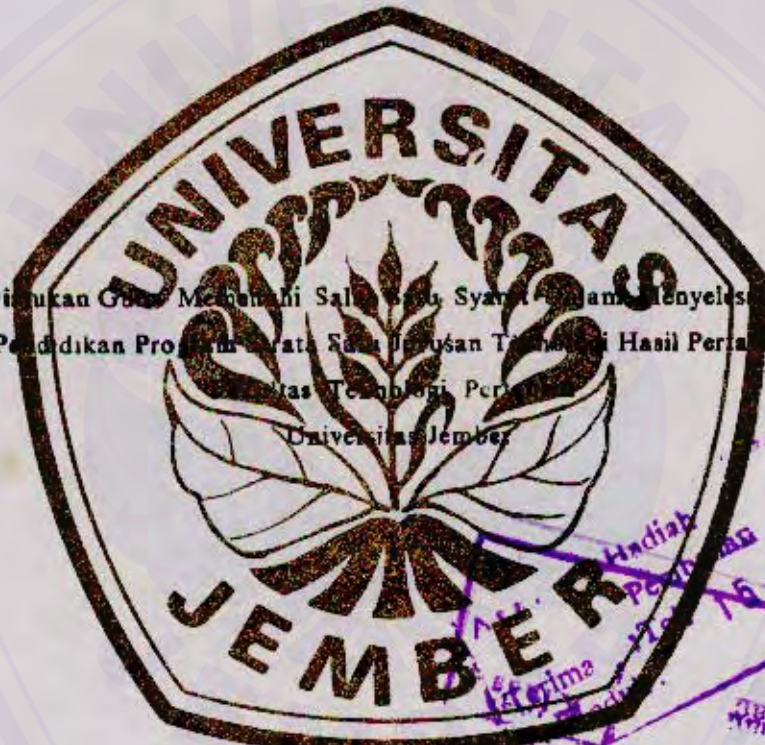




**KARAKTERISASI MUTU TEH HITAM JENIS OTD  
(Orthodox) DAN CTC (Crushing, Tearing, Curling)  
BERDASARKAN SNI 01-3836-1995  
(Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang, JATIM)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(KIT)**

Dibuatkan Oleh : *Mechanika Salsabila Syarif* dalam menyelesaikan  
Pendidikan Program Sarjana S1 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember



Oleh :

***Karel Rusbianto***

NIM. 991710101079

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2003**

S  
663.96  
RUS  
&  
e.1  
SKS

DITERIMA OLEH :  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
SEBAGAI KARYA ILMIAH TERTULIS/SKRIPSI

---

Dipertahankan pada :  
Hari : Kamis  
Tanggal : 19 Juni 2003  
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji  
Ketua



Ir. Unus, MS.  
NIP.130368786

Anggota I



Ir. Giyarto, MSc.  
NIP.132524412

Anggota II

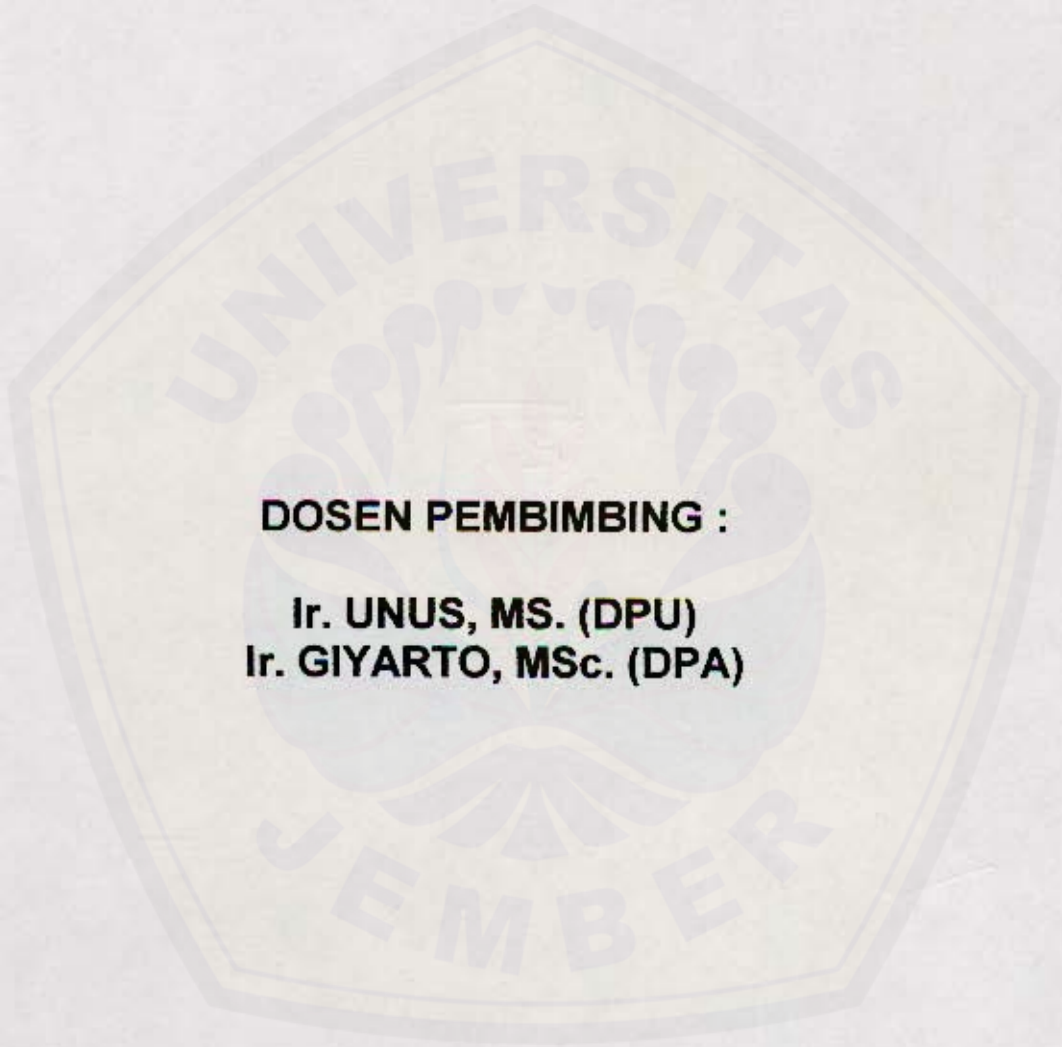


Ir. Djumarti  
NIP.130875932



Mengesahkan  
Dekan

Ir. H. Su Hartanti, MS.  
NIP.130 350 763



**DOSEN PEMBIMBING :**

**Ir. UNUS, MS. (DPU)**

**Ir. GIYARTO, MSc. (DPA)**

## MOTTO

*Siapa pun yang berusaha sungguh-sungguh,  
Usahnya itu hakikatnya untuk dirinya sendiri  
(Al'Ankabuut : 6)*

*Ngilmu iku ngudi kawruh khanti laku  
(Mangkunegara IV)*

*Utamaning wong awrip iku kudu weruh marang dunung iro. Ironing  
suko kudu eling lan waspada  
(Eyang Putri)*

*Ya Tuhan, berilah aku kesabaran untuk menerima apa yang tidak bisa  
diubah, keberanian untuk mengubah apa yang seharusnya diubah, dan  
kebijaksanaan untuk mengerti orang lain  
(Thomas Carlyle : sejarawan dan Penulis Scotlandia)*

*Orang yang paling berbahagia didunia adalah orang yang mampu  
membahagiakan orang lain  
(KRB)*

## PERSEMBAHAN

KARYA INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

**ALLOH SWT**  
(INSPIRATOR SEJATI BAGI PENGEMBARAAN BATIN MANUSIA)

**NABI MUHAMMAD SAW**  
(TOKOH PANUTAN BAGI JAGAD KREASI INSANI)

**EYANG PUTRI**  
**AYAHANDA TERSAYANG**  
**IBUNDA TERCINTA**  
(YOU ARE MY LIFE)

**MY BROTHER AND SISTER**  
(ERVIN, JEMI, RAHMAT,  
BAGUS)  
(JUST MAKE OUR FAMILY HAPPY)

**MY WISH WIFE "PAY"**  
(THANK'S FOR YOUR SPIRIT LIFE)

**ALMAMATERKU**  
**UNIVERSITAS JEMBER**

## THANK'S TO

Pengembaraan hidup yang tiada berakhir, susah, senang dan ceria mewarnai hari-hariku. Dan atas apa yang aku dapatkan sampai saat ini tidak pernah terlepas dari tangan-tangan kasih teman-temanku. Untuk itu banyak terima kasih for,

### **My Real Family N Friend At B45 :**

MadbobZevent (Ur Attitudes Are My Side "I Love It"), Eyang Pitri (Na kaya' Kucing), My Same Born '99 (M'Bulan merindu , Mimik Srimulat ,Elek....ee Ayu...cepatan ndang lolos), My Little Bro/sist (Andi... Spiderboy, Alex... Si manusia Sendok, Radit... Arex iki..., Stepentol, Condrol, Nikhaa... My Angel of Religious, Enol... Si Ombak Gulung, Ika... Ya Allah Tolong, Dewi... Gadis Hilang, Yuni... Gerak Lambat, Yayuk... Assalamualaikum, Rida... Aktris Ketoprak) N Bapak dan Ibu Kost (maaf saya slalu menentang keputusannya).

### **My Spirit's Suport :**

Saudara-saudaraku (Lek Man, Mbak tuk, Mbak Ni, Mas No, Mas Man)... You are My Little Heroes,

Sahabat Setiaku (Yayut, Q-run, Lek Kus)

AE4548 A (Terimakasih atas pengorbanan tanpa batas mengarungi jarak) Ko Robert, Okta, Ita Miauw2, Eni, Dimas, Feni Mbencekno, Yayuk, Nadie, Fredod, Teman Seperjuangan Sosiologi ( Pak Maulana, Irza Azi, Ita Mey)... kita berhasil!, Geng Jember : Ronie, Iva, Ira, Evi, Dwi, (C-59 Bandung euy) : *Ceno', Wati pentet, Mbok Dhe Mi, Indul Gundul, S-tung2, Sarintul, Dek Indi, Fitri* , Arie Sandra (let's speaks english), Sinta, Sofie, Dina N temen2 semua di ECP.

### **My Spirit's Organization :**

Teman-teman di IMM Jember tercinta, Teman-teman Eks HIMAGIHASTA 2002/2003 (Perjuangan Belum Berakhir peks!!!)

