

# KESETIMBANGAN MATERI PADA PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM ORTHODOX DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA VII UNIT PAGAR ALAM

*by Dwi Agung Pangestu*

---

**Submission date:** 20-Jun-2023 09:44PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2119726424

**File name:** TUGAS\_AKHIR\_DWI\_AGUNG\_PANGESTU\_BARU-2.docx (1.88M)

**Word count:** 8206

**Character count:** 48556

**KESETIMBANGAN MATERI PADA PROSES PENGOLAHAN  
TEH HITAM *ORTHODOX* DI PT PERKEBUNAN  
NUSANTARA VII UNIT PAGAR ALAM**

**(Laporan Tugas Akhir Mahasiswa)**

**Oleh**

**Dwi Agung Pangestu  
NPM 18732012**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

**KESETIMBANGAN MATERI PADA PROSES PENGOLAHAN  
TEH HITAM *ORTHODOX* DI PT PERKEBUNAN  
NUSANTARA VII UNIT PAGAR ALAM**

**Oleh**

**Dwi Agung Pangestu  
NPM 18732012**

**Laporan Tugas Akhir Mahasiswa**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Sebutan  
Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)  
pada  
Program Studi Mekanisasi Pertanian  
Jurusan Teknologi Pertanian



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. <sup>1</sup> Judul Tugas Akhir Mahasiswa : Kesetimbangan Materi pada Proses Pengolahan Teh Hitam *Orthodox* di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam
2. Nama Mahasiswa : Dwi Agung Pangestu
3. <sup>14</sup> Nomor Pokok Mahasiswa : 18732012
4. Program Studi : Mekanisasi Pertanian
5. Jurusan : Teknologi Pertanian

**Menyetujui**

<b>Dosen Pembimbing I</b>	<b>Dosen Pembimbing II</b>
<b>Ir. Winarto, M.P.</b> NIP 196505301992031004	<b>Meinilwita Yulia, S.TP. M.Agr. Sc.</b> NIP 197905142008122001

<sup>31</sup>  
**Ketua Jurusan**  
**Teknologi Pertanian**

**Didik Kuswadi, S. TP., M. Si**  
NIP 196901161994021001

Tanggal Ujian: 29 Maret 2023



## KESETIMBANGAN MATERI PADA PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM *ORTHODOX* DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA VII UNIT PAGAR ALAM

Oleh

Dwi Agung Pangestu

### ABSTRAK

Badan usaha PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam mengolah teh. Teh dibuat dari daun tanaman teh *Camellia sinensis* L. yang telah dikeringkan dan diproses. Pemrosesan teh mencoba mengubah komposisi kimia daun teh segar secara halus. Penerimaan dan penimbangan bahan baku, pelayuan, penggilingan, fermentasi, pengeringan dan penyortiran merupakan langkah awal dalam pembuatan teh hitam. Perhitungan bahan yang masuk dan keluar dari suatu proses—seperti perhitungan hasil dan kadar air—menentukan jumlah atau porsi masing-masing komponen. Proses pelaksanaan di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam meliputi observasi langsung (observasi), wawancara, pengalaman praktek, dan pengumpulan data sekunder. Dimungkinkan untuk menarik kesimpulan berikut berdasarkan informasi yang berkaitan dengan pengolahan teh hitam ortodoks: pengeringan, penyortiran, penggilingan, fermentasi, dan paling banyak. Ada 3.015,6 kg pucuk liar yang dihasilkan selama sebagian besar proses, dengan kadar air sekitar 65% dan kadar air 78,35% pada bahan yang masuk. Berdasarkan neraca massa diperoleh pucuk teh segar sebanyak 4.875,10 kg. dengan berat pelepasan 1859,5 kilogram air. Untuk menjaga keseimbangan massa yang sama seperti dalam proses penggilingan, tidak ada bahan yang ditambahkan atau hilang dari luar selama proses fermentasi. Teh kering yang dihasilkan setelah dikeringkan memiliki berat 1.077 kilogram dan memiliki kadar air antara 2 hingga 3%. Dengan menggunakan neraca massa, ditentukan bahan yang masuk pada proses pengeringan sebanyak 3.015,6 kg serbuk basah dengan kadar air 65%. Total massa air yang dikeluarkan mulai dari proses daun teh segar menjadi teh kering adalah sebesar 3.798,1 kg. Rendemen yang didapatkan secara keseluruhan pada teh sebesar 22,08%, sedangkan rendemen yang didapatkan sebesar 35,71%, maka dari itu rata-rata produksi harian yang didapatkan di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam menghasilkan daun teh segar sebanyak 2.538 kg/hari atau setara dengan 317,25 kg/jam, sedangkan untuk produksi teh kering sendiri PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam dapat menghasilkan teh kering sebanyak 573 kg/hari atau setara dengan 71,62 kg/jam. Melakukan perawatan khususnya pada tanaman teh sangat disarankan untuk meningkatkan kualitas daun teh yang akan diolah agar dapat menghasilkan teh kering yang lebih berkualitas.

Kata kunci: Keseimbangan materi, Teh hitam *orthodox*, *Crushing tearing and Curling* (CTC)

## RIWAYAT HIDUP



Dwi Agung Pangestu adalah nama lengkap penulis. Beliau lahir pada tanggal 10 Mei 2000 di Dusun Yogyakarta Selatan, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara Bapak Supangat dan Ibu Tri Puji Astuti. Tahun 2012 penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri 1 Yogyakarta, tempat ia memulai studinya. Pendidikan SMP-nya kemudian diselesaikan di SMP Negeri 3 Gadingrejo, di mana ia lulus pada tahun 2015. Pendidikannya di SMK Negeri 1 Gadingrejo dilanjutkan setelah itu, dan ia lulus pada tahun 2018. Penulis diterima melalui jalur PMKAB metode penerimaan pada tahun yang sama pada Program Mekanisasi Pertanian dengan jurusan Teknologi Pertanian di Politeknik Negeri Lampung. Politeknik Negeri Lampung Lampung,

## MOTTO

*"kafaa bialeilm fadilat 'ana  
yudaeiyah min lays fiha, wayafrah  
'iidha nisab 'iilayh"*

(Imam Syafi'i)

*Pimpin hidup penembak jitu.  
Untuk dihargai oleh orang lain,  
Anda tidak harus menunjukkan diri  
Anda. Tidak perlu mencari wajah  
untuk menarik perhatian orang.  
Diam dan mari kita lanjutkan.*

*Ku persembahkan karya ini kepada :  
Allah SWT Sang Selaku Pencipta Alam serta  
Kehidupan di Semesta*

*Bapak , Ibu serta Kakakku yang telah menjadi  
Support System yang sangat baik.*

*Kekasih yang senantiasa memberikan support*

*Sahabat-sahabatku yang tentunya tidak dapat  
saya sebutkan satu persatu*

*Serta Teman angkatan 2018 Politeknik Negeri  
Lampung Khususnya Jurusan Teknologi  
Pertanian Program Studi Mekanisasi Pertanian*

**KATA PENGANTAR**

<sup>6</sup> Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga pembuatan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul “Keseimbangan Masa Pada Proses Pengolahan Teh Hitam Ortodoks di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam” ini dapat terselesaikan.

<sup>1</sup> Laporan tugas akhir mahasiswa ini <sup>5</sup> berdasarkan hasil praktek kerja lapangan yang dilakukan di PT Perkebunan Nusantara Unit V11 Pagar Alam pada tanggal 8 Maret sampai dengan 30 April 2021. Menyusun laporan tugas akhir bagi mahasiswa semester VI merupakan salah satu prasyarat penyelesaian pendidikan diploma III dan memperoleh gelar <sup>1</sup> A.MD.T pada Program Studi Mekanisasi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Hambatan dan keterbatasan yang penulis hadapi

- <sup>1</sup> 1) Dr. Ir. Saron, M.Si., selaku Direktur Politeknik Negeri Lampung;
- 2) Didik Kuswadi, S. TP., M. Si, selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung;
- 3) Dr. Imam Sofi'i, S.TP., M.Si selaku Ketua Program Studi Mekanisasi Pertanian Politeknik Negeri Lampung;
- 4) Ir. Winarto, M.P, selaku Dosen pembimbing I;
- 5) Meinilwita Yulia, S.TP. .Agr. Sc., selaku Dosen Pembimbing II;
- <sup>12</sup> 6) seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Mekanisasi Pertanian yang telah memberikan dukungan kepada penulis;
- 7) Bapak Haryadi selaku Pembimbing Lapang;
- <sup>1</sup> 8) seluruh karyawan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam yang menerima penulis untuk melakukan Praktik Kerja Lapang dan meng data untuk melengkapi Laporan Tugas Akhir Mahasiswa;
- 9) bapak dan ibu orangtua penulis, yang selalu mendo'akan, membiayai, dan memberikan semangat kepada penulis memberikan pelajaran yang be kepada penulis;
- 10) Sugeng, Selaku Kakak penulis, terimakasih atas dukungan dan arah. selama masa pendidikan;

- 11) Kiki Indah Lestari, selaku kekasih karena sudah membantu <sup>44</sup> untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
- 12) teman seperjuangan, serta teman-teman Program Studi Mekanisasi Pertanian;
- 13) rekan-rekan se-almamater Politeknik Negeri Lampung angkatan 2018, terimakasih atas bantuannya selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Lampung; <sup>22</sup> dan
- 14) semua pihak yang telah membantu.

Dalam menyusun Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini, penulis menyadari <sup>27</sup> banyaknya kesalahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini dapat disusun dengan baik.

Bandar Lampung, Mei 2023

Dwi Agung Pangestu

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>

<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Manfaat .....	2
1.4. Keadaan Umum Perusahaan .....	2
1.4.1 Letak Geografis .....	2
1.4.2 Sejarah Singkat .....	3
1.4.3 Luas Area .....	3
1.4.4 Struktur Organisasi, Tugas dan Tanggung Jawab Jabatan .....	4
1.4.5 Visi dan Misi Perusahaan .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Keseimbangan Materi .....	6
2.2 Pengolahan Teh Hitam .....	9
<b>13</b> <b>III. METODOLOGI PELAKSANAAN</b> .....	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.3 Tahap Pelaksanaan .....	15
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>17</b>
4.1 Proses Pengolahan Teh Hitam .....	17
4.1.1 Penerimaan dan Penimbangan Bahan Baku .....	17
<b>25</b> 4.1.2 Proses Pelayuan .....	18
4.1.3 Proses Pengilingan .....	20
4.1.4 Proses Oksidasi Enzimatis/Fermentasi .....	21
4.1.5 Proses Pengeringan .....	22
4.1.6 Proses Sortasi .....	23
4.1.7 Packing .....	25
4.2 Pendekatan Keseimbangan Materi Pada Proses Pengolahan Teh .....	26
<b>15</b> <b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>31</b>
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>33</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Luas Areal.....	3
2. Waktu Fermentasi .....	22
3. Jumlah dan pengolongan teh hitam <i>orthodox</i> .....	24
4. Data produksi pengolahan teh hitam <i>orthodox</i> .....	30

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Prinsip dasar kesetimbangan .....	6
2. Skema Pengeringan .....	7
3. Penerimaan Pucuk Teh.....	17
4. Proses pelayuan pucuk daun teh .....	18
5. Proses Pengilingan pucuk teh.....	20
6. Proses fermentasi .....	21
7. Proses Pengeringan .....	23
8. Proses sortasi teh kering.....	24
9. Kesetimbangan Materi Proses Pengolahan Teh hitam <i>orthodox</i> .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lahan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam	34
2. Struktur Organisasi PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam	35
3. Perhitungan kesetimbangan massa pada proses sortasi	36
4. Perhitungan kesetimbangan massa pada proses pengeringan	37
5. Perhitungan kesetimbangan massa pada proses fermentasi	39
6. Perhitungan kesetimbangan massa pada proses penggilingan	40
7. Perhitungan kesetimbangan massa pada proses pelayuan	41
8. Perhitungan rendeman pada teh	43
9. Menentukan pupuk daun teh segar sesuai dengan target produksi	44
10. Rata-rata produksi harian pengolahan teh hitam <i>orthodox</i> januari hingga maret tahun 2021	46
11. Kapasitas produksi teh hitam <i>orthodox</i> di PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam	48

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkebunan teh, khususnya yang berada di pulau Jawa dan Sumatera, merupakan salah satu hasil perkebunan yang dihasilkan Indonesia sejak zaman penjajahan Belanda. Salah satu komoditas ekspor nonmigas, antara lain teh, merupakan sumber devisa yang cukup besar bagi industri perkebunan.

