuk halus (*small grades*) yang terbagi menjadi *First grade*, *Second grade* dan *Off grade* meliputi :

- | | |
|------------------------|---|
| a) <i>First Grade</i> | : BOP, BOPF, PF, <i>Dust</i> |
| b) <i>Second Grade</i> | : PF 2, PF 3, <i>Dust 2</i> , <i>Dust 3</i> |
| c) <i>Off grade</i> | : Bohea |

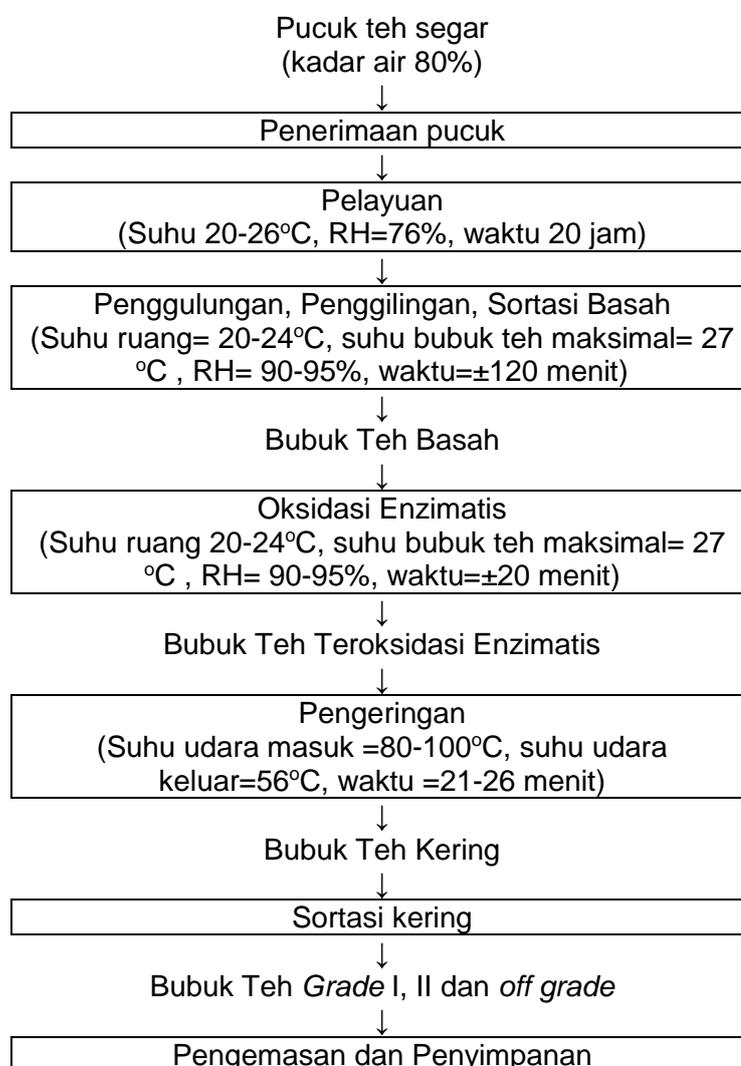
f. **Pengemasan dan Penyimpanan**

Pengemasan merupakan tahapan terakhir dalam pengolahan teh hitam di UP. Kaliboja. Pencampuran dilakukan berdasarkan jenis sampel sesuai dengan permintaan konsumen. Proses pencampuran ini dimulai dari memasukkan bubuk ke dalam mesin *Conveyor Mixing* dengan perbandingan yang telah diperhitungkan sebelumnya untuk menghasilkan bubuk yang diharapkan. Kemudian bubuk-bubuk akan berjalan melalui *conveyor* untuk selanjutnya masuk ke dalam kantong pengemas. Pengemasan bubuk teh ke dalam pengemas dilakukan dengan mengalirkan bubuk teh dari *teapacker* menuju kantong pengemas yang selanjutnya ditimbang dengan massa tiap kantong sesuai jenis mutunya, setelah itu kantong yang telah berisi bubuk teh di press dan ditutup

Pengemasan di UP. Kaliboja menggunakan kemasan karung goni yang dilapisi dengan plastik. Lapisan plastik digunakan untuk

menghambat atau mencegah proses kenaikan kadar air pada tiap jenis teh. Teh hitam yang sudah dikemas kemudian akan disimpan dalam ruang penyimpanan sementara. Ruang penyimpanan teh memiliki suhu berkisar antara 18 – 30°C dengan kelembaban <80%. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga kualitas mutu teh agar tetap baik hingga sampai ke tangan konsumen.

Berikut merupakan diagram alir yang dari proses produksi teh hitam dengan menggunakan metode ortodoks di PT. Pagilaran UP. Kaliboja yang disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Diagram Alir Proses Pengolahan Teh Hitam PT.Pagilaran UP. Kaliboja