**Angkatan '99 (We Are Real Students)**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) dengan judul "Karakterisasi Mutu Teh Hitam Jenis OTD (*Orthodox*) dan CTC (*Crushing Tearing Curling*) Berdasarkan SNI 01-3836-1995", dengan baik

Mulai dari pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan dukungan baik secara moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan hormat sedalam-dalamnya kepada :

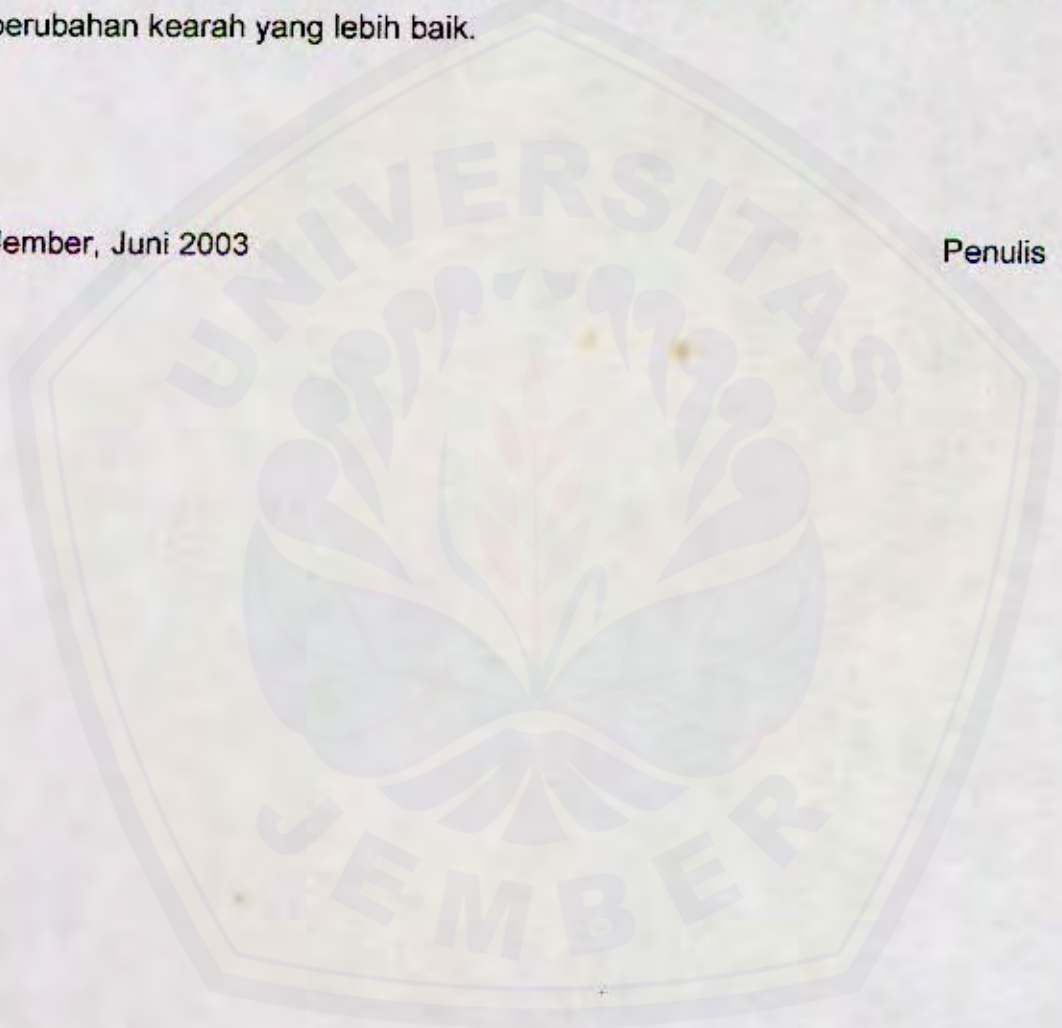
1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember
3. Bapak Ir. Unus, MS., selaku Dosen Pembimbing Utama
4. Bapak Ir. Giyanto, MSc., selaku Dosen Pembimbing Anggota I
5. Ibu Ir. Djumarti, selaku Dosen Pembimbing Anggota II
6. Teknisi Laboratorium THP (Mbak Sari, Mbak Ketut, Mbak Wiem, Mbak Widi)
7. Ibu Kusumaningsih, SH., selaku KASUBAG Pendidikan FTP UNEJ
8. Ibu Dra. Siti Wathoniah, selaku KASUBAG Kemahasiswaan FTP UNEJ
9. Seluruh CIVITAS AKADEMIKA FTP UNEJ
10. Bapak Administratur PTPN XII Kertowono-Lumajang
11. Bapak Ir. Gandi, selaku Sinder Kepala PTPN XII Kertowono-Lumajang
12. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan.

Ibarat pepatah "Tak ada gading yang tak retak", penulis dengan senang hati menerima saran, ide dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan isi Karya Ilmiah Tertulis ini.

Akhir kata, penulis berharap Karya Ilmiah Tertulis ini bermanfaat bagi semua pihak sehingga dapat menambah wawasan dan membawa perubahan kearah yang lebih baik.

Jember, Juni 2003

Penulis





DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN THANK'S TO .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>RINGKASAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	2
1.3 Batasan Permasalahan .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Kegunaan .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Tanaman Teh .....	4
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Teh .....	4
2.1.2 Komposisi Kimia Daun Teh .....	4
2.2 Mutu Pucuk dan Faktor yang mempengaruhinya .....	6
2.3 Perubahan dan Reaksi Kimia Selama Pengolahan Pucuk Teh .....	7

2.4 Proses Pengolahan teh Hitam Secara Umum .....	9
2.4.1 Pemetikan Daun Teh .....	9
2.4.2 Pelayuan Daun Teh .....	11
2.4.3 Penggilingan Daun Teh .....	11
2.4.4 Fermentasi .....	12
2.4.5 Pengeringan .....	12
2.4.6 Sortasi Kering .....	13
2.4.7 Penyimpanan dan Pengemasan .....	14
2.5 Teh Hitam .....	15
2.6 Tinjauan Tentang Standar Mutu Teh Hitam .....	17
2.7 Manfaat dan Kegunaan Teh .....	22
2.8 Hipotesa .....	23
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.2 Alat dan Bahan .....	24
3.3 Metode Penelitian .....	24
3.3.1 Rancangan Penelitian .....	24
3.3.2 Parameter Pengamatan .....	25
3.4 Prosedur Analisa .....	26
3.4.1 Penentuan Kadar Tanin	
Dengan Metode Marigo .....	26
3.4.2 Penentuan Kadar Air	
Dengan Metode Brabender .....	27
3.4.3 Penentuan Kadar Abu	
Dengan Metode Langsung .....	28
3.4.4 Penentuan Kadar Abu Larut Air	
Dengan Metode Langsung .....	28
3.4.5 Penentuan Kadar Ekstrak	
Dengan Metode Langsung .....	28
3.4.6 Prosedur Uji Organoleptik .....	29

3.5 Analisa Data .....	31
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Kadar Tanin .....	32
4.2 Kadar Air .....	33
4.3 Kadar Abu .....	35
4.4 Kadar Abu Larut air .....	36
4.5 Kadar Ekstrak .....	38
4.6 Uji Organoleptik .....	39
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
6.1 Kesimpulan .....	42
6.2 Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN .....	47

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Komposisi Kimia Daun Teh .....	5
2	Kandungan Senyawa Polifenol Dalam Daun Teh .....	16
3	Komposisi Daun Teh Segar dan teh Hitam .....	17
4	Syarat Mutu Teh Hitam Menurut SNI 01-3836-1995 .....	18
5	Kuantifikasi Mutu Teh Berdasarkan Sistem Scoring Pada Uji Mutu Teh Kantor Pemasaran Bersama PT. Perkebunan Nusantara .....	19
6	Identitas Sampel Teh Hitam Jenis OTD dan CTC	25
7	Data Analisa Jarak Rata-rata Beberapa Karakteristik Sensorik Teh Hitam Jenis OTD dan CTC .....	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Daun Teh Berdasarkan Rumus Petik .....	10
2	Diagram Batang Kadar Tanin Teh Hitam Jenis OTD dan CTC .....	32
3	Diagram Batang Kadar Air Teh Hitam Jenis OTD dan CTC .....	34
4	Diagram Batang Kadar Abu Teh Hitam Jenis OTD dan CTC .....	35
5	Diagram Batang Kadar Abu Larut Air Teh Hitam Jenis OTD dan CTC .....	37
6	Diagram Batang Kadar Ekstrak Teh Hitam Jenis OTD dan CTC .....	38
7	Jaring Laba-laba Rata-rata Jarak Beberapa Karakteristik Teh Hitam Jenis OTD dan CTC .....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Data Analisa Kadar Tanin Teh Hitam	
	Jenis OTD dan CTC .....	47
2	Data Analisa Kadar Air Teh Hitam	
	Jenis OTD dan CTC .....	47
3	Data Analisa Kadar Abu Teh Hitam	
	Jenis OTD dan CTC .....	47
4	Data Analisa Kadar Abu Larut Air Teh Hitam	
	Jenis OTD dan CTC .....	47
5	Data Analisa kadar Ekstrak Teh Hitam	
	Jenis OTD dan CTC .....	47
6	Data Hasil Uji Rata-rata Jarak Organoleptik	
	Oleh Panelis .....	48

KAREL RUSBIANTO (991710101079),” Karakterisasi Mutu Teh Hitam Jenis OTD (*Orthodox*) dan CTC (*Crushing Tearing Curling*) Berdasarkan SNI 01-3836-1995”.

Pembimbing : Ir.Unus,MS. (DPU), Ir.Giyarto,MSc. (DPA).

## RINGKASAN

Globalisasi perdagangan telah membawa konsekuensi tuntutan penyediaan bahan pangan yang terjamin mutu dan keamanannya. Jaminan mutu dan keamanan produk dapat diperoleh apabila dalam proses produksi dilakukan pengawasan mutu yang baik dan mengacu pada standar mutu produk yang telah ditetapkan. Standar mutu teh hitam yang berlaku di Indonesia adalah SNI 01-3836-1995. Penerapan standar acuan tersebut diharapkan mampu menghasilkan teh hitam yang dapat diterima pasar nasional dan internasional. Salah satu cara pengawasan mutu adalah dengan melakukan pengujian laboratorium terhadap produk akhir sehingga diketahui karakteristik mutunya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu teh hitam jenis OTD dan CTC berdasarkan kriteria standar mutu SNI 01-3836-1995.

Penelitian ini dilakukan dengan cara uji laboratorium terhadap beberapa parameter teh hitam jenis OTD dan CTC dari jenis mutu Pekoe Fann dan Broken Pekoe. Sampel didapatkan dari PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang, Jawa Timur. Parameter yang diamati meliputi kadar tanin, kadar air, kadar abu, kadar abu larut air dan kadar ekstrak, uji organoleptik meliputi warna, rasa, aroma dan keseluruhan. Data pengamatan diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata hasil analisis dan untuk uji organoleptik dicari nilai rata-rata yang terbesar dari masing-masing parameter.

Hasil analisis beberapa sifat teh hitam jenis OTD dan CTC adalah :

Parameter	Jenis Mutu Pekoe Fann		Jenis Mutu Broken Pekoe	
	OTD	CTC	OTD	CTC
Kadar Tanin (%)	10.309	8.66	9.903	9.852
Kadar Air (%)	4.566	4.533	5.266	5.2
Kadar Abu (%)	6.666	4.722	6.432	5.033
Kadar Abu Larut Air (%)	58.989	64.184	34.053	74.418
Kadar Ekstrak (%)	49.066	50.706	49.253	49.973

Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa panelis mengidentifikasi jenis mutu PF1 dari jenis CTC mempunyai intensitas warna dan rasa yang terkuat, aroma terkuat adalah BP dari jenis OTD, dan secara keseluruhan panelis paling menyukai jenis mutu PF1 dari jenis CTC.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar parameter mutu teh hitam baik jenis OTD dan CTC yang diproduksi oleh PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono Lumajang, Jawa Timur telah memenuhi SNI 01-3836-1995. Untuk memperkuat dan melengkapi hasil analisis karakterisasi mutu teh hitam perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang analisis kandungan logam berat seperti yang disyaratkan dalam SNI 01-3836-1995.







## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teh merupakan tanaman perkebunan yang menduduki tempat penting dalam perekonomian Indonesia, sebagai komoditi ekspor sesudah minyak bumi, kayu, kopi dan kelapa sawit (Setiawati dan Nasikun, 1991). Teh sudah lama dikenal oleh seluruh lapisan masyarakat melalui proses pengolahan pucuk-pucuk muda daun teh (*Camellia sinensis*), sebagai bahan penyegar.