Menurut perusahaan, era globalisasi diperlukan untuk menghasilkan barang atau jasa dengan kualitas kelas dunia. Akibatnya, adalah penting untuk meningkatkan standar produk strategis. India merupakan negara keenam di dunia penghasil teh hitam, setelah India, Republik Rakyat Tiongkok, Sri Lanka, Kenya, dan Turki. Teh hitam merupakan komoditas nonmigas yang dapat memasuki perdagangan internasional.

Salah satu tanaman industri yang paling signifikan adalah teh. Daun muda tanaman ini dipanen, diolah, dan dimanfaatkan untuk membuat minuman yang nikmat. Selain itu, teh diekspor, memberikan mata uang asing kepada Negara. (Anonim, 2010).

Salah satu tanaman pertanian terpenting adalah teh. Daun muda tanaman ini diambil, diolah, dan digunakan untuk membuat minuman yang nikmat. Selain itu, teh diekspor, yang menghasilkan devisa negara yang didanai (Anonim, 2010).

Di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam, pengolahan teh hitam menjadi berbagai produk melalui berbagai tahapan dan perlakuan pada setiap tahapan prosesnya. Bobot awal dan akhir bahan yang digunakan untuk membuat teh hitam berbeda-beda, begitu pula dengan jumlah air yang digunakan dalam setiap proses.

Jika tidak terjadi penumpukan pada peralatan proses selama proses pengolahan teh hitam, maka jumlah bahan yang masuk dan keluar akan sama. Dengan kata lain, tidak akan ada kerugian atau penambahan material dari luar atau dari sistem manapun, sehingga jumlah material di dalam sistem tidak akan berubah. meskipun penampilan dan kesehatannya berubah.

Kuantitas bahan masuk dan keluar pada setiap tahap proses, serta jumlah atau fraksi dari setiap komponen proses, seperti hasil, proporsi campuran, kehilangan proses, komponen awal dan akhir, dll., diprediksi menggunakan teknik dan perhitungan berdasarkan keseimbangan material.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis terdorong untuk membahas keseimbangan material dalam produksi teh hitam Ortodoks di PT Perkebunan Nusantara Unit VII Pagar Alam.

## 1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir mahasiswa ini adalah meramalkan jumlah daun teh baru yang harus dibeli untuk mempertahankan kapasitas produksi di PT. Perkebunan Nusantara VII Pagar Alam..

## 1.3 Manfaat

Manfaat penyusunan Tugas Akhir Mahasiswa ini adalah mempermudah perhitungan bahan yang masuk dan keluar pada setiap tahapan pengolahan teh hitam Ortodoks.

## 1.4 Keadaan Umum Perusahaan

### 1.4.1 Letak geografis

Topografi Unit Pagar Alam relatif landai dan bergelombang. Letaknya di lereng Gunung Dempo. Jenis tanahnya adalah Andisol. Kawasan pembibitan berada pada ketinggian sekitar 950-1900 m di atas permukaan laut. Rata-rata curah hujan 250-300 milimeter per tahun. Kelembaban udara bervariasi dari 60% hingga 85%. Suhu udara antara 15 dan 26 °C. Secara administratif Perkebunan Teh ini berada di Desa Gunung Dempo, Kecamatan Pagaralam Selatan, Kota Pagar Alam, Provinsi Sumatera Selatan.

- a) Sebelah barat berbatasan dengan Hutan Lindung Bukit Dingin Gunung Dempo;
- b) Sebelah timur berbatasan dengan desa Dempo Makmur;
- c) di selatan berbatasan dengan desa Pagar Wangi, Bumi Agung, dan Agung Lawangan; dan
- d) di sebelah utaranya berbatasan dengan desa Dempo Makmur.

### 1.4.2 Sejarah singkat

Peletakkan batu PT pertama. Pada tanggal 2 Mei 1929, Unit Perkebunan Nusantara VII Pagar Alam dijalankan oleh NV, sebuah perusahaan Belanda. Maata Capii Landbouw Pagar Alam Dari tahun 1942 hingga 1945, Jepang mendudukinya selama Perang Dunia II. Itu dikelola oleh Departemen Pertanian dari tahun 1945 hingga 1949, dan Perkebunan dan Pabrik Teh Gunung Dempo dihancurkan oleh api dari tahun 1949 hingga 1951 selama kelas dua dengan Belanda. Itu dibangun kembali oleh perusahaan Belanda, Cultuur NV. Suwerabaya, dari tahun 1951 sampai 1958. Antara tahun 1958 dan 1963, PPN Sumsel Baru mengambil alih pengelolaan perusahaan setelah dinasionalisasi. Perusahaan dijalankan oleh PPN Antan VII Bandung dari tahun 1963 hingga 1968, dan PNP X Bandar Lampung menjalankannya dari tahun 1968 hingga 1980. Pada tahun 1980-1998 dibawah oleh PT Perkebunan X (Persero) kemudian organisasi tersebut dibawah oleh PTP Nusantara VII ( Persero) sejak tahun 1996 sampai Oktober 2014, kemudian mulai Oktober 2014 sampai saat ini dibawah naungan PTP Nusantara VII di bawah Perkebunan Nusantara.

### 1.4.3 Luas area

Di PT Perkebunan Nusantara VII Perkebunan Pagar Alam Sumatera Selatan, perkebunan teh dibagi menjadi tiga afdeling, masing-masing seluas 1.549.041 ha. Luas perkebunan PT Perkebunan Nusantara ditunjukkan pada tabel di bawah ini. VII Unit Pagar Alam Sumatra Selatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas Area

Uraian	Afdeling I (ha)	Afdeling II (ha)	Afdeling III (ha)	Jumlah(ha)
TM Teh	627,962	611,759	-	1.239,721
EX Beroan	-	-	26,350	26,350
TK Kopi	-	-	282,970	282,970
Jumlah	627,962	611,759	309,320	1.549,041

Sumber :PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam

Tanaman Berproduksi (TM) membentang seluas total 1.239.721 ha di berbagai lokasi. 627.962 ha untuk Talang Darat seksi I; 611.759 ha untuk Afdeling II Gunung Agung; 309.320 ha untuk Afdeling III Muara Perikan.

#### **1.4.4 Struktur organisasi, tugas dan tanggung jawab jabatan**

Keorganisasian Perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam dimulai dari :

- a. Manajer<sup>4</sup>  
Tugas dan tanggung jawab Manajer meliputi memimpin, mengelola, mengawasi, dan mengkoordinasikan kegiatan perusahaan, yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, dan pelaksanaannya.
- b. Asisten Kepala Tanaman<sup>1</sup>  
Kewajiban dan kewajiban pimpinan tanaman adalah mengarahkan, mengendalikan dan membimbing pelaksanaan pemeliharaan tanaman
- c. Asisten Administrasi dan Keuangan  
Menyusun dan membahas RKAP terkait tata usaha, melaksanakan dan bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan administrasi dan keuangan, serta melengkapi laporan keuangan..
- d. Asisten Pengolahan  
Kewajiban-kewajiban asisten pengolahan adalah mengatur, mengurus, mengontrol, dan menilai hasil akhir dari pekerjaan pengolahan secara konsisten.
- e. Asisten Teknik<sup>39</sup>  
Asisten Teknis bertanggung jawab untuk mengawasi dan memastikan bahwa semua peralatan dan operasi mematuhi instruksi pengoperasian yang benar.
- f. Asisten afdeling<sup>1</sup>  
Pembibitan, penanaman kembali, pemeliharaan tanaman, pemberantasan hama dan penyakit, pemupukan, dan pemanenan hanyalah beberapa dari tugas operasional harian divisi yang akan Anda pimpin, kendalikan, dan ikuti secara langsung.

#### **1.4.5 Visi dan misi perusahaan**

##### **A. Visi Perusahaan**

Perusahaan PT. Perkebunan Nusantara VII menjadi Perusahaan Agribisnis yang tangguh, terus tumbuh dan berkembang serta berkarakter global

**B. Misi Perusahaan**

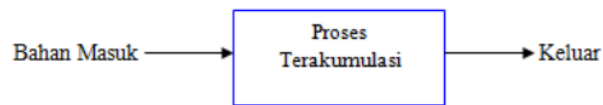
1. Menjadikan usaha agri bisnis dengan komoditas karet, kelapa sawit, teh dan tebu.
2. Mengembangkan bisnis inti yang mengarah keiteritas fertikal secara efisien
3. Mengembangkan teknologi budidaya dan proses yang efisiensi dan akrab dengan lingkungan produk bersentandar, baik untuk pasar Domestik maupun Internasional.
4. Memperhatikan kepentingan stakeholder, khususnya pekerja mitra petani, pemasok dan mitra usaha bersama-sama mengujudkan daya saing guna menumbuhkan kembangkan perusahaan.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Keseimbangan Materi

Neraca material atau yang biasa disebut keseimbangan masa, yaitu perhitungan bahan yang masuk dan keluar dalam suatu proses, menentukan jumlah atau bagian dalam setiap proses, termasuk perhitungan rendemen, proporsi campuran, kehilangan dalam proses, dan komposisi bahan awal dan akhir. Berikut adalah gambar prinsip keseimbangan masa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prinsip dasar Keseimbangan

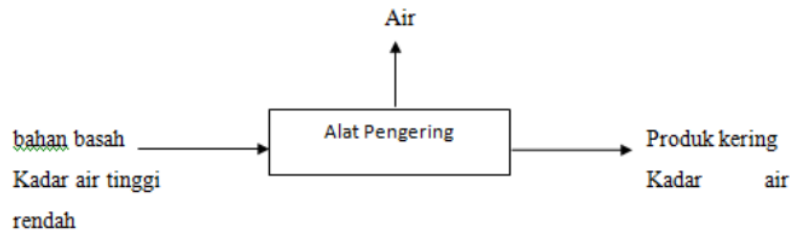
Jika tidak terjadi penumpukan pada peralatan proses, maka jumlah material yang masuk ke suatu proses dan jumlah yang keluar akan sama. Dengan kata lain, tidak akan ada materi yang diambil atau ditambahkan oleh orang lain. Akibatnya, jumlah material yang hilang dan terakumulasi dalam peralatan proses dikalikan dengan jumlah material yang dihasilkan sebagai produk akhir selama proses pengolahan.