Pada era pasar global dimana persaingan sangat ketat maka hanya produk yang berkualitas dan aman yang mempunyai daya pasar tinggi. Produsen harus dapat memberikan jaminan mutu dan keamanan produk yang dihasilkan. Sebagai komoditi yang dikonsumsi secara internasional, pengawasan kualitas teh menjadi sangat penting dalam pengolahannya.

Pengawasan kualitas bertujuan untuk menghasilkan produk yang aman dikonsumsi. Seiring suksesnya penyebaran informasi dan meningkatnya pengetahuan serta kesejahteraan konsumen, maka terjadi kecenderungan pola konsumsi ke arah tuntutan produk-produk yang bermutu tinggi dan aman. Hal ini akan sangat menentukan keberadaan dan perkembangan industri pangan.

Sebagai acuan untuk mendapatkan kriteria mutu produk pangan, sehingga status mutu dan keamanannya terjamin dan diakui adalah standar-standar yang telah ditetapkan oleh lembaga-lembaga pemerintah seperti SNI, label halal (BPOM), ISO (untuk penerapan manajemen) dan lain-lain.

Pengawasan kualitas dalam pelaksanaannya dapat ditempuh dengan empat macam pendekatan, yaitu : pendekatan bahan baku, pendekatan proses produksi, pendekatan produk akhir dan pendekatan operator (Soekarto, 1990).

Tindakan dari pengawasan kualitas adalah untuk menyeragamkan spesifikasi produk yang telah ditetapkan sebagai standar yang tercermin

dalam produk akhir. Kegiatan pengawasan kualitas ini dapat memberitahukan kepada manajemen, apakah proses produksi memenuhi standar atau tidak, dan memberikan informasi kepada manajer agar melakukan perbaikan mutu produknya (Assauri, 1987).

Teh yang diproduksi oleh PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono – Lumajang adalah teh hitam jenis OTD (*Orthodox*) dan CTC (*Crushing, Tearing, Curling*). Perbedaan kedua jenis teh tersebut terletak pada kenampakan fisik dan rasanya. Teh OTD mempunyai bentuk agak pipih, aroma kuat dan rasa lemah, sedangkan teh CTC berbentuk butiran dengan rasa yang kuat.

Sistem pengolahan teh secara OTD telah diaplikasikan lebih dahulu dibandingkan dengan CTC. Perbedaan proses produksi kedua jenis teh ini adalah pada prinsip pengolahan, beberapa tahapan proses dan mesin yang digunakan. Prinsip pengolahan teh hitam jenis OTD adalah penggulungan pucuk daun teh dengan *Rotorvane* dan *Open Top Roller*, sedangkan teh hitam jenis CTC adalah memotong dan merajang pucuk daun teh dengan menggunakan peralatan *Rotorvane* dan *CTC Triplex*.

Perbedaan prinsip pengolahan teh tersebut diatas sehingga menghasilkan jenis produk yang berbeda menjadi latar belakang dilakukan penelitian ini dalam rangka pengawasan kualitas produk akhir (teh hitam) melalui analisa laboratorium yang didasarkan pada kriteria mutu sesuai SNI 01-3836-1995.

## 1.2 Rumusan Permasalahan

Selama ini belum diketahui karakteristik mutu teh hitam jenis OTD dan CTC berdasarkan SNI 01-3836-1995 di PT. Perkebunan Nusantara XII-Kertowono-Lumajang, Jawa Timur. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan alat dan Sumber Daya Manusia yang dimiliki oleh pabrik. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik mutu kedua jenis teh ini dalam rangka pengawasan kualitas produk akhir.

### 1.3 Batasan Permasalahan

Penelitian mengenai Karakterisasi mutu teh hitam jenis OTD dan CTC di PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono – Lumajang dilakukan melalui pendekatan pengujian akhir produk. Sampel yang digunakan adalah teh hitam jenis OTD ( Orthodox) dan CTC (*Crushing, Tearing, Curling*) mutu Peko Fann dan Broken Peko, dengan parameter analisa meliputi : kadar tanin, kadar air, kadar abu, kadar abu terlarut dalam air, kadar ekstrak (sesuai dengan kriteria mutu SNI 01-3836-1995) dan uji organoleptik (warna, rasa, aroma, keseluruhan)

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik mutu teh hitam jenis OTD dan CTC yang diproduksi oleh PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang-Jawa Timur berdasarkan kriteria standar mutu dalam SNI 01-3836-1995.

### 1.5 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang karakteristik mutu produk akhir (teh hitam) yang diproduksi oleh PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang-Jawa Timur antara proses pengolahan dengan metode OTD dan CTC.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Teh

#### 2.1.1 Klasifikasi Tanaman Teh

Tanaman teh merupakan tanaman perdu dengan batang tegak dan keras, bila dibiarkan tanpa dipangkas, ketinggian pohon mampu mencapai 3 – 9 meter dari atas tanah. Klasifikasi tanaman teh menurut Nazaruddin dan Paimin (1993) sebagai berikut :

- Divisio : Spermatophyta
- Subdivisio : Angiospermae
- Classis : Dicotyledon
- Subclassis : Clorripetalae
- Famili : Cisliploae
- Genus : Camellia
- Spesies : *Camellia sinensis*
- Varietas : Sinensis dan Assamica

Varietas tanaman teh ada dua macam yaitu Teh Sinensis (*Thea sinensis*) dan Teh Assam (*Thea assamica*). Teh Sinensis disebut juga teh Jawa dengan ciri-ciri pertumbuhan tanaman lambat, cabang dekat dengan tanah, daun kecil, pendek dan ujungnya tumpul, berwarna hijau tua dengan produksi yang tidak begitu banyak tapi mempunyai kualitas yang baik. Sedangkan Teh Assam (*Thea assamica*) mempunyai ciri-ciri pertumbuhan tanaman yang cepat, cabang jauh dari permukaan tanah, daun lebar, panjang ujung meruncing dan berwarna hijau mengkilap (Nazaruddin dan Paimin, 1993).

#### 2.1.2 Komposisi Kimia Daun Teh

Di dalam pucuk teh terkandung komponen kimia yang menentukan mutu teh yang dihasilkan. Hal ini sebagai akibat dari pengaruh reaksi yang terjadi selama proses pengolahan. Komponen tersebut mempunyai pengaruh langsung pada hasil seduhan yang menunjukkan kepekatan dan

rasa yang kuat dari teh tersebut dan mempunyai aroma teh yang jelas (Nasution, 1981).

Menurut Harler (1970), komposisi kimia daun teh dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi Kimia Daun Teh

Komposisi Kimia	Jumlah (%)
1. Bagian tidak larut dalam air	
a. Selulosa, lignin dan serat kasar	22
b. Protein	16
c. Klorofil dan pigmen lain	1,5
d. Pati	0,5
e. Lemak	6
2. Bagian yang larut dalam air	
a. Katekin teroksidasi	20
b. Katekin lainnya	10
c. Kafein	4
d. Asam amino	7
e. Gula dan gum	3
f. Abu	4

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 sangat memegang peranan pada proses kimia yang terjadi dan akan berpengaruh pada "strenght", warna, flavour dan rangsangan seduhan teh. Pektin (turunan karbohidrat) selama proses berlangsung akan mengalami perubahan menjadi asam-asam pektat dan metil alkohol. Kafein sebagai salah satu senyawa berikatan nitrogen merupakan komponen yang penting. Selama proses pengolahan, kafein ini tidak berubah, namun kafein dapat memberikan rasa pahit pada teh dan juga menyebabkan terjadinya "*creaming down*" (menjadi keruhnya air seduhan teh setelah mendingin) (Harler, 1970).

Menurut Nasution dan Tjiptadi (1975), pigmen utama yang terdapat pada daun teh adalah klorofil. Klorofil akan terpecah selama proses

fermentasi. Selain klorofil daun teh juga mengandung zat-zat warna kuning dan merah dari anthosianin dan flavour-flavour lainnya.

Daun teh juga mengandung enzim-enzim yang akan mempengaruhi kecepatan proses oksidasi selama fermentasi. Enzim yang paling berperan pada proses oksidasi adalah enzim oksidase. Di samping enzim oksidase juga terdapat enzim lain yang berperan dalam mengoksidasi catechin di dalam daun teh yaitu enzim peroksidase. Zat lain di dalam daun teh yang dipecahkan oleh enzim adalah pektin. Bahan ini selama proses pengolahan dipecahkan oleh enzim pektase. Sedangkan vitamin yang terdapat di dalam daun teh adalah riboflavin (vitamin B<sub>12</sub>) dan asam askorbat (Vitamin C) yang akan teroksidasi pada waktu fermentasi (Nasution dan Tjiptadi, 1975).

## 2.2 Mutu Pucuk dan Faktor Yang Mempengaruhinya

Nazaruddin dan Paimin (1993), menyatakan bahwa bahan baku yang digunakan dalam pengolahan teh hitam adalah pucuk daun teh. Yang dimaksud pucuk daun teh adalah daun dan ranting muda hasil pertumbuhan vegetatif pada bidang petikan. Pucuk dibedakan menjadi dua yaitu pucuk yang pada ujungnya masih terdapat daun yang menggulung yang disebut peko dan pucuk yang ujungnya tidak mempunyai daun yang menggulung.

Menurut Soepeno (1994), faktor utama yang dituntut dalam mutu pucuk adalah senyawa polifenol teh (golongan catechin) dan enzim polifenol oksidase yang harus tetap terjaga, baik jumlah maupun mutunya. Kedua zat tersebut terletak terpisah dalam sel daun, senyawa polifenol terletak di vakuola, sedangkan enzim polifenol oksidase tersimpan dalam kloroplas. Polifenol juga banyak terdapat di lapisan sel palisade dan enzimnya ada di lapisan epidermis daun. Pada daun yang belum dipetik kedua zat tersebut saling terpisah, sehingga keduanya tidak akan saling kontak yang menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi. Keadaan terpisah dari dua zat tersebut harus dipertahankan sampai pucuk teh diolah di

pabrik. Keadaan ini dapat dicapai dengan jalan menyediakan pucuk teh yang utuh, berwarna hijau dan segar sampai di pabrik. Daun yang tidak utuh lagi (rusak) berwarna kemerahan atau sudah layu, merupakan bahan baku yang potensinya rendah dan menghasilkan teh yang berkualitas rendah. Peningkatan suhu dan tekanan mekanis juga merugikan mutu dapat disebabkan oleh penggengaman pucuk di tangan pemetik yang terlalu lama dan ketat, pemadatan pengisian wadah pemetikan, timbunan pucuk yang terlalu tebal, sinar matahari yang terik dan langsung mengenai timbunan pucuk, pemadatan pengisian kendaraan pengangkut, injakan kaki atau beban lain di atas timbunan pucuk dalam angkutan dan sebagainya.

### **2.3 Perubahan dan Reaksi Kimia Selama Pengolahan Pucuk Teh**

Pada jaringan tanaman polifenol oksidase terdapat pada plastida dan substrat fenol terutama terdapat pada vakuola, sehingga pencoklatan enzimatis hanya terjadi jika jaringan pembatasnya rusak atau hilang (Chevalier, et.al,1999). Polifenol oksidase adalah enzim yang dapat menyebabkan timbulnya warna gelap pada jaringan tanaman. Enzim ini menggunakan molekul oksigen dan mengkatalisa reaksi o-hidroksilasi dari monofenol (seperti p-kresol) menjadi o-difenol (seperti 4-metil katekol) yang disebut dengan aktivitas kresolase dan oksidasi dari o-difenol menjadi o-quinon, yang disebut dengan aktivitas katekol (Sanchez, et al.,1998).

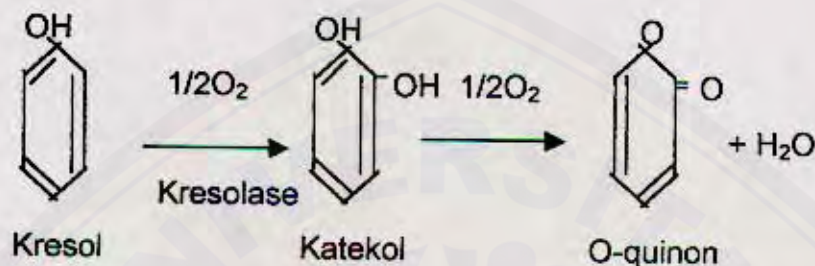
Dengan adanya oksigen polifenol oksidase mampu mengkatalisa dua reaksi yang berbeda, yaitu :

- a. hidroksilasi monofenol menjadi O-difenol (aktivitas monofenolase)
- b. oksidasi O-difenol menjadi O-quinon (aktivitas difenolase)

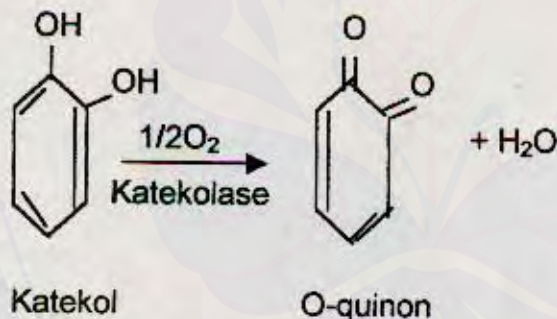
yang selanjutnya o-quinon akan berpolimerisasi dan akan menyebabkan terbentuknya warna coklat, merah atau hitam.

Mekanisme katalisa reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:

- a. penyisihan oksigen pada posisi orto pada gugus hidroksil yang ada, biasanya diikuti dengan oksidasi difenol menjadi quinon (aktivitas kresolase)



- b. Oksidasi



(Prota, 1988).

Semua polifenol oksidase memiliki aktivitas terhadap substrat O-difenol. Whitaker (1972), melaporkan bahwa polifenol oksidase dari pisang, daun teh, daun tembakau dan buah persik hanya memiliki aktivitas pada substrat O-difenol dan tidak bereaksi dengan substrat monofenol. Sedangkan polifenol dari kentang, apel, apokat dan daun tebu memiliki aktivitas baik terhadap substrat O-difenol maupun monofenol. Polifenol oksidase dapat bertindak sebagai oksidator dan reduktor dalam keseluruhan reaksi katalisisnya. Polifenol oksidase bertindak sebagai reduktor pada saat ditambahkan monofenol. Polifenol oksidase mereduksi monofenol menjadi O-difenol dan polifenol oksidase berfungsi juga sebagai akseptor atom hidrogen. Polifenol oksidase bertindak sebagai



oksidator pada saat ditambahkan O-difenol. Polifenol oksidase mengoksidasi senyawa fenol dan oksigen berfungsi sebagai akseptor atom hidrogen. Polifenol oksidase yang berasal dari sumber yang berbeda menunjukkan spesifitas yang berbeda pula terhadap substrat.

Perubahan kimia yang terjadi selama proses pelayuan yaitu protein terbongkar menjadi asam-asam amino yang diduga merupakan calon aroma teh kering dan terjadinya perubahan bau buah-buahan atau bunga-bunga yang sedap. Selama pelayuan senyawa polifenol belum mengalami perubahan, tetapi dengan pelayuan ini diharapkan kadar polifenol cukup menjadi cukup optimal untuk mengalami fermentasi. Selama pelayuan terjadi pembongkaran karbohidrat menjadi gula-gula sederhana, protein dibongkar menjadi asam-asam amino dan klorofil menjadi feoforida (Kustamiyati, 1976).

Polifenol dalam bentuk epikatekin dan katekin akan dioksidasi menjadi quinon, yang selanjutnya apabila terjadi kondensasi protein dengan polifenol akan menghasilkan flavour yang pahit, akan tetapi oksidasi polifenol yang paling tepat untuk membentuk flavour belum diketahui (Susijahadi dan Jinap, 1998).

## **2.4 Proses Pengolahan Teh Hitam Secara Umum**

### **2.4.1 Pemetikan Daun Teh**

Dalam memetik pucuk daun teh tidak sembarang petik, tetapi perlu menggunakan rumus petikan yang telah ditentukan. Hal ini untuk menjaga agar produksi teh tetap bermutu tinggi dan tanaman tidak rusak karena proses pemetikan (Setiawati dan Nasikun, 1991).

Pemetikan pada tanaman teh adalah cara pengambilan hasil berupa pucuk menurut persyaratan tertentu. Fungsi pemetikan selain digunakan sebagai bahan baku teh, juga sebagai usaha untuk membentuk tanaman agar mampu memproduksi tinggi secara berkesinambungan (Suprayogi, 1998).

Jenis mutu teh hitam yang dihasilkan dari proses pengolahannya secara umum adalah sebagai berikut:

1. BOP (*Broken Orange Pekoe*) : bagian-bagian pendek, agak kecil hitam terpilih, terdiri daun muda.
2. BOPF (*Broken Orange Pekoe Fanning*) : Partikelnya seperti BOP, berukuran agak kecil.
3. BP (*Broken Pekoe*) : berupa bagian-bagian yang pendek dan lurus, terdiri dari tangkai dan tulang dan daun muda yang tidak terkelupas.
4. PF (*Pekoe Fanning*) : bentuknya seperti BOPF, tetapi berukuran lebih besar dari pada fanning.
5. *Dust* : partikelnya berukuran kecil dan lembut.

Pucuk bahan baku teh sebagai bahan baku produksi teh hitam berperan penting untuk menghasilkan teh hitam berkualitas baik sebagai pucuk daun teh yang akan diolah harus memenuhi persyaratan kualitas, salah satunya adalah harus memenuhi dan mengikuti rumus petik yang telah ditetapkan oleh perusahaan karena mutu produk sebagian besar ditentukan oleh bahan baku yaitu pucuk teh sebesar 60%. Adapun rumus petikan yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu : P + 3M (peko + tiga daun muda) seperti terlihat pada gambar 1 (Anonim, 1999).



Keterangan :

- A : Pekoe + daun muda I (diolah menjadi BOP, BOPF dan PF)
- 1 : daun muda II (diolah menjadi BOPF)
- 2 : tangkai (diolah menjadi BOP)
- 3 : tangkai dan daun muda III (diolah menjadi BP)
- 4 : daun muda III (diolah menjadi BP)
- 5 : Tangkai (diolah menjadi dust).

Gambar 1. Daun Teh Berdasarkan Rumus Petik (Anonim, 1999).

#### 2.4.2 Pelayuan Daun Teh

Pelayuan merupakan tahap pertama dalam pengolahan teh hitam. Proses pelayuan adalah proses pengeringan yang lambat untuk mengurangi kadar air dalam daun, dengan cara mengalirkan udara panas yang mempunyai kelembaban rendah dengan kipas penghembus. (Adiprayogo, 1973).

Menurut Iskandar (1970), pelayuan pucuk teh bertujuan untuk :

1. mengurangi kadar air daun;
2. mendapatkan daun yang lemas agar tidak mudah hancur waktu digiling;
3. memberikan dasar fermentasi;
4. meningkatkan konsentrasi cairan sel.

#### 2.4.3 Penggilingan Daun Teh

Penggilingan merupakan proses mekanis yang akan mengeluarkan cairan sel dari pucuk. Setelah keluarnya cairan sel akan tampak perubahan warna. Proses terjadinya perubahan warna ini disebabkan oleh proses oksidasi dengan udara (Nasution, 1981). Tujuan dari proses penggilingan adalah :

- a. Memecah dinding sel supaya cairan sel dapat keluar dan bercampur menjadi satu.
- b. Membuat pucuk menjadi keriting.
- c. Mengecilkan fraksi-fraksi teh.

Selama proses penggilingan cairan sel akan terperas keluar dan akan tersebar sebagai lapisan tipis menyelimuti permukaan daun. Kelanjutan dari penggilingan adalah tercampurnya katekin dan enzim, kedua bahan ini didalam daun teh terpisah dengan sempurna oleh adanya membran-membran. Hasil campuran tersebut tersebar diantara daun-daun yang sudah digiling, selanjutnya pencampuran dari komponen tersebut akan mendominasi terjadinya proses fermentasi.

#### 2.4.4 Fermentasi

Fermentasi adalah proses reaksi oksidasi dengan bantuan udara dan enzim. Proses fermentasi ini terjadi akibat memar dan rusaknya jaringan daun atau pucuk teh sehingga menyebabkan cairan daun atau pucuk teh seperti enzim-enzim dan substratnya kontak lebih bebas dengan udara (Iskandar, 1970).

Peristiwa oksidasi enzimatis yang telah dimulai pada awal penggulungan merupakan proses oksidasi senyawa polifenol dengan bantuan enzim polifenol oksidase. Oksidasi ini tidak berbeda dengan peristiwa biokimia yang lain, ditentukan oleh faktor-faktor kadar air, suhu, kadar enzim dan substrat. Di antara faktor tersebut yang dapat dikendalikan adalah suhu dan kadar air (kelembaban), yang telah didapatkan suhu terbaik yaitu  $26,7^{\circ}\text{C}$  serta kelembaban di atas 90% (Soepeno, 1994).

Tanda-tanda terjadinya proses fermentasi adalah terjadinya perubahan warna daun dari hijau menjadi coklat tua. Peralatan yang diperlukan untuk fermentasi sangat sederhana yaitu hamparan berupa meja biasa atau marmer. Sedangkan khusus untuk cara modern meja hamparan ini telah semakin efektif penggunaannya karena dapat bergerak berputar. Meja ini disebut *Fermenting Unit*. Pergerakan meja ini secara perlahan hingga mencapai ruang pengering. Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil fermentasi seperti tebal hamparan, perubahan suhu, dan lamanya proses fermentasi harus diperhatikan untuk memperoleh hasil yang sempurna (Nazaruddin dan Paimin, 1993).

#### 2.4.5 Pengerinan

Setelah melewati tahap fermentasi daun masih mengandung air dan masih aktif melaksanakan perubahan kimia dan biokimia. Karena itu, kalau tahap fermentasi tidak dihentikan kegiatan fermentasi akan berlangsung terus. Hal ini mengakibatkan sifat-sifat daun dan mutunya menurun. Salah satu cara menghentikan proses fermentasi adalah

dengan pengeringan. Selain itu, pengeringan juga bertujuan untuk melindungi teh dari keadaan luar dan mudah diproses selanjutnya (Nazaruddin dan Paimin, 1993). Sedangkan menurut Soepeno (1994), pengeringan pucuk teh dengan suhu 90–95 °C akan mengurangi kadar air teh sampai menjadi 2–3 %, yang membuatnya tahan lama disimpan (tanpa mengurangi perubahan yang merugikan), serta ringan dibawa. Beberapa perubahan kimia lain selain terhentinya aktivitas enzim adalah pembentukan rasa, warna dan bau spesifik (karena pembentukan karamel dan karbon), walaupun minyak essensial yang sudah terbentuk 75–80 % akan hilang. Sifat baik lain yang diperoleh akibat proses pengeringan adalah mengeringnya lapisan gel pektin di permukaan teh yang dikenal dengan bloom

Panas yang digunakan untuk menguapkan air, berfungsi juga untuk membunuh bakteri-bakteri yang terbawa oleh bubuk teh (Harler, 1970). Mesin pengering teh hitam yang biasa dipakai ada dua macam yaitu :

1. Mesin pengering *ECP (Endless Chain Pressure) Dryer*.
2. Mesin pengering *FBD (Fluid Bed Dryer)* (Bambang, 1994).

#### 2.4.6 Sortasi Kering

Teh yang berasal dari pengeringan ternyata masih heterogen, 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 penyortiran atau pemisahan yang bertujuan untuk mendapatkan suatu bentuk dan ukuran teh yang seragam sehingga cocok untuk dipasarkan dengan mutu terjamin (Nazaruddin dan Paimin, 1993).