Input dan output adalah sama jika tidak ada akumulasi peralatan proses selama proses pengolahan. Output dapat berupa produk yang diinginkan, pemborosan yang tidak terkendali, atau kerugian, dan input dapat berupa satu atau lebih jenis barang. Proses pemrosesan disebut sebagai proses keadaan tunak jika tidak terakumulasi, dan proses keadaan tidak tunak adalah proses di mana akumulasi terjadi..

Beberapa contoh rumusan keseimbangan materi dalam proses pengolahan adalah sebagai berikut:

### 1. Dalam proses pengeringan

Biasanya, makanan dikeringkan secara manual atau dengan menggunakan pengering. Diperkirakan bahwa selama prosedur ini, air akan menguap dari kadar air tertentu ke kadar air akhir yang sesuai. Rencana pengeringan yang digambarkan pada Gambar 2 ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Skema pengeringan

### 2. Dalam proses pencampuran

Dalam pengolahan makanan, ada kalanya beberapa tahapan proses diperlukan untuk menghasilkan produk tertentu. Akibatnya, proses pengolahan makanan sebenarnya terdiri dari sub-proses yang masing-masing memiliki keseimbangan materialnya sendiri.

Kita harus terbiasa dengan definisi dan konsep dasar berikut untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan keseimbangan material secara efektif::

#### 1) Keseimbangan total

Di sini, kata "total" memiliki dua arti: pertama, mengacu pada jumlah semua input dan output (total bahan), dan kedua, merujuk pada sistem pemrosesan, khususnya seluruh proses.

#### 2) Keseimbangan komponen

Komponen adalah sesuatu yang dikandung oleh materi. Dalam proses penanganan makanan yang dimaksud dengan bagian adalah kadar air, kadar protein, gula, lemak, dan faktor lainnya, antara lain. Untuk mencapai keseimbangan, mungkin tidak selalu cukup untuk memeriksa seluruh bahan masukan; namun demikian, masalah keseimbangan material telah diselesaikan dengan menggunakan indikator komponen tertentu.

Misalnya, selama waktu yang dihabiskan untuk memblender tepung, kita melihat bahan-bahan tepung dan juga memperhatikan kebutuhan lainnya, yaitu kandungan protein. Di sini, kadar protein digunakan sebagai indikator untuk memecahkan masalah. Keseimbangan komponen adalah suatu cara untuk menyelesaikan masalah dengan memperhatikan bagian-bagian penyusun materi.

**Keseimbangan bahan total:**

**Tepung keras+Tepung lunak = Tepung sedang**

$$A + B = C$$

**Keseimbangan komponen protein:**

$$a + b = c$$

### 3) Basis

Sangat mudah untuk menentukan jumlah bahan input dalam proses yang terputus-putus. Namun, terkadang sulit untuk dengan cepat menentukan jumlah output dan input yang tepat dalam proses yang terus-menerus atau terus menerus, sehingga menghasilkan jumlah material yang masuk tidak akurat. Untuk siklus di mana jumlah sumber informasi dan hasilnya tidak jelas, maka bilangan bulat ini digunakan sebagai kesamaan.

### 4) Tie Substan

Tie Substan adalah komponen yang dapat digunakan untuk menghubungkan satu sub-proses ke sub-proses berikutnya karena jumlahnya tidak berubah selama proses pemrosesan. Berikut adalah urutan penyelesaian masalah neraca material:

- a) Gambarkan prosesnya, termasuk panah untuk masukan dan keluaran pada setiap tahap.
- b) Dimungkinkan untuk menggunakan variabel yang diketahui sebagai dasar untuk variabel yang tidak diketahui, khususnya jumlah input atau output.
- c) Tentukan jumlah persamaan matematika, yang bergantung pada variabel yang tidak diketahui.
- d) Gunakan pemrosesan dan perkalian matematika sederhana, pembagian, penjumlahan, dan pengurangan untuk menyelesaikan persamaan ini;

- e) Menggunakan bahasa teknologi untuk meringkas hasil pemecahan masalah matematika.

## 2.2 Pengolahan Teh Hitam

Proses pengolahan daun teh (*Camellia sinensis*) melalui beberapa tahapan, mulai dari pengeringan hingga penyeduhan teh. Proses yang dilalui setiap jenis teh membuatnya berbeda. Langkah paling umum dalam pengolahan teh adalah membentuk teh, mengeringkannya, dan menghentikan oksidasi pucuk. Perawatan dan pemotongan daun berdampak kecil pada rasa, tetapi berdampak signifikan pada tingkat oksidasi sejak saat itu. (Anonim, 2010).

Di Indonesia dikenal tiga varietas yaitu teh wangi (*Jasmien Tea*), teh hitam (*Black Tea*), dan teh hijau (*Green Tea*). Sistem pemrosesan berfungsi sebagai dasar untuk pemrosesan. Secara umum, proses fermentasi inilah yang membedakan pengolahan teh wangi, teh hijau, dan teh hitam. Sedangkan teh wangi merupakan kelanjutan dari hasil olahan teh hijau yang ditambah dengan bunga melati, sedangkan teh hitam merupakan hasil pengolahan melalui proses fermentasi. Proses pembuatan teh hijau sendiri tidak melibatkan fermentasi. (Adisewojo, 1982).

Menurut Arifin (1994), Sistem Ortodoks yang meliputi Ortodoks murni dan Rotorvane, serta sistem baru khususnya sistem CTC merupakan dua sistem pengolahan teh hitam di Indonesia. Sistem ortodoks rotorvane adalah yang paling umum saat ini, dan sistem ortodoks murni jarang terjadi. Di Indonesia, sistem CTC (*Crushing Tearing Curling*) merupakan metode pengolahan teh hitam yang relatif baru.

Menurut Arifin (1994) Perlu diperhatikan bahwa sebelum menyelesaikan penanganan, daun teh harus terlihat bagus, artinya kondisi pucuk teh dari petik hingga tempat penanganan tidak berubah. Proses pengangkutan pucuk segar memainkan peran penting dalam produksi teh berkualitas tinggi. Untuk menghindari kerusakan pada daun, beberapa faktor ini harus dipertimbangkan:

- a) Agar daun teh tidak diperas, jangan menekannya terlalu keras. Daun teh yang sudah diperas akan melalui proses prafermentasi yang tidak diinginkan.
- b) Saat menumpuk atau membuang daun, jangan menggunakan benda yang terbuat dari besi atau benda tajam agar daun tidak sobek atau pecah. Pembawa teko yang tidak terbuat dari logam harus digunakan.
- c) Jangan menghabiskan lebih dari tiga jam di bawah sinar matahari langsung. Hal ini dilakukan agar daun tidak mengering, berubah warna, dan berubah secara kimiawi.
- d) Daun yang sudah lama tidak layu sebaiknya tidak ditumpuk. Sebaiknya daun layu segera setelah mencapai fasilitas manufaktur.

Daun teh yang dipetik langsung dibawa dari kebun ke fasilitas, ditimbang, dan proses pelayuan dimulai. Ini mengurangi jumlah air dalam daun teh dan membuatnya lebih mudah digulung. Metode membiarkan daun layu, biasanya dengan mengaturnya di rak di dalam struktur. Daun umumnya diletakkan di rak dalam struktur setelah udara dingin disempotkan melalui sistem rak dan susut. Udara dingin dipompa ke rak, dan prosedur layu berlangsung selama 16 hingga 24 jam. (1984, Murdianti). Tujuan utama dari proses pelayuan adalah untuk meningkatkan kelenturan dan kemudahan menggulung sembilan daun teh serta untuk memfasilitasi pergerakan cairan (Anonim, 2010).

Perubahan fisik dan kimia adalah dua perubahan utama yang terjadi selama pelayuan. Penurunan kadar air menyebabkan daun menjadi lebih lemah, yang merupakan perubahan fisik yang nyata. Menggulung daun itu sederhana karena keadaan daun yang lemas ini. Selain itu, dengan menghilangkan air dari daun, bahan yang dikandungnya akan terkonsentrasi pada kondisi yang tepat untuk proses oksidasi berlangsung selama tahap pengelolaan selanjutnya. Berikut ini adalah beberapa perubahan kimia yang terjadi selama pelayuan (Anonim, 2010):

- a) kenaikan aktifitas enzim;
- b) terurainya protein menjadi asam amino bebas seperti: *alanin, leucin, isoleucin, valin* dan lain-lain;
- c) kenaikan kandungan kafein;
- d) kenaikan kadar karbohidrat yang dapat larut;

- e) terbentuknya asam organik dari unsure-unsur C, H dan O; dan
- f) pembongkaran sebagian klorofil menjadi feoforbid.

Munculnya aroma yang menyenangkan, aroma buah, dan aroma bunga terlihat jelas perubahan kimiawi selama pelayuan (Arifin, 1994).

Alat penggulung daun biasanya digunakan untuk menggulung daun yang mati. Daun teh akan menggulung bukannya hancur akibat layu. Pekerjaan menggulung daun kemudian dibagi menjadi beberapa tingkatan, dimulai dari daun basah yang telah digumpal menjadi bongkahan. Untuk memudahkan proses fermentasi dan mengklasifikasikan jenis mutu, maka harus dipecah lagi sambil diayak (Arifin, 1994).

Secara kimiawi, langkah pertama terjadinya oksimatisasi adalah pertemuan enzim polifenol oksidase dengan oksigen selama proses penggilingan. Dinding sel daun teh akan rusak dan memar akibat penggilingan. Cairan sel akan muncul di permukaan daun secara merata. Dasar pengembangan kualitas teh adalah proses ini. Katekin akan terus diubah menjadi theaflavin dan thearubigins, yang berkontribusi secara signifikan terhadap warna, rasa, dan aroma teh hitam yang diseduh. Tergantung pada program penggilingan dan kondisinya, prosedur ini biasanya memakan waktu 90 hingga 120 menit. *Open Top Roller (OTR), Rotorvane, dan Press Cup Roller (PCR)* adalah tiga mesin penggilingan yang umum: untuk teh hitam tradisional dan mesin untuk menghancurkan, merobek, dan menggulung (CTC): berkaitan dengan teh CTC hitam (Anonim, 2010<sup>c</sup>).

- a) a) Mesin gerinda Press Roller (PCR) dan Rotorvane (RV) sering digunakan dalam pengolahan teh hitam tradisional. Jumlah cairan sel yang dihilangkan dan volume bubuk basah yang dihasilkan oleh penggilingan akan berkurang seiring dengan ukuran gulungan. Gulungan juga akan dihancurkan menjadi potongan-potongan kecil sesuai dengan permintaan klien. Dari saat pucuk memasuki penggilingan hingga keluar, periode penggilingan dihitung antara 25 dan 40 menit di dataran rendah dan 40 hingga 70 menit di dataran tinggi. Serbuk basah merupakan hasil samping penggilingan yang disortir menjadi beberapa jenis serbuk selama proses pengolahan serbuk

basah. Tergantung pada kualitas yang diinginkan, mesin rotorvane dapat digunakan pada tahap penggilingan kedua, ketiga, atau keempat. Anonim (2010<sup>3</sup>)

- b) Oksidasi senyawa polifenol dengan bantuan enzim polifenol oksidase disebut sebagai fermentasi atau oksidasi enzimatik. Jumlah air dalam bahan (hasil penyortiran basah), suhu, kelembaban relatif, kadar enzim, jenis bahan, dan ketersediaan oksigen semuanya berdampak pada fermentasi ini.