Menurut Soepeno (1994), umumnya ukuran teh hasil sortasi kering setiap kebun tidak selalu sama. Ukuran mesh nomor ayakan berkisar 8 sampai 32. Setiap jenis teh mempunyai standar ukuran berdasarkan besar kecilnya partikel yang dipisah-pisahkan oleh ayakan dengan ukuran

mesh nomor yang berbeda-beda sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Untuk dapat melakukan sortasi kering diperlukan mesin-mesin sortasi yang memadai, baik jenis, kapasitas maupun kelengkapan peralatannya. Mesin-mesin sortasi yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pemisahan menurut bentuk atau jenisnya : *India Sorteer, Chota Sifter*, dan *ayakan tangan*.
2. Pemisahan menurut beratnya dan sebagian menurut bentuknya : *Theewan/Suction, Winnowear*.
3. Pemisahan dengan jalan menggerus maupun memotong : *Crusher, Cutter*.
4. Untuk memisahkan atau membersihkan tulang dan serat : *Electro Static Extractor, Michi Sifter, Rotary Sifter, Vibro, Vibroscreen*.
5. Penyimpanan teh jadi : *peti miring/Tea Bin*
6. Pencampuran (Blending) : *Tea Bulker* (Bambang, 1994).

#### 2.4.7 Penyimpanan dan Pengemasan

Semua bahan pangan mudah rusak dan ini berarti bahwa setelah suatu jangka waktu tertentu, ada kemungkinan untuk membedakan antara bahan pangan segar dengan bahan pangan yang telah disimpan dalam jangka waktu tertentu di atas. Kerusakan yang terjadi mungkin secara spontan tapi ini sering disebabkan keadaan di luar dan kebanyakan pengemas digunakan untuk membatasi antara bahan pangan dan keadaan normal sekelilingnya untuk menunda proses kerusakan dalam jangka waktu yang diinginkan (Buckle, 1997).

Menurut Soepeno (1994), tujuan pengemasan teh hitam adalah :

1. Melindungi produk dari kerusakan.
2. Memudahkan transportasi.
3. Efisiensi dalam penyimpanan di gudang.
4. Dapat digunakan sebagai alat promosi.

Penyimpanan dan pengemasan mutlak harus dilakukan mengingat teh yang baru dihasilkan belum bisa langsung diperdagangkan. Selain itu jumlahnya masih sedikit, teh yang baru disortasi masih perlu didiamkan agar kelembaban teh bisa terkontrol. Proses ini terutama hanyalah untuk menjaga aroma daun teh yang harum (Nazaruddin dan Paimin, 1993).

Pengemasan dilakukan sesuai dengan mutunya yang sudah disortasi. Penyimpanan teh biasanya menggunakan peti-peti miring stainless steel untuk menjaga mutunya. Pengepakan teh yang memadai adalah pengepakan yang memperhatikan kadar air yang tidak lebih tinggi dari 5%, sebagai syarat terjaminnya mutu (Setiawati dan Nasikun, 1991).

## 2.5 Teh Hitam

Teh hitam diperoleh dari pengolahan pucuk daun dan daun-daun muda teh (*Camelia sinensis*) varietas Assamica. Tanaman ini merupakan tanaman industri yang selalu hijau sepanjang tahun dan diperkirakan semula berasal dari daerah pegunungan Himalaya (Siswoputranto, 1978).

Menurut Setiawati dan Nasikun (1991), teh hitam merupakan hasil olahan pucuk daun teh yang mengalami tahap fermentasi. Pengolahan ini dikenal ada tiga cara, yaitu orthodoks atau tradisional, konvensional atau kuno dan inkonvensional atau modern. Dari ketiga cara ini yang masih digunakan hingga saat ini adalah cara orthodoks dan konvensional.

Ada dua jenis utama teh hitam yang dipasarkan di pasaran internasional, yaitu teh OTD (*Orthodoks*) dan teh CTC (*Crushing, Tearing, Curling*). Kedua jenis teh hitam ini dibedakan atas cara pengolahannya. Pengolahan CTC adalah suatu cara penggulungan yang memerlukan tingkat layu yang sangat ringan (kandungan air mencapai 67-70 %) dengan sifat penggulungan sangat keras, sedangkan cara pengolahan orthodoks memerlukan tingkat layu yang berat (kandungan air 50-55 %) dengan sifat penggulungan lebih ringan. Ciri fisik terdapat pada teh CTC antara lain ditandai dengan potongan-potongan keriting. Adapun sifat-sifat yang terkandung di dalamnya dibedakan atas; teh CTC memiliki sifat

cepat larut, air seduhan berwarna lebih tua dengan rasa yang lebih kuat. Untuk teh OTD mempunyai kelebihan dalam rasa dan aroma (Anonim, 1982).

Pada dasarnya dipasaran ada berbagai macam teh yang berbeda. Perbedaan ini terletak pada proses pengolahannya. Teh yang ada dipasaran antara lain : teh hitam, teh hijau, teh jasmine dan sebagainya. Namun yang umum dipasaran adalah teh hitam dan teh hijau. Teh hitam diolah dengan menggunakan tahap fermentasi, sedangkan teh hijau tidak melalui tahap fermentasi.

Agar teh hitam berkualitas baik maka pucuk daun teh yang akan diolah harus mempunyai persyaratan kualitas. Salah satunya adalah harus memenuhi dan mengikuti rumus petik yang ditetapkan. Mutu teh yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kandungan senyawa polifenol pada daun teh. Kandungan katekin dan kafein (senyawa polifenol) untuk masing-masing daun teh berbeda menurut letaknya dalam pohon teh. Kandungan senyawa polifenol dalam daun teh dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kandungan senyawa polifenol dalam dalam daun teh.

Jenis daun	Katekin (%)	Kafein (%)
Peko	26,5	4,7
Daun I	25,9	4,2
Daun II	20,7	3,5
Daun III	17,1	2,9
Batang atas	11,1	2,5
Batang bawah	5,3	1,4

(Martoharsono, 1978).

Mutu dari teh hitam yang baik, antara lain ditentukan oleh sifat-sifat air seduhan. Daun teh yang baru dipetik mengandung 75% dari berat air dan sisinya berupa padatan terdiri dari bahan-bahan organik dan anorganik. Bahan organik yang penting dalam pengolahan antara polifenol, karbohidrat dan turunannya, ikatan nitrogen, pigmen, enzim dan vitamin. Zat tanin adalah turunan polifenol dan mempunyai peranan



penting dari proses kimia. Tanin sangat berpengaruh pada strenght, warna, flavour dan rangsangan seduhan teh (Anonim, 1982).

Adapun komposisi kimia daun teh segar dan teh hitam disajikan dalam tabel 3 berikut :

**Tabel 3.** Komposisi Daun Teh Segar dan Teh Hitam

Komposisi Kimia	Daun Segar (%)	Teh Hitam (%)
Selulosa dan serat kasar	34	34
Protein	17	16
Klorofil dan pigmen	1,5	1
Pati	8,5	0,25
Tanin teh	2,5	18
Tanin teroksidasi	0	4
Caffein	4	4
Asam amino	8	9
Mineral	4	4
Abu	5,5	5,5

(Nasution dan Tjiptadi, 1975).

## 2.6 Tinjauan Tentang Standar Mutu Teh Hitam

Standar mutu teh hitam merupakan dasar untuk menetapkan persyaratan minuman yang harus dipenuhi, serta pedoman untuk menetapkan jenis-jenis mutu teh hitam untuk kepentingan industri perdagangan teh dengan memperhatikan faktor kultur teknis dan pengolahannya (Bambang, 1994).

Standar mutu teh hitam, terutama untuk tujuan ekspor dibagi menjadi :

### 1. Teh mutu khusus ("special grades")

Kenampakan dengan bentuk besar, kurang besar atau kecil menurut jenisnya dan mengandung pucuk daun, warna teh kehitam-hitaman. Air seduhan tehnya berwarna kekuning-kuningan, aroma harum dan keras. Ampas seduhan tehnya berwarna merah tembaga kehijauan dengan aroma harum. Jenis-jenis mutu khusus adalah *OP Sup*, *FOP*, *BS*, *S*, *BOP Sup*, *BOP I*, *BOP Gr*, *BOP Me*, *BOP IA*, *BOP A*, *BOP FA*.

## 2. Teh mutu I

Kenampakan dengan bentuk besar, kurang besar atau kecil menurut jenisnya dengan prosentase daun lebih banyak, warna kehitaman dan rata. Air seduhan berwarna merah kekuning-kuningan, aroma harum dan rasa keras. Ampas seduhan berwarna merah tembaga kekuningan dan kehijauan dengan aroma harum. Jenis-jenis mutu yang termasuk dalam mutu I adalah *BOP*, *BOPF*, *BP*, *BT*, *PF* atau *GPF Fann Dust I*.

## 3. Teh mutu II

Penampakan dengan bentuk besar, kurang besar menurut jenisnya dengan prosentase daun lebih sedikit. Air seduhan: teh kurang berwarna merah, aroma kurang harum dan rasa kurang keras. Ampas seduhan berwarna kehitam-hitamandan kurang harum aromanya. Jenis-jenis mutu yang termasuk mutu II adalah *BOP II*, *BOPF II*, *BP II*, *BT I*, *BM*, *PF II/GPF II*, *Dust II* (Siswoputranto, 1978).

Syarat mutu teh hitam menurut SNI dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

**Tabel 4.** Syarat Mutu Teh Hitam Menurut SNI 01-3836-1995

Jenis Uji	Persyaratan
Kadar air	Maksimum 12%
Kadar abu	Maksimum 7%
Kadar abu dapat larut dalam air	Minimum 50% dari kadar abu
Kadar ekstrak dalam air	Minimum 33%
Tanin	Minimum 5%
Logam-logamberbahaya (Pb, Cu, Hg) dan arsen	Tidak nyata
Bau, rasa, keadaan	Normal

(Badan Standarisasi Nasional, 1995)

**Tabel 5.** Kuantifikasi Mutu Teh Berdasarkan Sistem Scoring Pada Uji Mutu Teh Kantor Pemasaran Bersama PT. Perkebunan Nusantara.

1. Jenis CTC (Broken Grade : BP1, PF1 dan Fann)

QUALITY	Score	APPEARANCE (WARNA) ITEM	Score	LIQUOR (RASA) ITEM	Score	INFUSED LEAF (AMPAS) ITEM	TOTAL SCORE
BEST QUALITY (A)	41-50	<b>Sangat Baik (Well Made)</b> Blackish, bentuk bulat (butiran/granular), clean, even, tekstur tidak rapuh	32-40	<b>Sangat Enak (Verry Good)</b> Good Strength-body-quality-nice-flavoury	8-10	<b>Verry Bright, Copperry</b>	79-100
BEST MEDIUM (B)	31-40	<b>Baik (Good)</b> Neat Black (kehitam hitaman), bentuk bulat (granular), clean, even, tekstur tidak rapuh	24-31 28-31 24-27	<b>Enak (Good)</b> Some strength-coloury & flavoury Strength & coloury	6-7	<b>Bright &amp; Copperry</b>	61-78
MEDIUM (C)	21-30	<b>Sedang (fair Made)</b> Fairly black-granular-few fibre-even-tekstur tidak rapuh	16-23 18-23 16-17	<b>Sedang (Fairly Good)</b> Fair strenght, lack in strenght-light in cup	4-5	<b>Fairly Bright</b>	41-60
LOW MEDIUM (D)	10-20	<b>Kurang Baik (Unsatisfactory)</b> Brownish, Greyish, bentuk kurang Granular, Few Fibre, uneven	8-15 15 13&14 11&12 10 8 & 9	<b>Kurang Enak</b> Plain Bitter teste, soft dark in cup dry, over fired	2-3	<b>Bit dull-Greenish-Uneven</b>	21-40
PLAINEST	0-9	Warna brownish, greyish, bentuk tidak beraturan, banyak serat dan tekstur rapuh-powdery	0-7	<b>Hars-raw-greenish-tainted-smoky-specy-fruity-gone off-bakey-burnt sour</b>	1	<b>Dull dark</b>	0-20

2. Jenis CTC (Small Grade : PD, PD1, D2, dan D3)

QUALITY		APPEARANCE (WARNA)		LIQUOR (RASA)		INFUSED LEAF (AMPAS)	TOTAL SCORE
	Score	ITEM	Score	ITEM	Score	ITEM	
BEST QUALITY (A)	41-50	<b>Sangat Baik (Well Made)</b> Blackish, bentuk bulat (butiran/granular), clean, even, tekstur tidak rapuh	34-40	<b>Sangat Enak (Verry Good)</b> Good Strength-body-quality-nice-flavoury	8-10	<b>Verry Bright, Coppery</b>	81-100
BEST MEDIUM (B)	31-40	<b>Baik (Good)</b> Neat Black (kehitam hitaman), bentuk bulat (granular), clean, even, tekstur tidak rapuh	26-31 30-31 26-29	<b>Enak (Good)</b> Some strength-coloury & flavoury Strength & coloury	6-7	<b>Bright &amp; Coppery</b>	61-80
MEDIUM (C)	21-30	<b>Sedang (fair Made)</b> Fairly black-granular-few fibre-even-tekstur tidak rapuh	16-25 20-25 16-19	<b>Sedang (Fairly Good)</b> Fair strenght, lack in strenght-light in cup	4-5	<b>Fairly Bright</b>	41-60
LOW MEDIUM (D)	10-20	<b>Kurang Baik (Unsatisfactory)</b> Brownish, Greyish, bentuk kurang Granular, Few Fibre, uneven	8-15 15 13&14 11&12 10 8 & 9	<b>Kurang Enak</b> Plain Bitter taste, soft dark in cup dry over fired	2-3	<b>Bit dull-Greenish-Uneven</b>	21-40
PLAINEST	0-9	Warna brownish, greyish, bentuk tidak beraturan, banyak serat dan tekstur rapuh-powdery	0-7	Hars-raw-greenish-tainted-smoky-specy-fruity-gone off-bakey-burnt sour	1	<b>Dull dark</b>	0-20

3. Jenis OTD (Broken Grade – Low Garden)

QUALITY		APPEARANCE (WARNA)		LIQUOR (RASA)		INFUSED LEAF (AMPAS)	TOTAL SCORE
	Score	ITEM	Score	ITEM	Score	ITEM	
BEST QUALITY (A)	49-60 56-60 49-55	<b>Sangat Baik (Well Made)</b> Blackish-even-curly& tippy Blackidh-even-curly&some tips	24-40	<b>Sangat Enak (Verry Good)</b> Good Strength-body-quality-nice-flavoury	8-10	<b>Verry Bright, Coppery</b>	81-100
BEST MEDIUM (B)	37-48 44-48 37-43	<b>Baik (Good)</b> Blackish-even-curly-few tip Blackish-even-curly	18-23 21-23 18-20	<b>Enak (Good)</b> Some strength-coloury & flavoury Strength & coloury	6-7	<b>Bright &amp; Coppery</b>	61-71

MEDIUM (C)	25-36	<b>Sedang (fair Made)</b>	12-17	<b>Sedang (Fairly Good)</b>	4-5	Fairly Bright	41-60
	34-36	Fairly black-fairly clean-even-curly	15-17	Fair strenght, lack in			
	31-33	Fairly black-fairly clean-even-curly but few stalk- choppy	12-14	strenght-light in cup			
	28-30	Brownish-even- curly					
	25-27	Brownish-even but few stalk					
LOW MEDIUM (D)	12-24	<b>Kurang Baik (Unsatisfactory)</b>	6-11	<b>Kurang Enak</b>	2-3	Bit dull- Greenish- Uneven	21-40
	18-24	Brownish/ Greyish, uneven&open	11 9&10 8	Plain Bitter teste, soft dark in cup			
	12-17	Reddish-uneven- some stalk&open	7 6	Dry over fired			
PLAINEST	0-11	Mixed-Ragged- stalky-smaller in size	0-5	<b>Tidak Enak (Bad)</b> Hare-raw- greenish- tainted-smoky- specy-fruity- gone off - bakey-burnt sour	1	Dull dark	0-20

4. Jenis OTD (Small Grade – Low Garden)

QUALITY		APPEARANCE (WARNA)		LIQUOR (RASA)		INFUSED LEAF (AMPAS)	TOTAL SCORE
	Score	ITEM	Score	ITEM	Score	ITEM	
BEST QUALITY (A)	33-40	<b>Sangat Baik (Well Made)</b>	40-50	<b>Sangat Enak (Verry Good)</b>	8-10	<b>Verry Bright, Coppery</b>	81-100
	38-40	Blackish-even- grainy& tippy		Good			
	33-37	Blackidh-even- grainy&some tips		Strength- body-quality- nice-flavoury			
BEST MEDIUM (B)	25-32	<b>Baik (Good)</b>	30-39	<b>Enak (Good)</b>	6-7	Bright & Coppery	61-71
	28-32	Blackish-even- grainyfew tip	37-39	Some strength- coloury & flavoury			
	25-27	Blackish-even- grainy	30-35	Strength & coloury			
MEDIUM (C)	16-24	<b>Sedang (fair Made)</b>	21-29	<b>Sedang (Fairly Good)</b>	4-5	Fairly Bright	41-60
	24	Fairly black- Fairly clean- even-grainy	24-29 21-23	Fair strenght, lack in			
	22	Fairly black-fairly clean-even- grainy but few stalk-choppy		strenght-light in cup			

LOW MEDIUM (D)	8-15	<b>Kurang Baik (Unsatisfactory)</b> Brownish/ Greyish, uneven, cup flaking, few fibre Reddish-uneven- flaky&some fibre	11-20	<b>Kurang Enak</b> Plain Bitter teste, soft dark in cup Dry over fired	2-3	<b>Bit dull- Greenish- Uneven</b>	21-40
	11-15		20				
	12-19		15				
	8-10		13-14				
			11-13				
PLAINEST	0-7	Irregular-Mixed- fibrous	8-10	Hars-raw- greenish- tainted-smoky- specy-fruity- gone off - bakey-burnt sour	1	<b>Dull dark</b>	0-20

(Anonim, 1982).

## 2.7 Manfaat dan Kegunaan Teh

Teh dapat dikonsumsi dalam minuman panas atau dingin. Indonesia yang pertama kali memperkenalkan produk teh manis dalam botol secara komersial pada tahun 1970-an. Pada umumnya minuman teh sebelum diberi gula mempunyai nilai gizi 4 kalori percangkir, vitamin B kompleks (Winarno, 1993). Menurut penelitian yang dilakukan di Jepang dan Rusia ada beberapa nutrisi dan manfaat yang dapat diperoleh dari teh yaitu :

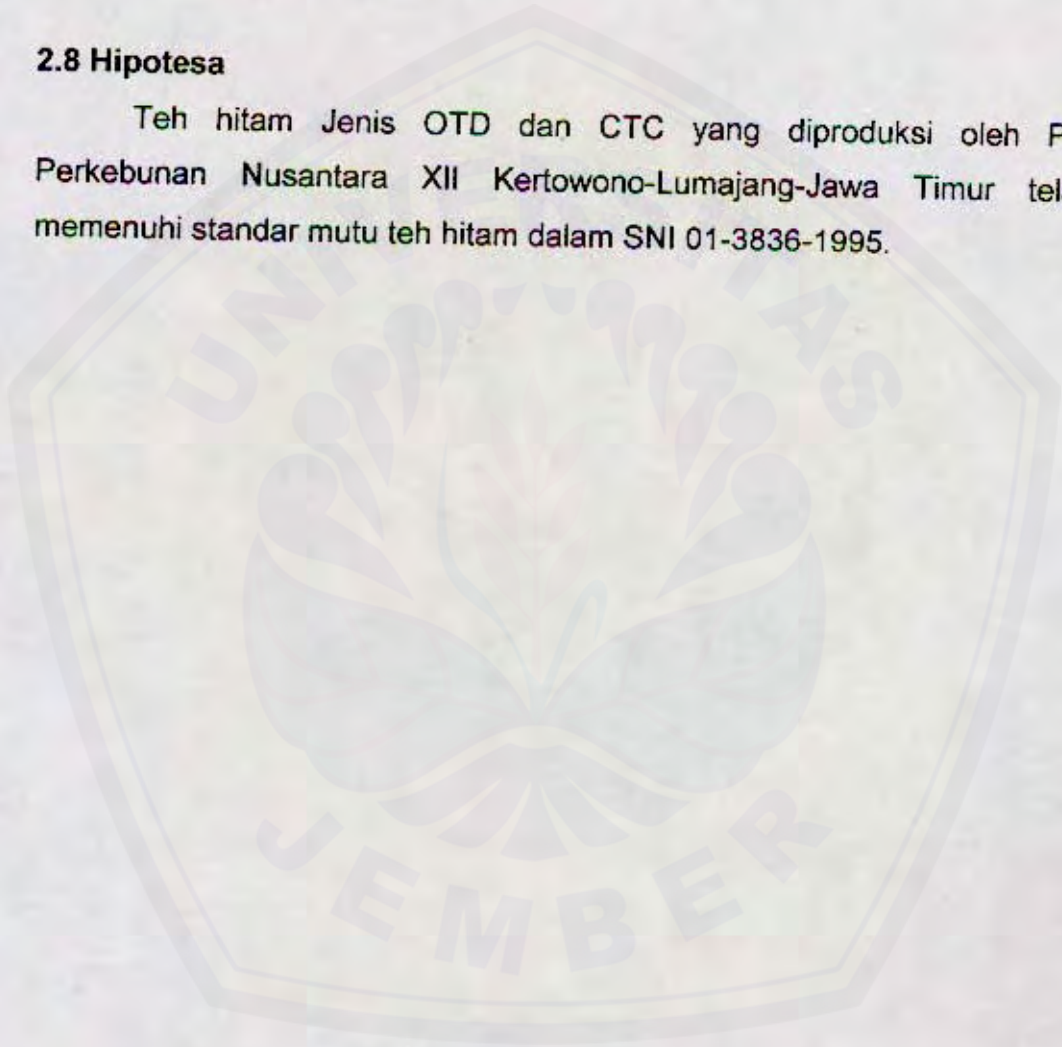
- a) Kaya akan vitamin B dan vitamin C, terutama thiamin dan riboflavin yang dibutuhkan tubuh.
- b) Bahan poliphenol mempunyai vitamin P aktif yang dapat mengurangi kerapuhan dinding kapiler darah serta menormalkan hyperfungsi dan kelenjar gondok.
- c) Teh memiliki kemampuan untuk mengantifikasi pengaruh yang merugikan karena aktivitas bakteri maupun basil disentri (Nazaruddin dan Paimin, 1993).