Berikut pengaturan yang dilakukan agar oksidasi dapat terjadi dengan baik :

- a) Serbuk sortir basah yang keluar dari mesin penggiling segera dipecah dengan lump breaker hingga suhu tidak lebih dari 30 derajat Celcius, dengan suhu ideal 26,7 derajat Celcius. Ruang fermentasi harus memiliki suhu tidak lebih dari 25 derajat Celcius untuk mencapai suhu bubuk ini.
- b) Serbuk dimasukkan ke dalam bak alumunium dan dihamparkan secara merata hingga tebalnya kurang dari 6 sentimeter. Rak yang menampung bak-bak tersebut terletak di ruang fermentasi, yang bersebelahan dengan ruang penggilingan.
- c) Kelembaban relatif ruang fermentasi diatur pada atau di atas 90%. d) Waktu yang dibutuhkan serbuk untuk terfermentasi adalah 90-110 menit, sejak masuk ke mesin giling hingga ke mesin pengering.

Selama proses pematangan atau oksidasi enzimatik, zat theaflavin dan thearubigin terbentuk dalam bubuk yang akan menentukan kualitas air olahan dari teh kering yang dikirim setelah sistem pengeringan.

Daun teh dikeringkan dengan udara panas untuk menghentikan proses oksidasi. Menurut Loo (1983), tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi jumlah air dalam teh sehingga dihasilkan teh kering dan proses fermentasi berhenti. Hasilnya, khasiat teh tetap tidak berubah. Ketika zat-zat berharga yang dikumpulkan mencapai konsentrasi yang sesuai, pengeringan dimaksudkan untuk menghentikan proses oksidasi-juga dikenal sebagai penghentian aktivitas enzim. Kadar air teh akan berkurang antara 2 hingga 3 persen pada suhu pengeringan 90 hingga 95 derajat Celcius, sehingga tahan lama dan mudah dibawa. Selain itu,



daun teh kering sekarang disiapkan untuk klasifikasi berdasarkan kelas sebelum dikemas (Arifin, 1994).

Menurut Arifin (1994), Penyortiran kering bertujuan untuk menghasilkan partikel teh yang homogen dalam ukuran, bentuk, dan warna serta memenuhi permintaan pelanggan. **Itu juga berusaha untuk menyingkirkan kotoran, serat, tulang, dan debu.** Untuk memproduksi teh kering dengan harga rata-rata setinggi mungkin, ini merupakan langkah penting. Untuk memproduksi teh dengan harga setinggi mungkin, pabrik teh yang bersangkutan perlu mengetahui keadaan pasar teh (Adisewojo, 1982).

Pengemasan sangat penting dalam hal menyimpan makanan. Pengemasan dapat mencegah atau mengurangi kerusakan. kerugian yang terjadi segera sebagai akibat dari efek lingkungan dan bundling. Pengemasan akan melindungi makanan selama penyimpanan dari infeksi. (Anonim, 2010<sup>c</sup>).

**Semakin lama teh tetap lembab atau tidak terlalu kering** di dalam wadah penyimpanan, aromanya akan semakin kurang sedap. Persyaratan utama untuk menentukan kemasan teh adalah sifatnya yang sangat higroskopis. Tahap akhir pengolahan teh adalah pengemasan yang bertujuan untuk menjaga kualitas teh (Nasution dan Wachyuddin, 1975). Penting untuk mempertimbangkan persyaratan produk saat memilih kemasan dengan tetap ramah lingkungan.

Pembungkus dan pengepakan adalah nama lain untuk pengemasan. Pengawetan produk pertanian sangat bergantung pada hal ini. Kehadiran kemasan atau packaging dapat membantu dalam pencegahan atau penanggulangan kerusakan, pengamanan isi, dan perlindungan dari pencemaran dan gangguan. Selain itu, fungsi kemasan adalah untuk membentuk produk atau hasil olahan agar lebih mudah disimpan, diangkut, dan didistribusikan. (Anonim, 2010<sup>c</sup>).



### III. METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan pengambilan data dan tugas akhir ini dilaksanakan pada tanggal 27 April s.d 30 Mei 2021 di PT. Perkebunan Nusantara VII UNIT Pagar Alam, Sumatera Selatan.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan pada pengambilan data untuk penyusunan Tugas Akhir Mahasiswa ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini merupakan alat dan mesin yang digunakan untuk kegiatan proses pengolahan teh hitam dengan sistem *orthodox* antara lain: mesin OTR, Pengayak, Fermentasi, Pengering dan Sortasi.

##### 2. Bahan

Dalam kegiatan ini diperlukan juga beberapa bahan, yaitu: teh, lahan teh, peta area, alat tulis, dan buku.

#### 3.3 Tahapan Pelaksanaan

Praktek di PT digunakan langsung untuk Praktek Kerja Lapang (PKL). Perkebunan Nusantara VII UNIT Pagar Alam Sumatera Selatan sesuai dengan pedoman bimbingan lapangan yang ditetapkan perusahaan.

Beberapa metode digunakan untuk mengumpulkan data untuk penyusunan tugas akhir mahasiswa, diantaranya:

##### 1) Pengamatan Langsung (Observasi)

Selama proses pengolahan teh hitam, karyawan dan pengawas lapangan melakukan observasi langsung.

## 2) Praktek Langsung

Selama pengolahan teh hitam, penulis melakukan praktek langsung yaitu menggunakan informasi yang diperoleh selama kegiatan perkuliahan untuk mengumpulkan data.

## 3) Wawancara

Penulis mengajukan pertanyaan seputar tugas akhir penulis kepada pihak yang bersangkutan guna memperoleh data dan informasi untuk penyelesaian tugas akhir penulis. <sup>43</sup> Wawancara ini dilakukan untuk melengkapi data lapangan yang telah diperoleh.

## 4) Pengumpulan <sup>46</sup> Data

<sup>46</sup> Sekunder Pengumpulan data yang dikumpulkan dari penulis terkait proyek akhir literatur dan arsip perusahaan..

#### 4.1 Proses Pengolahan Teh Hitam

##### 4.1.1 Penerimaan dan penimbangan bahan baku

Sebelum memulai proses pengolahan, daun teh segar ditimbang untuk mengetahui konsumsi teh harian. Monorel mengangkut daun teh segar ke bak yang layu. Setelah itu, teh disebar di bak dengan cara diarsipkan untuk memecah gumpalan dan menghasilkan hasil layu yang merata. Daun teh dibiarkan di udara segar selama empat jam setelah terpapar. Berikut adalah gambar penerimaan pucuk teh dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penerimaan Pucuk Teh

Penerimaan pucuk dilakukan pada pukul 11.00-14.00 WIB setiba di pabrik teh ditimbang dengan tujuan :

- 1) mengetahui ketepatan penimbangan di kebun;
- 2) mengetahui jumlah pucuk daun yang akan dibeberkan pada *Withering Trough* sesuai dengan kapasitas; dan
- 3) pengetahuan produk pucuk teh yang diolah setiap hari.

#### 4.1.2 Proses pelayuan

Udara segar diedarkan untuk menghilangkan panas dan air dari pucuk teh setelah teh dun disebar. Udara bersih dengan kelembapan rendah ideal untuk proses layu karena menjaga udara tetap mengalir setelah setiap pucuk selesai menyebar dalam satu palung.. Proses pelayuan pucuk daun teh dapat dilihat di Gambar 4.



Gambar 4. Proses Pelayuan Pucuk Daun Teh

Proses pelayuan memanfaatkan aliran udara bersih yang mengalir melalui dasar bak pelayuan (WT) untuk:

- 1) mengurangi jumlah air bebas sebanyak 50 sampai 52 persen;
- 2) Selama proses pelayuan, kelembaban yang ideal adalah 75%;
- 3) membuat daun menjadi lemas, tidak mudah patah dan tergulung;
- 4) mengurangi jumlah air yang harus hilang melalui penguapan selama proses pengeringan.

Proses pelayuan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang harus diperhatikan, antara lain:

- a) Kondisi kesehatan pucuk teh Tunas yang kasar dan tua lebih cepat layu daripada pucuk halus yang lebih muda. Tunas kering juga lebih cepat rusak daripada tunas basah.
- b) Suhu penuaan Jika suhu terlalu tinggi, protein enzim polifenol oksidase akan mulai mendenaturasi, menghambat, atau bahkan menghentikan proses oksidasi enzimatik dan mengganggu proses selanjutnya, maka kisaran suhu yang dianjurkan untuk penuaan adalah antara 27,6 dan 30°C..
- c) Pelayuan yang lama Pelayuan biasanya memakan waktu 12 hingga 16 jam, tetapi ketika cuaca panas, akan memakan waktu lebih lama dan lebih lama untuk menyelesaikannya.
- d) Ketebalan sebaran Tunas baru tanaman ini tebalnya sekitar 40 sentimeter. Peralatan Jika peralatan yang digunakan seperti Withering Through dan Blower berfungsi dengan baik maka proses pelayuan juga dapat berjalan dengan baik dan tepat waktu. Hal ini selain memperhatikan ketebalan penghalang keratin agar layu merata. Biasanya peregang dilakukan dengan menggunakan tongkat atau sapu kayu.

Ada beberapa langkah yang harus dilakukan selama proses pelayuan, antara lain:

- 1) Penyebaran tunas dengan tujuan meratakan tunas baru pada Withering Through (WT).
- 2) Pembalikan disebut juga dengan layu yang bertujuan untuk memecah gumpalan sehingga mengakibatkan layu merata
3. Down mengering. Apakah proses memindahkan pucuk dari ruang layu ke ruang penggilingan, ruang bawah.

#### 4.1.3 Proses penggilingan

Setelah daun teh mengering, proses penggilingan dimulai. Tergantung kapasitas mesin, daun teh akan di Open Top Roller (OTR) selama 50 menit. Hasil gilingan dikirim ke mesin DIBN untuk membuat serbuk I; sisa serbuk I dikirim ke mesin PCR (*Press Cap Roller*) untuk membuat serbuk II; mesin RV2 (*Rotorvane*) digunakan untuk membuat bubuk IV; dan terakhir semua serbuk dikirim ke ruang fermentasi. Penggilingan digunakan untuk:

- 1) memeras ukuran pucuk teh yang layu
- 2) Menggiling pucuk teh yang layu agar cairan sel sebanyak mungkin keluar dan bersentuhan dengan oksigen, enzim, dan substrat, sehingga terjadi oksidasi enzimatis.