Teh hijau dan teh hitam, buah apel, jus anggur ungu, bumbu seperti oregano dan peterseli, prune, berry, cokelat, bahkan bir mengandung flavonoid, keluarga antioksidan yang lebih ampuh dibanding vitamin C dan vitamin E. Menurut studi USDA bahwa flavonoid dalam apel, cokelat, teh dapat mencegah penyakit jantung. Teh juga mengandung chatekin yang diduga dapat mengurangi kanker dan mencegah kehilangan massa tulang

penyebab osteoporosis. Dosis perkiraan pada satu cangkir teh hitam sekitar 100 – 500 mg/hari. Para ahli banyak menganjurkan banyak minum teh pada setiap kali makan untuk mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker (Anonim, 2002 :24).

### **2.8 Hipotesa**

Teh hitam Jenis OTD dan CTC yang diproduksi oleh PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang-Jawa Timur telah memenuhi standar mutu teh hitam dalam SNI 01-3836-1995.





### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang dan Laboratorium Pengendalian Mutu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, mulai 1 Maret 2003 sampai dengan 31 Mei 2003.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- Teh hitam OTD dan CTC (Jenis mutu PF1, BP1, PF, BP)
- Susu Ultra
- Aquadest
- Pereaksi follin ceaucelteu 1N (10 ml follin 50% ditambahkan 10 ml aquadest)
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5%
- 1% NaCl dalam gelatin 10% (0,1 gram NaCl ditambahkan dalam 10 ml gelatin 10%)
- Metanol 70%

Sedangkan alat yang digunakan adalah : blender, cangkir, cawan, beaker glass, stirer, labu ukur, sentrifuge, kertas saring jenis whatman no.42, botol timbang, timbangan, penangas air, cawan petri, gelas piala 1 liter, spektrofotometer, oven, eksikator, Brabender (o.H. Duisburg, Made in Western Germany), mangkok Brabender, dan stopwatch.

#### 3.3 Metode Penelitian

##### 3.3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah uji laboratorium terhadap dua jenis teh hitam, yaitu teh hitam jenis OTD dan CTC dengan acuan standar mutu hitam dalam SNI 01-3836-1995. Sampel didapatkan dari PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono – Lumajang, Jawa Timur.



Adapun identitas dari sampel yang diambil seperti terlihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Identitas Sampel Teh Hitam Jenis OTD dan CTC

No.	Kriteria Identitas	Metode	
		CTC	OTD
1	Tanggal Produksi	06 Maret 2003	02 Maret 2003
2	Produsen	PTPN XII Kertowono, Lumajang	PTPN XII Kertowono, Lumajang
3	Cara Pengambilan	Pada saat sortasi kering untuk masing-masing grade diambil satu genggam setiap satu jam selama proses sortasi berlangsung	Pada saat sortasi kering untuk masing-masing grade diambil satu genggam setiap satu jam selama proses sortasi berlangsung
4	Petugas pengambilan	Mandor sortasi(Subandi)	Mandor sortasi (Sarif)
6	Kemasan	Ada (aluminium foil)	Ada (aluminium foil)
7	Penyimpanan	Ya (dalam kardus)	Ya (dalam kardus)

Analisa yang dilakukan meliputi : analisa kimia dan uji organoleptik dengan ulangan sebanyak tiga kali.

### 3.3.2. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam analisa standar mutu teh hitam ini adalah:

1. Analisa kimia yang terdiri dari : kadar tanin, kadar air, kadar abu, kadar abu dapat larut dalam air, dan kadar ekstrak.
2. Uji Organoleptik yang terdiri dari : warna, rasa, aroma dan keseluruhan.

### 3.4 Prosedur Analisa

#### 3.4.1 Penentuan Kadar Tanin dengan Metode Marigo (Bovenhi & Coll, 1996)

##### a. Penentuan Kurva Standar

Diambil 0.1 gram katekol, kemudian dilarutkan dalam 100 ml aquadest, selanjutnya diambil 2  $\mu$ l, 4  $\mu$ l, 6  $\mu$ l, 10  $\mu$ l, 15  $\mu$ l, 20  $\mu$ l, 25  $\mu$ l, 35  $\mu$ l, 40  $\mu$ l, 45  $\mu$ l, 50  $\mu$ l, 60  $\mu$ l, 70  $\mu$ l, 80  $\mu$ l, 100  $\mu$ l. Masing-masing mendapatkan perlakuan yaitu ditambah dengan 1 ml metanol 70%, 0.5 ml reagent follin ceaucelteu dan aquadest masing-masing (7.499 ml, 7.498 ml, 7.494 ml, 7.49 ml, 7.485 ml, 7.48 ml, 7.465 ml, 7.46 ml, 7.455 ml, 7.45 ml, 7.44 ml, 7.43 ml, 7.42 ml, 7.4 ml). Kemudian didiamkan selama 5 menit lalu ditambah dengan 1 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5% dan divortex. Dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 760 nm. Selanjutnya dibuat kurva standarnya.

##### b. Penentuan Total Polifenol

Untuk menentukan total polifenol menggunakan metode Marigo (Bovenhi & Coll, 1996) dengan sedikit dimodifikasi. Polifenol diekstrak dari teh yang dihaluskan sebanyak 1 gram dengan menggunakan mortar dan stumper. Setelah halus kemudian ditambah dengan 10 ml metanol 70%. Untuk memisahkan bagian yang larut dan tidak larut ekstrak disentrifuse pada 12.000 rpm selama 15 menit. Kemudian filtrat sampel ditambah dengan aquadest hingga volumenya 100 ml, lalu diambil 1 ml dan ditambah dengan 1 ml metanol 70%, 0.5 ml reagent follin ceaucelteu dan 6.5 ml aquadest. Kemudian didiamkan selama 5 menit lalu ditambah dengan 1 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5% dan divortex. Didiamkan selama 60 menit. Untuk menentukan kandungan polifenol teh hitam dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 760 nm.

### c. Penentuan Non Tanin

Untuk menentukan kandungan non tanin menggunakan metode Marigo (Bovenhi & Coll, 1996) dengan sedikit dimodifikasi. Preparasi sampel yang dilakukan sama dengan perlakuan penentuan total polifenol. Setelah ekstrak dipisahkan dari bagian yang larut dengan yang tidak larut, lalu disentrifuse pada 12.000 rpm selama 15 menit. Filtrat ditambah dengan aquadest sampai 100 ml dan diambil 2 ml, ditambah 1 ml NaCl dalam gelatin 10%. Kemudian divortex dan disentrifuse dengan kecepatan 12.000 rpm selama 5 menit. Diambil 1 ml dan ditambah dengan 1 N reagent follin ceaucelteu, 1 ml metanol 70% dan 6.5 ml aquadest, lalu didiamkan selama 5 menit, kemudian ditambah dengan 1 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5% dan didiamkan selama 60 menit. Untuk menentukan non tanin yang terdapat pada teh hitam dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 760 nm.

### d. Penentuan Tanin

Analisa yang digunakan dalam penentuan kadar tanin teh hitam disini adalah secara kuantitatif. Pada analisa kandungan non tanin dilakukan penambahan NaCl dalam gelatin. Hal ini karena tanin akan bereaksi dengan protein dan mengendap, sehingga yang tertinggal merupakan kadar nontanin. Kandungan tanin dalam teh hitam dihitung dari hasil selisih kadar total polifenol dengan kadar non tanin.

### 3.4.2 Penentuan Kadar Air dengan Metode Brabender (Anonim, 1992)

Masing-masing 10 gram sampel dari semua jenis mutu (PF1, BP1, PF, BP) yang dianalisa ditempatkan dalam mangkok alumunium yang terpisah. Menyiapkan Brabender dengan meningkatkan suhu brabender hingga  $90^{\circ}\text{C}$ . Setelah suhu mencapai  $90^{\circ}\text{C}$ , sampel yang ada dimangkok alumunium tadi dimasukkan dalam brabender, tutup pintu brabender dan tunggu hingga 5 menit. Setelah 5 menit matikan brabender, kemudian stabilkan stabilisator, lalu nyalakan saklar penunjuk angka dan baca kadar

air tiap jenis mutu dalam satuan persen (%) dengan memutar satu persatu kait penyangga mangkok.

#### **3.4.3 Penentuan Kadar Abu dengan Metode Langsung (Sudarmadji,dkk, 1989)**

3 gram sampel ditempatkan pada krus porselin kering yang telah diketahui beratnya, kemudian ditambahkan 1 –2 ml gliserol-alkohol , dipijarkan dalam tanur pengabuan sampai suhu  $700^{\circ}$  C sehingga diperoleh abu berwarna putih keabu abuan , dinginkan dengan membiarkan krus dan abu tinggal di muffle sampai suhu tanur  $100^{\circ}$ , kemudian dipindahkan kedalam eksikator , setelah dingin ditimbang beratnya. Kadar abu dihitung dengan rumus,

$$\text{Kadar abu} = (\text{bobot abu} / \text{berat gram contoh}) \times 100\%$$

#### **3.4.4 Penentuan Kadar Abu Larut dalam Air dengan Metode Langsung (Sudarmadji,dkk, 1989)**

Abu yang terdapat dalam kadar abu diatas ditambah dengan aquadest dan dipanaskan diatas pemanas air , kemudian disaring dan dicuci dengan air panas 2-3 kali ( $\pm 500$  ml). Kertas saring jenis whatman no.42 (berikut endapannya ) dipijarkan dalam tanur pada suhu  $700^{\circ}$  C, lalu didinginkan dan ditimbang hingga bobotnya tetap.

$$\text{Kadar abu larut dalam air} = (\text{pengurangan bobot masa abu} / \text{berat gram contoh}) \times 100\%$$

#### **3.4.5 Kadar ekstrak (sari) Metode Langsung (Sudarmadji,dkk, 1989)**

Kertas saring bulat jenis whatman no.42 dikeringkan pada suhu  $105^{\circ}$  C. Dinginkan dan timbang . Masukkan 5 gram contoh kedalam piala 1 liter tambahkan 750 ml aquadest, lalu dididihkan selama 15 menit. Saring suspensi tersebut dengan kertas saring, lalu didinginkan dan ditimbang. Sisa dalam piala ditambahkan lagi dengan 750 ml aquadest dan dididihkan kemudian disaring pada kertas saring yang sama. Pekerjaan serupa



## B. Warna

Pengujian terhadap warna filtrat teh meliputi tingkat brightness dari filtrat. Pengujian warna ini menggunakan analisa deskriptif kuantitatif dengan bentuk sebagai berikut :

Warna



Keterangan : Angka 1 = teh hitam jenis mutu Pekoe Fann

Angka 2 = teh hitam jenis mutu Broken Pekoe

Preparasi yang dilakukan adalah dengan mengambil  $\pm 5$  gram sampel, kemudian ditempatkan diatas kertas putih, lalu siap dilakukan analisa.