*Press Cp Roller (PCR)* dan *Rotorvane (RV)* adalah dua mesin pengolah teh hitam *ortodoks* yang umum digunakan untuk meningkatkan pembentukan penggilingan kualitas dalam. Gulungan akan digiling menjadi partikel yang lebih kecil berdasarkan preferensi pelanggan saat penggiling digunakan; gulungan juga akan semakin kecil, cairan sel akan keluar semakin banyak, dan bubuk basah yang dihasilkan sebanyak-banyaknya. Berikut adalah proses penggilingan pucuk teh dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penggilingan Pucuk Teh

Periode penggilingan ditemukan antara 25 dan 40 menit di dataran rendah dan 40 sampai 70 menit di dataran tinggi sejak pucuk dimasukkan ke dalam penggilingan sampai ditarik kembali. Hasil penggilingan bubuk alkali diklasifikasikan ke dalam banyak kategori bubuk sortasi. Mesin rotorvane dapat digunakan pada fase milling kedua, ketiga, atau keempat, tergantung pada grade yang dicari.

#### 4.1.4 Proses Oksidasi Enzimatis/Fermentasi

Untuk memfasilitasi reaksi enzimatis, yaitu mengkatalis reaksi oksidasi senyawa polifenol teroksidasi dalam pucuk teh, seluruh serbuk gilingan dipindahkan ke ruang fermentasi. Proses fermentasi pada teh dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses Fermentasi

Banyak faktor yang mempengaruhi fermentasi, termasuk:

a) Suhu ruangan

Suhu ruangan fermentasi berkisar antara 19 sampai 24 °C. Laju oksidasi dapat melambat dan sebaliknya jika suhu ruang fermentasi terlalu rendah.

b) Kelembaban ruangan

selama fermentasi bervariasi antara 90 hingga 95 persen. Serbuk akan berubah menjadi hitam dan kualitas teh akan dipengaruhi oleh penguapan air jika kelembaban udara kurang dari 90%.

c) Ketebalan

penghalang Sangat penting untuk memperhatikan dengan seksama ketebalan serbuk di dalam penangas aluminium untuk memastikan adanya sirkulasi udara yang cukup dan suhunya tidak berubah. Antara 26 dan 27 °C adalah suhu serbuk di dalam penangas aluminium. Hambatan yang terlalu tipis atau terlalu tebal dapat mempercepat fermentasi sedangkan hambatan yang terlalu tebal atau terlalu tipis dapat memperlambat fermentasi. Sebaiknya sebarakan bedak secara merata hingga ketebalan 6 cm.

d) Waktu fermentasi

Sejak daun teh masuk ke mesin penggiling hingga bubuk masuk ke mesin pengering, proses fermentasi memakan waktu antara dua hingga dua setengah jam.

Tabel 2. Waktu Fermentasi

Jenis bubuk	Ruangan	Ruangan	Waktu
	Pengilingan	Fermentasi	



<b>Bubuk I</b>	50 menit	90 menit	130 menit
<b>Bubuk II</b>	100 menit	30 menit	130 menit
<b>Bubuk III</b>	115 menit	30 menit	145 menit
<b>Bubuk IV</b>	130 menit	15 menit	145 menit

#### 4.1.5 Proses Pengeringan

Serbuk I dan II dikirim ke mesin pengering FBD, sedangkan serbuk III dan IV dikirim ke mesin pengering VFBD, di mana udara panas disirkulasikan di atas bubuk fermentasi untuk menghasilkan bubuk kering. PT melakukan pengeringan selama pemrosesan teh hitam ortodoks. Dengan menggunakan mesin *Vibro Fruitid Bed Dryer* (VFBD) dan *Fluid Bed Dryer* (FBD), Perkebunan Nusantara VII Pagar Alam Unit A *Heat Exchanger* menggunakan bahan bakar berupa cangkang sawit untuk memanaskan udara luar sehingga menghasilkan udara panas yang digunakan untuk pengeringan .

Prosedur pengeringan dipengaruhi oleh:

1) Tebal hambatan

Karena sistem pengeringan menggunakan sistem aliran udara panas, maka ketebalan pembatas sangat berpengaruh pada proses pengeringan. Serbuk kering dapat menjadi tidak merata jika pembatas bubuk teh lebih tebal, sehingga menghasilkan bubuk berkerak atau gumpalan bubuk teh yang sulit dipisahkan. Sementara bubuk teh yang dihasilkan nantinya akan gosong karena banyak air yang dikandungnya akan hilang jika daya tahan bubuk teh terlalu encer.

2) Waktu

Waktu pengeringan diubah hingga bubuk teh mencapai kadar air yang ideal yaitu 22-25 menit.

3) Suhu



Inlet mesin pengering *Fluid Bed Dryer* (FBD) antara 120 dan 140 °C, sedangkan suhu Keluaran antara 85 dan 95 °C.. Berikut adalah proses pengeringan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses pengeringan

#### 4.1.6 Proses Sortasi

Tata cara penyortiran teh Orthodox di perusahaan Untuk memenuhi harapan pelanggan, Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam dilakukan berdasarkan ukuran partikel, berat jenis, dan warna. Akibatnya, penyortiran kering meliputi pengayakan, penghilangan kotoran, pemotongan atau pengurangan ukuran, dan peniupan teh untuk mencapai berat partikel yang seragam. Proses sortasi dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Proses sortasi teh kering

Penyortiran kering ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a) Untuk membagi teh kering menjadi berbagai grade sesuai dengan ukuran partikelnya.
- b) Untuk menghilangkan komponen asing atau yang tidak diinginkan dari teh, seperti serat, batang, debu, dan kotoran.

Serbuk teh terlebih dahulu dimasukkan ke dalam Jumbo Slow Speed Fiber Extractor untuk memisahkan serat kering dari serbuk teh. Kemudian bubuk teh dipisahkan dengan ukuran mesh di Thrinic 1, Thrinic 2, dan Thrinic 3, menghasilkan Tea Waste (TW), produk akhir dan produk sampingan. Berikut adalah jumlah dan penggolongan teh hitam *Orthodox* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah dan Penggolongan teh hitam *Orthodox*

No	Grade I	%
1	BP 1	9
2	PF 1	12
3	PD 1	23
4	DUST I	23
5	FANN	9
No	Grade II	%
1	D 2	6
2	FNGS	9
No	Grade III	%
1	TW	9

Keterangan :

- BP 1	= Broken Pekoe 1	- D 2	= Dust II
- PF 1	= Pekoe Fanning 1	- FANN	= Fanning CTC
- PD 1	= Pekoe Dust	- FNGS	= -
- D 1	= Dust 1	- TW	= Tea Waste

Setiap Tw mesin sortir akan masuk ke kualitas tiga. Gambar 8 menggambarkan proses pemilahan teh kering di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam.

Sebelum dikemas, teh hasil sortasi kering akan ditimbang dan disimpan dalam karung untuk mengurangi kadar air dalam produk. Selain itu, teh yang sudah dikemas dalam karung akan disusun berdasarkan jenisnya.

Sortasi kering dipengaruhi oleh hal-hal berikut:

- a) Suhu ruangan

Mengingat hal itu mungkin berdampak pada jumlah air dalam teh kering, suhu ruang sortasi kering harus diperhitungkan. Ruang sortasi kering memiliki suhu sekitar +25 Celcius. Bubuk teh kering akan memiliki kandungan air yang

tinggi jika suhu lingkungan terlalu rendah, yang dapat mempersingkat masa simpannya..

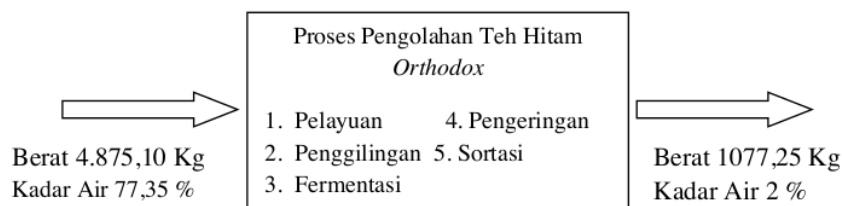
- 2) b) Kelembaban Bubuk teh kering bersifat higroskopis, artinya mudah menyerap air. Bubuk teh akan mengandung lebih banyak air jika kelembapan udara tinggi, yang akan menurunkan kualitas teh.
- 2) c) Kadar air. Besarnya kadar air dalam bubuk kering sangat berpengaruh terhadap kualitas teh kering. 2-3% adalah kadar bubuk teh kering dalam air.

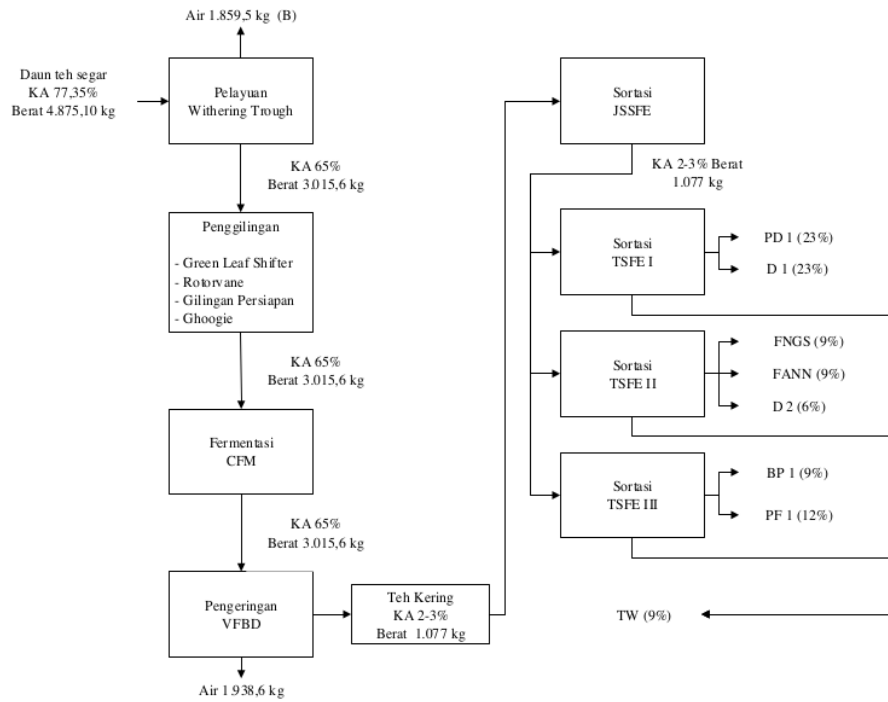
#### 4.1.7 Packing

Pengepakan merupakan tahap akhir dari pengolahan teh. Teh terlebih dahulu ditimbang dan dicatat sebelum dikemas, kemudian dikemas sesuai dengan yang telah ditentukan. Gudang adalah tempat teh kemasan disimpan. Untuk kemudahan pengaturan, ruang penyimpanan dan ruang pengepakan identik. Serbuk teh dituangkan ke dalam kemasan sesuai dengan berat yang telah ditentukan untuk setiap grade pada saat pengepakan. Untuk proses packing Karung kertas dan plastik merupakan dua jenis kemasan yang digunakan Unit Perkebunan Nusantara VII Pagar Alam.

#### 4.2. Pendekatan Kesetimbangan Materi pada Proses Pengolahan Teh

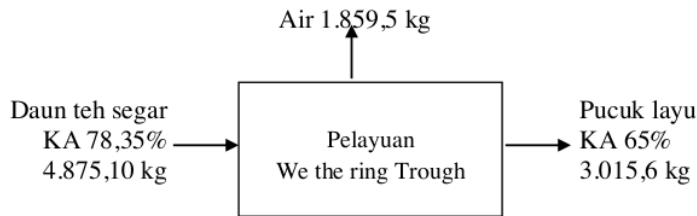
Metode neraca massa digunakan dalam pengolahan teh hitam untuk merencanakan prosedur sesuai dengan tujuan produksi dan menghitung bahan yang masuk dan keluar pada setiap tahapan, seperti penerimaan dan penimbangan bahan baku, pelayuan, penggilingan, oksidasi/fermentasi enzimatik, pengeringan, sortasi, dan pengemasan. Di Unit PT Perkebunan Nusantara VII Pagar Alam, pengolahan teh hitam secara tradisional dilakukan dengan keseimbangan bahan., untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 9.





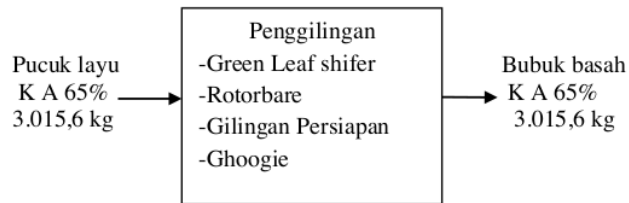
Gambar 9. Kesetimbangan Massa pada Pengolahan Teh Hitam *Orthodox*

a) Proses pelayuan



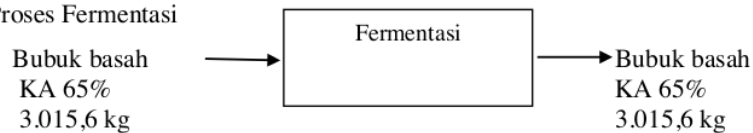
Neraca Kesetimbangan Massa Pada Proses Pelayuan			
Masuk		Keluar	
Dari Sortasi		Pelayuan	
Berat Daun Teh Basah (kg)	4.875,10	Berat Daun pucuk layu (Kg)	3.015,6
Kadar Air (%)	78,35	Kadar Air (%)	65%
Air yang dikeluarkan (kg)			1.859,5

## b) Proses penggilingan



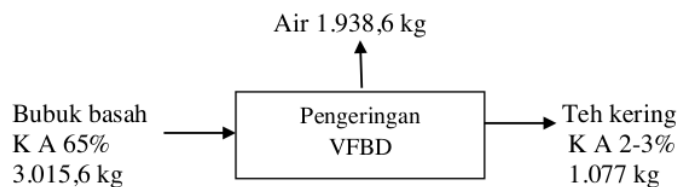
Neraca Kesimalimbangan Massa Pada Proses Penggilingan			
Masuk		Keluar	
Dari Sortasi		Penggilingan	1
Berat Pucuk Layu (kg)	3.015,6	Berat Daun Bubuk Basah (kg)	3.015,6
Kadar Air (%)	65%	Kadar Air (%)	65%

## c) Proses Fermentasi



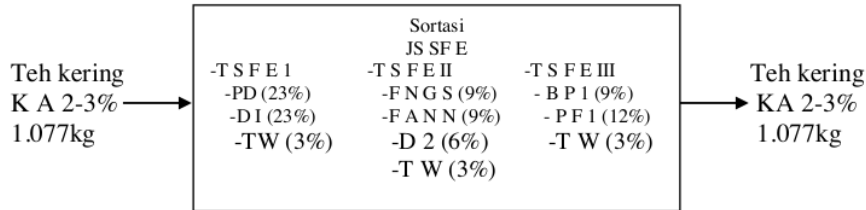
Neraca Kesimalimbangan Massa Pada Proses Fermentasi			
Masuk		Keluar	
Dari Sortasi		Fermentasi	1
Berat Bubuk Basah (kg)	3.015,6	Berat Bubuk Basah (kg)	3.015,6
Kadar Air (%)	65%	Kadar Air (%)	65%

## d) Proses pengeringan



Neraca Kesimalimbangan Massa Pada Proses Pengeringan			
Masuk		Keluar	
Dari Sortasi		Pengeringan	
Berat Bubuk Basah (kg)	3.015,6	Berat Teh Kering (kg)	1.077
Kadar Air (%)	65%	Kadar Air (%)	2-3
Air yang dikeluarkan (kg)			1.938,6

## e) Proses sortasi



Neraca Kesetimbangan Massa Pada Proses Sortasi

Masuk		Keluar	
Dari <i>Storage</i>		Sortasi	
Berat Daun Teh Kering (kg)	1.077	Berat Daun Teh Kering (kg)	1.077
Kadar Air (%)	2-3	Kadar Air (%)	2-3

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam berniat memproduksi 343.643 kg teh hitam ortodoks dan 1.555.570 kg daun teh segar pada tahun 2021, dengan lama efektif 319 hari, guna memenuhi permintaan pasar. Hitam ortodoks yang harus diproduksi dalam sehari untuk memenuhi target produksi ini adalah 1077,25 kg, dan kadar air bahan yang masuk adalah 65%. Dengan menggunakan neraca massa, bahan masuk yang diperoleh selama proses pengeringan adalah sebesar 3.015,6 kg serbuk basah. Perhitungan neraca massa selama proses pengeringan dapat dilihat pada Lampiran 4. Untuk memastikan output dan input identik, serta neraca massa yang terjadi selama proses penggilingan, diasumsikan tidak ada material hilang atau ditambahkan selama proses fermentasi.

Neraca massa yang terjadi selama proses fermentasi dan penggilingan digambarkan dalam Lampiran 5 dan 6. Dengan menggunakan neraca massa, 4.875,10 kg pucuk teh baru dihasilkan setelah sistem penyusutan menghasilkan 3.015,6 kg pucuk lagi yang mengkerut dengan kadar air 65% dari kadar air bahan yang mendekati 78,35%. Addendum 7 berisi perhitungan neraca massa pada sistem Wilting. Beberapa varietas teh yang dibuat dengan mengolah teh hitam tradisional ditampilkan pada Tabel 3. Gambar 8 memberikan ringkasan penanganan neraca massa semua jenis teh hitam. Produksi hanya meningkat 573 kg teh kering per hari atau 53,20 persen dari Januari hingga Maret 2021. Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) adalah daftar proyek dan komitmen keuangan untuk setiap fungsi perusahaan. RKAP dapat berfungsi

sebagai alat pemantauan kerja untuk mengidentifikasi perubahan pelaksanaan kegiatan dan anggaran atau dana yang dikeluarkan selain sebagai landasan pelaksanaan operasional perusahaan. RKAP juga digunakan untuk menilai pencapaian kinerja perusahaan selama periode waktu tertentu.

Pencapaian dari setiap karya yang menjadi perhatian adalah dimana RKAP di Unit PTPN VII Pagar Alam harus dicermati. tujuan output tidak tercapai sebagai akibat dari output bahan baku yang tidak mencukupi. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, seperti cuaca, curah hujan, waktu panen yang tidak tepat, dan pemeliharaan tanaman yang kurang baik, yang menyebabkan hasil panen yang buruk.





## V. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan dan hasil dapat ditarik kesimpulan bahwa berdasarkan fakta bahwa PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam harus memproduksi 343.643 kg teh hitam ortodoks setiap tahunnya untuk memenuhi target produksinya. PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam harus memproduksi daun teh segar sebanyak 4.875,10 kg untuk memenuhi target pengolahan karena memiliki kapasitas 343.643 kg teh kering per tahun dan kebutuhan daun teh segar sebanyak 1.555.570 kg per tahun. Proses ini memakan waktu 319 hari. Teh hitam diproses dalam sehari melalui pelayuan, penggilingan, fermentasi, pengeringan, sortasi, dan pengemasan.

### 5.2 Saran

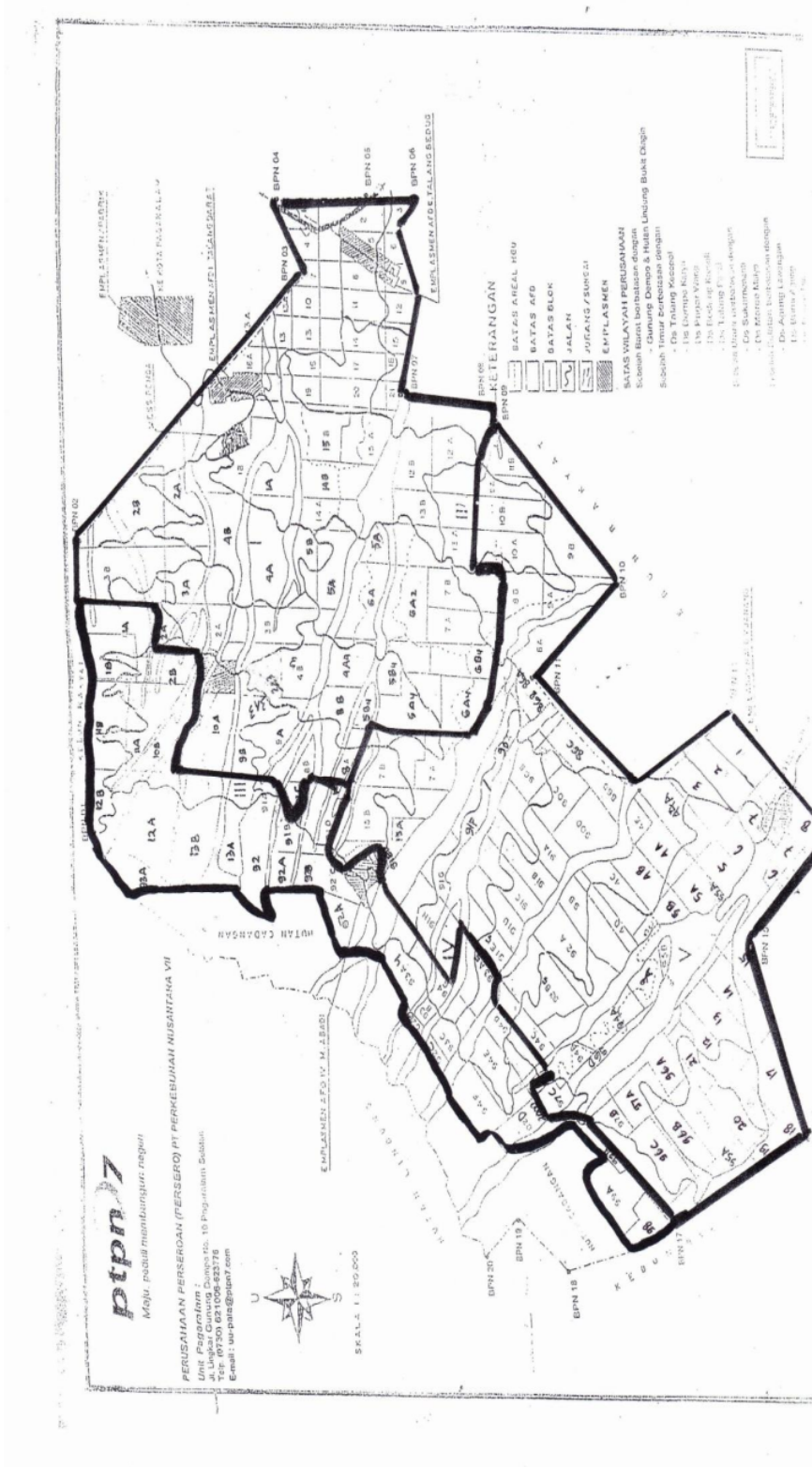
Penulis menyarankan agar tanaman teh dirawat untuk memaksimalkan pertumbuhan dan kualitas daun teh serta meningkatkan produksi berdasarkan temuan pembahasan sebelumnya mengenai keseimbangan massa dalam pengolahan teh hitam *ortodoks*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisewojo, S. 1982. Bercocok Tanam Teh. Sumur Bandung. Bandung.
- Anonim. 2010<sup>a</sup>. Pengolahan Teh. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). Diakses pada hari kamis, 16 September 2021. Pukul 21.00 WIB.
- Anonim. 2010<sup>b</sup>. Teh. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). Diakses pada hari kamis, 16 September 2021. Pukul 21.00 WIB
- Anonim. 2010<sup>c</sup>. Pengolahan Teh Hitam. [www.RumahTeh.com](http://www.RumahTeh.com) diakses Pada hari jum'at, 17 september 2021. Pukul 13.00 P.M
- Arifin, S. 1994. Petunjuk Teknis Pengolahan Teh. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gabung. Bandung.
- Badan Standarisasi Industri. 2000. Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 01 1902 -2000. Tentang: Teh Hitam. Jakarta.
- Departemen Perdagangan. 1992. Pedoman Peningkatan Mutu Komoditi Ekspor Indonesia. PT. Dharma Niaga. Jakarta.
- Gama, P.M dan Sherirngton, KB. 1992. Ilmu Pngan Nutrisi dan Mikrobiologi. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Ghani, Mohammad A. 2002. Dasar-dasar Budidaya Teh. Buku Pintar Mndor Cetak Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Juran, J.M. 1982. Merancang Mutu 1 dan 2. PT. Pustaka Binsmsn Pressindo. Jakarta.
- Murdianti, Agnes. 1984. Pengolahan Teh. Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Nasution, Z. dan Wachyudin, T. 1975. Pengolahan Teh. IPB. Bogor.
- Winarto, Bastaman Syah. 2017. Buku Panduan Praktikum Teknikum Teknik Pasca Panen II. Politeknik Negri Lampung, Bandar Lampung.