## C. Aroma

Pengujian terhadap aroma teh untuk mengukur tingkat kekuatan aroma. Pengujian aroma menggunakan analisa deskriptif kuantitatif dengan bentuk sebagai berikut :

Aroma



Keterangan : Angka 1 = teh hitam jenis mutu Pekoe Fann

Angka 2 = teh hitam jenis mutu Broken Pekoe

Preparasi yang dilakukan adalah seperti pada analisa rasa, sehingga pada saat masih panas dilakukan analisa pada uap yang terbentuk.



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

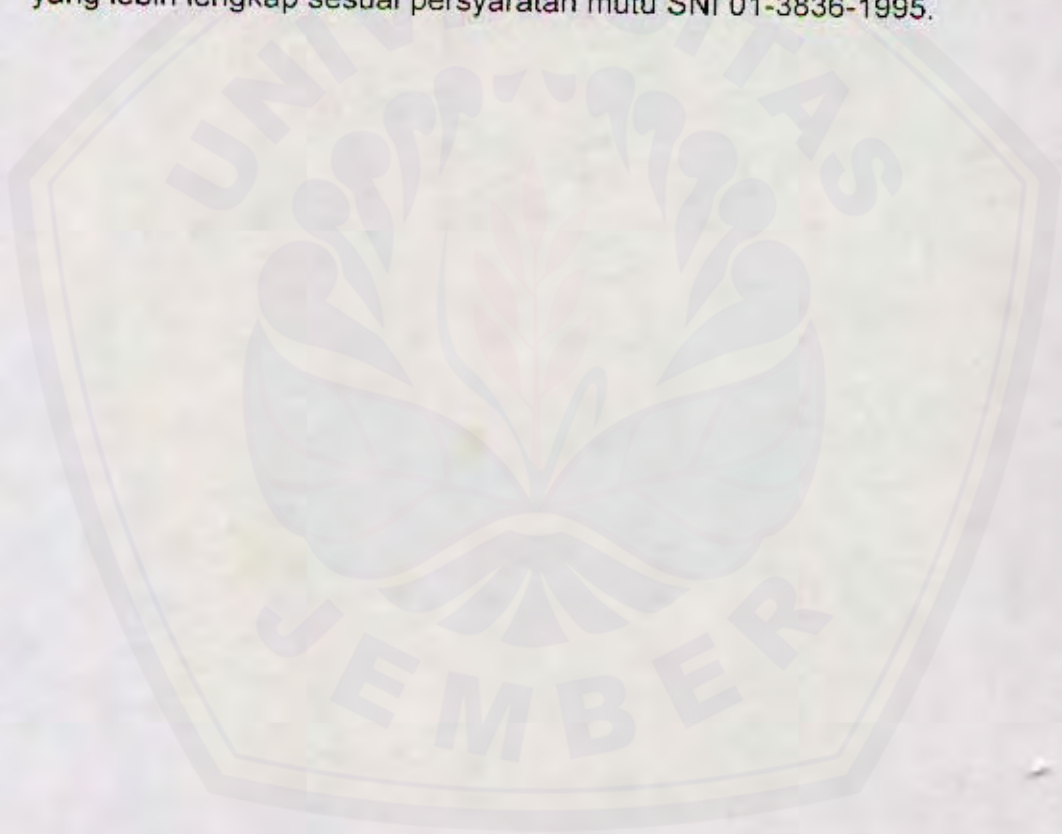
Berdasarkan hasil analisa laboratorium dan uji organoleptik serta pembahasan teh hitam jenis OTD dan CTC yang diproduksi oleh PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rata-rata kadar tanin teh hitam jenis OTD (PF=10.309%, BP=9.903%), dan jenis CTC (PF1=8.66%, BP1=9.852%)
2. Rata-rata kadar air teh hitam jenis OTD (PF=4.556%, BP=3.266%), dan jenis CTC (PF1=4.533%, BP1=5.2%)
3. Rata-rata kadar abu teh hitam jenis OTD (PF=6.666%, BP=6.432%), dan jenis CTC (PF1=4.722%, BP1=5.033%)
4. Rata-rata kadar abu larut air teh hitam jenis OTD (PF=58.989%, BP=34.054%), dan jenis CTC (PF1=64.184%, BP1=74.418%)
5. Rata-rata kadar ekstrak teh hitam jenis OTD (PF=49.066%, BP=49.253%), sedangkan CTC (PF1=50.706%, BP1=49.973%)
6. Panelis mengidentifikasi jenis mutu yang mempunyai warna dan rasa terkuat adalah PF1 jenis CTC, untuk aroma BP jenis OTD dan secara keseluruhan panelis paling menyukai teh jenis mutu PF1 dari jenis CTC.
7. Berdasarkan hasil karakterisasi mutu teh hitam jenis OTD dan CTC yang diproduksi oleh PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang, Jawa Timur sebagian besar telah memenuhi SNI 01-3836-1995.



## 6.2 Saran

Logam berat mempunyai potensi untuk mencemari teh hitam selama dalam proses pengolahannya, baik dari peralatan pengolahan maupun tanah. Namun adanya keterbatasan sumber daya maka data tentang kandungan logam berat belum bisa disajikan. Oleh karena itu penelitian lanjutan tentang karakteristik mutu teh hitam yang berkaitan dengan kandungan logam berat perlu dilakukan sehingga diperoleh data yang lebih lengkap sesuai persyaratan mutu SNI 01-3836-1995.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adiprayogo. 1973. **Bercocok Tanam dan Pabrikasi Teh**. Yogyakarta: Lembaga Pendidikan Perkebunan.
- Anonim. 1982. **Pedoman Pengolahan Teh Hitam**. Surabaya: PT. Perkebunan Nusantara XXIII (Persero).
- \_\_\_\_\_. 1995. **Syarat Mutu Teh Hitam**. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- \_\_\_\_\_. 1999. **Prosedur Pemetikan**. Lumajang. PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang.
- \_\_\_\_\_. 2002. **Penyembuhan Dengan Obat Alamiah**. Aura:24
- Assauri, S. 1987. **Manajemen Produksi Dan Operasi**. Fakultas ekonomi. Jakarta. Universitas Indonesia.
- Bovenhi, J.S. and Coll, F.V.. 1996. **Evaluation of Bitterness and Antringency of Polifenolic Compounds in Cocoa Powder**. Journal Food Chemistry-EL. Sevier, Science Ltd. Britian.
- Buckle, K. A, R. A. Edward, G. H. Fleet, dan M. Wootton. 1997. **Ilmu Pangan**. Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Chevalier, T., David de Rigal, Didier Mbeguie-A-Mbeguie, Frederic Gauillard, Florence Richard-Forget and Bernard R. Fils-Lycan. 1999. **Molekular Cloning and Characterization of Apricot Fruit Polyphenol Oxidase**. Plant Physiology, Vol.119, pp 1261 - 1269.
- Harler, C. R. 1970. **Tea Manufacturing**. London: Oxford University Press.
- Iskandar, S. 1970. **Beberapa Petunjuk Tentang Pengolahan Teh**. Siaran Kilat Seri Teknologi. Bogor: Balai Penelitian.
- Kustamiyati, B. 1976. **Kimia Teh**. Gambung: Latihan Keterampilan Pengolahan Teh. BPTK.
- Martoharsono, S. 1978. **Pengolahan Teh (Camelia Sinensis)**, Seri Penerbitan Teknologi Tanaman Industri. Yogyakarta. Yayasan Pembina Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada.

- Moskowits, Howard. 1988. **Applied Sensory Analysis of Food (Vol.1)**. London: CRC Press, Inc.
- Nasution, Z dan W. Tjiptadi. 1975. **Pengolahan Teh**. Bogor: Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta IPB.
- Nasution, Z. 1981. **Pengolahan Teh**. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Jurusan Teknologi Industri. Institut Pertanian Bogor.
- Nazaruddin dan Paimin. 1993. **Pembudidayaan dan Pengolahan Teh**. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Prota, G. 1988. **Progress in The Chemistry of Melanins and Related Metabolites**. *Med. Res.Rev.*, 8, 525 – 556.
- Sanchez-Ferrer, A., Ferrer, RoqueBru, Juana cabanet and Francisco Garcia-Carmona. 1998. **Characterization of Catecholase and Cresolase activities of Monastrell Grape Polyphenol Oxidase**. *Phytochemistry*, Vol. 27, No.2, pp 319 – 321
- Setiawati, I. dan Nasikun. 1991. **Teh Kajian Sosial-Ekonomi**. Yogyakarta: Aditya Media.
- Siswoputranto, P.S.. 1978. **Pengembangan Teh, Kopi, Coklat Internasional**. Jakarta. Gramedia
- Soekarto, ST.. 1990. **Dasar-dasar Pengawasan Dan Standarisasi Mutu Pangan**. Bogor. Institut Pertanian Bogor Press.
- Soepeno, B. 1994. **Petunjuk Teknis Pengolahan Teh**. Gambung: Balai Penelitian Teh dan Kina.
- Sudarmadji, S, B, Haryono dan Suhardi. 1989. **Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian**. Yogyakarta. Penerbiat Liberty Yogyakarta bekerja sama Dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada.
- Suprayogi. 1998. **Laporan PKL Di PT. Perkebunan Nusantara XII Kertowono-Lumajang**. Malang. Fakultas Teknologi Pertanian UNIBRAW.
- Susijahadi dan S. Jinap. 1998. **Effect of Yeast Inoculation on Chemical Component and Flavour Development of Cocoa Beans During Fermentation**. Jember : Laporan Penelitian Fakultas Teknologi Pertanian, UNEJ.

Whitaker, I.R.. 1994. **Principles of enzymologi for The Food Science**.  
New York. Marcel Dekker, Inc.

Winarno, F.G.. 1993. **Pangan : Gizi Teknologi Dan Konsumen**. Jakarta.  
Penerbit Gramedia Pustaka Utama.



Lampiran 1 : Data Analisa Kadar Tanin Teh Hitam Jenis OTD dan CTC

Ulangan	Kadar Tanin (%)			
	PF1	PF	BP1	BP
1	9.173	10.305	8.977	9.765
2	8.795	10.373	10.364	10.032
3	8.012	10.249	10.216	9.914
Rata-rata	8.66	10.309	9.852333	9.903667

Lampiran 2 : Data Analisa Kadar Air Teh Hitam Jenis OTD dan CTC

Ulangan	Kadar Air(%)			
	PF1	PF	BP1	BP
1	5.4	4.7	5.2	5.1
2	4.2	4.4	5.1	5.4
3	4	4.6	5.3	5.3
Rata-rata	4.53333333	4.566667	5.2	5.266667

Lampiran 3 : Data Analisa Kadar Abu Teh Hitam Jenis OTD dan CTC

Ulangan	Kadar Abu(%)			
	PF1	PF	BP1	BP
1	4.433	6.233	4.933	6.466
2	4.833	6.733	5.066	6.366
3	4.9	7.033	5.1	6.466
Rata-rata	4.722	6.666333	5.033	6.432667

Lampiran 4 : Data Analisa Kadar Abu Larut Air Teh Hitam Jenis OTD dan CTC

Ulangan	Kadar Abu Larut Air(%)			
	PF1	PF	BP1	BP
1	70.676	58.288	60.824	39.189
2	57.931	71.287	70.68	34.868
3	63.945	47.393	91.752	28.104
Rata-rata	64.184	58.98333	74.41867	34.05367

Lampiran 5 : Data Analisa Kadar Ekstrak Teh Hitam Jenis OTD dan CTC

Ulangan	Kadar Ekstrak (%)			
	PF1	PF	BP1	BP
1	50.92	48.96	49.8	49.08
2	50.52	48.92	49.96	49.12
3	50.68	49.32	50.16	49.56
Rata-rata	50.7066667	49.06667	49.97333	49.25333