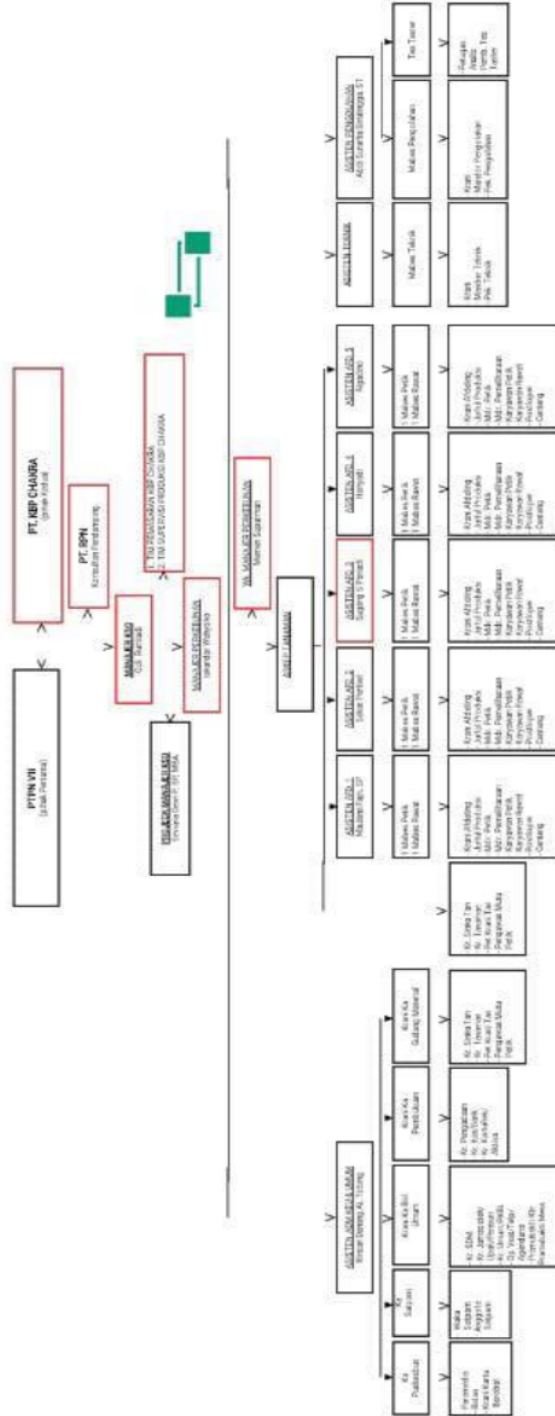
# **LAMPIRAN**

1 Lampiran 1. Petah lahan PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam



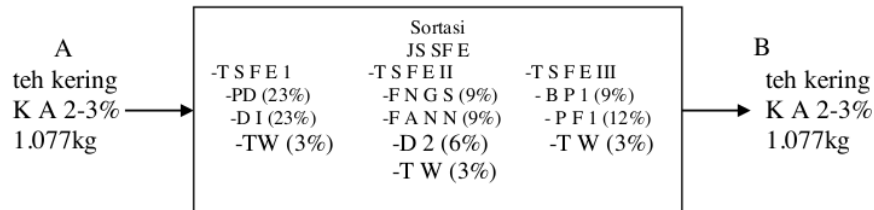
16  
 Lampiran 2. Struktur Organisasi PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam

**Struktur Organisasi KSO**  
 Atas Pengelolaan dan Pemasaran Komoditi Teh Unit Pagar Alam  
 Antara PTPN VII dengan PT. Kabepa Chakra



## Lampiran 3. Perhitungan Keseimbangan Massa pada Proses Sortasi

- Keseimbangan massa pada proses sortasi

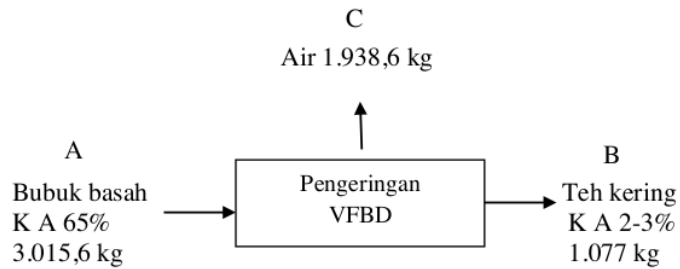


Neraca Keseimbangan Massa Pada Proses Sortasi			
Masuk (A)		Keluar (B)	
Dari <i>Storage</i>		Sortasi	
Berat Daun Teh Kering (kg)	1.077	Berat Daun Teh Kering (kg)	1.077
Kadar Air (%)	2-3	Kadar Air (%)	2-3

Keseimbangan massa pada proses sortasi, bahan keluar sebesar 1.077 kg, bahan masuk sebesar 1.077 kg, Tidak ada bahan tambahan atau komponen yang hilang dalam prosedur ini, sehingga produknya persis sama dengan inputnya. Sehingga tidak ada air yang terbuang selama proses pengayakan.

## Lampiran 4. Perhitungan Keseimbangan Massa Pada Proses Pengeringan

- Perhitungan keseimbangan massa pada mesin VFBD



Neraca Keseimbangan Massa Pada Proses Pengeringan			
Masuk (A)		Keluar (B)	
Dari Sortasi		Pengeringan	
Berat Bubuk Basah (kg)	3.015,6	Berat Teh Kering (kg)	1.077
Kadar Air (%)	65%	Kadar Air (%)	2-3
Air yang dikeluarkan (kg)			1.938,6

- Keseimbangan total

$$A + B = C$$

$$A + B = 1.077$$

- Keseimbangan komponen

$$A + B = C$$

$$0,65 A + B = 21,54$$

- Substitusi

$$A + B = 1.077$$

$$0,65 A + B = 21.54 \quad -$$

$$\hline 0,35 A = 1.055,46$$

$$A = \frac{1.055,46}{0,35}$$

$$= 3.015,6 \text{ kg}$$

- Air yang hilang :

$$3.015,6 = B + C$$

$$3.015,6 = B + 1.077$$

$$B = 3.015,6 - 1.077$$

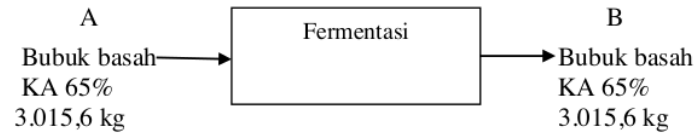
$$B = 1.938,6 \text{ kg}$$

Jadi, massa air yang dikeluarkan pada proses pengeringan adalah sebesar 1.938,6 kg.



## Lampiran 5. Perhitungan Kestimbangan Massa pada Proses Fermentasi

- Kestimbangan massa pada proses fermentasi



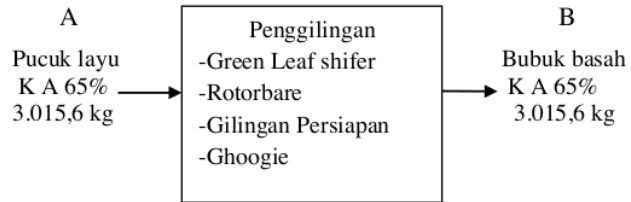
Neraca Kestimbangan Massa Pada Proses Fermentasi			
Masuk (A)		Keluar (B)	
Dari Sortasi		Fermentasi	1
Berat Bubuk Basah (kg)	3.015,6	Berat Bubuk Basah (kg)	3.015,6
Kadar Air (%)	65%	Kadar Air (%)	65%

Kestimbangan massa pada proses fermentasi, bahan keluar sebesar 3.015,6 kg, dan bahan masuk sebesar 3.015,6 kg.

Proses ini tidak membuang bahan ataupun air sedikitpun, oleh karena itu jumlah keluaran = jumlah masukan.

## Lampiran 6. Perhitungan Keketimbangan Massa pada Proses Penggilingan

- Keketimbangan massa pada proses penggilingan



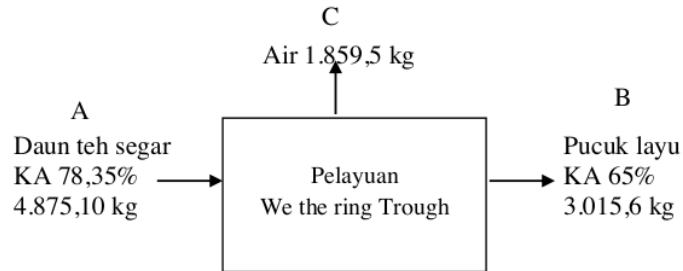
Masuk (A)		Keluar (B)	
Dari Sortasi		Penggilingan	1
Berat Pucuk Layu (kg)	3.015,6	Berat Daun Bubuk Basah (kg)	3.015,6
Kadar Air (%)	65%	Kadar Air (%)	65%

Keketimbangan massa pada proses penggilingan, bahan keluar sebesar 3.015,6 kg, dan bahan masuk sebesar 3.015,6 kg.

Proses ini tidak membuang bahan ataupun air sedikitpun, oleh karena itu jumlah keluaran = jumlah masukan.

## Lampiran 7. Perhitungan Kestimbangan Massa pada Proses Pelayuan

- Perhitungan kehilangan air pada pelayuan



Neraca Kestimbangan Massa Pada Proses Pelayuan			
Masuk (A)		Keluar (B)	
Dari Sortasi		Pelayuan	
Berat Daun Teh Basah (kg)	4.875,10	Berat Daun pucuk layu (kg)	3.015,6
Kadar Air (%)	78,35	Kadar Air (%)	65%
Air yang dikeluarkan (kg)			1.859,5

- Kestimbangan total

$$A + B = C$$

$$A + B = 3.015,6$$

- Kestimbangan komponen

$$A + B = C$$

$$0,7835A + B = 1.960,14$$

- Substitusi

$$A + B = 3.015,6$$

$$0,7835 A + B = 3.015,6$$

$$0,7835 A + B = 1.960,14 \quad -$$

$$\hline 0,2165 A = 1.055,46$$

$$A = \frac{1.055,46}{0,2165}$$

$$A = 4.875,10 \text{ kg}$$

- Air yang hilang :

$$4.875,6 = B + C$$

$$4.875,6 = B + 3.015,6$$

$$B = 4.875,10 - 3.015,6$$

$$B = 1.859,5 \text{ kg}$$

Jadi, massa air yang dikeluarkan pada proses pelayuan adalah sebesar 1.859,5 kg.

## Lampiran 8. Perhitungan Rendemen Pada Teh

Sumber	Berat Akhir Bahan (kg)	Berat Awal Bahan (kg)	Rendemen = $\frac{\text{Berat akhir bahan}}{\text{Berat awal bahan}} \times 100\%$
Teh	1.077	4.875,10	22,08
Pengering Teh	1.077	3.015,6	35,71

a. Rendemen pada teh :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir bahan}}{\text{Berat awal bahan}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{1.077}{4.875,10} \times 100\% \\ &= 22,08\% \end{aligned}$$

Jadi, rendemen pada teh adalah sebesar 22,08%

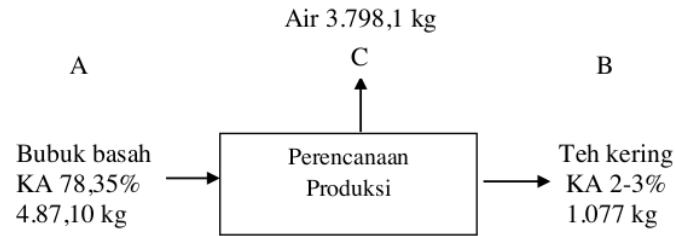
b. Rendemen pada pengering teh :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir bahan}}{\text{Berat awal bahan pengering}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{1.077}{3.015,6} \times 100\% \\ &= 35,71\% \end{aligned}$$

Jadi, rendemen yang didapatkan pada pengering teh adalah sebesar 35,71%.

## Lampiran 9. Menentukan Pucuk Daun Teh Segar Sesuai Dengan Target Produksi



Neraca Total Air Yang Keluar Sampai Menjadi Teh Kering			
Masuk (A)		Keluar (B)	
Dari Bubuk Basah		Teh Kering	
Berat Daun Teh Basah (kg)	4.875,10	Berat Teh Kering (kg)	1.077
Kadar Air (%)	78,35	Kadar Air (%)	2-3 %
Air yang dikeluarkan (kg)			3.798,1

- Kesetimbangan total
 
$$A + B = C$$

$$A + B = 1.077$$
- Kesetimbangan komponen
 
$$A + B = C$$

$$0,7835 A + B = 21,54$$
- Substitusi
 
$$A + B = 1.077$$

$$0,7835 A + B = 1.077$$

$$\begin{array}{r} 0,7835 A + B = 21,54 \\ - \phantom{0,7835 A + B} \\ \hline 0,2165 A = 1.055,46 \end{array}$$

$$A = \frac{1.055,46}{0,2165}$$

$$A = 4.875,10 \text{ kg}$$
- Air yang hilang :
 
$$4.875,10 = B + C$$

$$4.875,10 = B + 3.015,6$$

$$B = 4.875,10 - 1.077$$

$$B = 3.798,1 \text{ kg}$$

Jadi, massa air yang keluar dari awal daun teh segar hingga menjadi teh kering adalah sebesar 3.798,1 kg.

Lampiran 10. Rata-rata Produksi Harian Pengolahan Teh Hitam *Ortodox* Januari Hingga Maret Tahun 2021.

- Daun teh segar

$$\text{Phds} = \frac{203.110}{\text{Hari efektif}}$$

$$\text{Phds} = \frac{203.110}{80}$$

$$= 2.538 \text{ kg/hari}$$

Rata-rata produksi per jam (kg/jam)

$$= \frac{\text{Rata-rata produksi perhari (Kg)}}{\text{waktu kerja/ 1 hari}}$$

$$= \frac{2.538 \text{ Kg/hari}}{8 \text{ Jam/ hari}}$$

$$= 317,25 \text{ kg/Jam}$$

Jadi produksi daun teh segar yang di petik atau produksi di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam sebesar 2.538 Kg dalam 1 hari dan 317 dalam 1 jam.

- Produksi teh kering

$$\text{Phtk} = \frac{45.840}{\text{Hari efektif}}$$

$$\text{Phtk} = \frac{45.840}{80}$$

$$= 573 \text{ kg/hari}$$

Rata-rata produksi per jam (kg/jam)

$$= \frac{\text{Rata-rata produksi perhari (Kg)}}{\text{waktu produksi/ 1 hari}}$$

$$= \frac{573 \text{ Kg/hari}}{8 \text{ Jam/ hari}}$$

$$= 71,62 \text{ kg/Jam}$$



Jumlah teh kering yang di <sup>18</sup>produksi di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Pagar Alam sebesar 573 kg dalam 1 hari dan 71,62 kg dalam 1 jam.

Lampiran 11. Kapasitas Produksi <sup>1</sup> Teh Hitam *Orthodox* di PT. Perkebunan Nusanara VII Unit Pagar Alam

- a) Kapasitas produksi pertahun = 343.643 kg  
 Kapasitas produksi pertahun = Kapasitas produksi perbulan x Jumlah bulan  
 Kapasitas produksi pertahun = 28.636,91 kg x 12 = 343.643 kg
- b) Kapasitas produksi perbulan = 28.636,91 kg  
 Kapasitas produksi perbulan =  $\frac{\text{Kapasitas produksi pertahun}}{\text{jumlah bulan}}$   
 Kapasitas produksi perbulan =  $\frac{343.643 \text{ kg}}{12} = 28.636,91 \text{ kg}$
- c) Kapasitas produksi perhari = 1.077,25 kg  
 Kapasitas produksi perhari =  $\frac{\text{Kapasitas produksi pertahun}}{\text{jumlah hari efektif pertahun}}$   
 Kapasitas produksi perhari =  $\frac{343.643 \text{ kg}}{319 \text{ Hari efektif}} = 1.077,25 \text{ kg}$
- d) Kapasitas produksi perjam = 134, 65 kg  
 Kapasitas produksi perjam =  $\frac{\text{Kapasitas produksi perhari}}{\text{jumlah jam kerja efektif perhari}}$   
 Kapasitas produksi perjam =  $\frac{1.077,25 \text{ kg}}{8 \text{ Jam kerja}} = 134, 65 \text{ kg}$
- Jadi kapasitas produksi teh kering *orthodox* <sup>1</sup> di PT Perkebunan Nusanara VII Unit Pagar Alam sebesar 343. 643 kg pertahun, 28.636,91 kg perbulan,1.077,kg perhari dan 134, 65 kg perjam.

# KESETIMBANGAN MATERI PADA PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM ORTHODOX DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA VII UNIT PAGAR ALAM

## ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

22%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repository.polinela.ac.id">repository.polinela.ac.id</a> Internet Source	9%
2	<a href="http://eprints.uns.ac.id">eprints.uns.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://indonesia17081993.blogspot.com">indonesia17081993.blogspot.com</a> Internet Source	1%
5	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
6	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://eprints.mercubuana-yogya.ac.id">eprints.mercubuana-yogya.ac.id</a> Internet Source	1%

[pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

9	Internet Source	<1 %
10	id.123dok.com Internet Source	<1 %
11	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
12	www.scribd.com Internet Source	<1 %
13	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
14	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
15	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
16	doaj.org Internet Source	<1 %
17	studyandlearningnow.blogspot.com Internet Source	<1 %
18	eprints.upnyk.ac.id Internet Source	<1 %
19	agroindustry.polsub.ac.id Internet Source	<1 %
20	fkthfhfjk.blogspot.com Internet Source	<1 %

21	<a href="http://lordbroken.wordpress.com">lordbroken.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
22	<a href="http://eprints.polsri.ac.id">eprints.polsri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
23	<a href="http://repo.itera.ac.id">repo.itera.ac.id</a> Internet Source	<1 %
24	<a href="http://repository.unej.ac.id">repository.unej.ac.id</a> Internet Source	<1 %
25	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
26	<a href="http://repository.unj.ac.id">repository.unj.ac.id</a> Internet Source	<1 %
27	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<1 %
28	<a href="http://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
29	Rini Rini, Yulian Fakhurrozi, Dian Akbarini. "PEMANFAATAN DAUN SEBAGAI PEMBUNGKUS MAKANAN TRADISIONAL OLEH MASYARAKAT BANGKA (Studi Kasus di Kecamatan Merawang)", EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi, 2018 Publication	<1 %
30	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a>	

Internet Source

<1 %

31

[jtp.polinela.ac.id](http://jtp.polinela.ac.id)

Internet Source

<1 %

32

[rsyahroni.wordpress.com](http://rsyahroni.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

33

[adoc.pub](http://adoc.pub)

Internet Source

<1 %

34

[docobook.com](http://docobook.com)

Internet Source

<1 %

35

[eprints.ums.ac.id](http://eprints.ums.ac.id)

Internet Source

<1 %

36

[ghaleebmumtaz.wordpress.com](http://ghaleebmumtaz.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

37

[repository.ipb.ac.id](http://repository.ipb.ac.id)

Internet Source

<1 %

38

[repository.unhas.ac.id](http://repository.unhas.ac.id)

Internet Source

<1 %

39

[sikabel.com](http://sikabel.com)

Internet Source

<1 %

40

[stay-control.xyz](http://stay-control.xyz)

Internet Source

<1 %

41

[eprints.uad.ac.id](http://eprints.uad.ac.id)

Internet Source

<1 %

42	<a href="https://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
43	<a href="https://johannessimatupang.wordpress.com">johannessimatupang.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
44	<a href="https://repository.mercubuana.ac.id">repository.mercubuana.ac.id</a> Internet Source	<1 %
45	<a href="https://repository.unair.ac.id">repository.unair.ac.id</a> Internet Source	<1 %
46	Arman Drakel. "Kajian marjin pemasaran kopra di Kecamatan Oba, Kota Tidore Kepulauan", Agrikan: Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan, 2010 Publication	<1 %
47	<a href="https://zombiedoc.com">zombiedoc.com</a> Internet Source	<1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  Off

Exclude bibliography  On