



**KAJIAN FORMULASI, KANDUNGAN TOTAL POLIFENOL,  
DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA PEMBUATAN  
MINUMAN RINGAN FUNGSIONAL TEH-MENGGUDU**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Oleh :

*Lilik Handayani*

NIM : 991710101069

Asal :	Hadiah	Klass
Tanggal :	Pembelian	663.96
Kelembagaan :	250205	HAN
Pengkatalogan :	<i>Red</i>	k

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

2004



**DOSEN PEMBIMBING:**

**Puspita Sari, S TP, MAgrSc (DPU)**

**Ir. Unus, MS (DPA I)**

**Ir. Djumarti (DPA II)**

**MOTTO:**

Hidup dibandingkan seperti kita tersandung kerikil,  
semacam peringatan, kalau mengabaikan kerikil,  
kita akan tersandung batu besar.

Kalau batu besar tidak kita pedulikan,  
kita akan tersandung batu raksasa.

Hanya bila kita jatuh ke dalam jurang kita akan temukan harta  
kehidupan.

Ditempat kita tersandunglah harta itu terletak.

Gua dalam yang tak berani kita masuki, sesungguhnya menjadi  
tempat yang selama ini kita cari.

**(Joseph Campbell)**

Jika kita memikirkan sesuatu yang membahagiakan, kita akan  
bahagia. Jika kita memikirkan sesuatu yang menyedihkan, kita akan  
sedih. Jika memikirkan sesuatu yang menakutkan kita akan ketakutan.

**(Batra)**

**Karya ini aku persembahkan untuk :**

- ❖ *Abbahku H. Budiono dan Ummiku Hj. Umi Khasanah yang memberikan cinta, kasih sayang, perhatian, nasehat, semangat, dukungan serta do'a yang tiada henti dan penuh keikhlasan dalam setiap langkahku. Kuingin membalas semuanya dengan memberikan yang terbaik.*
- ❖ *Adik-adikku Muhammad Zaenal Arifin (ayo buruan lulus) dan Galih Suprianto (kalo udah kuliah jangan suka main-main) aku besar dan tumbuh dewasa bersama kalian, aku sayang kalian, kalian telah memberi warna tersendiri dalam duniaku serta kakakku Miftakhuddin (aku sedih tak pernah melihatmu) yang udah pergi lebih dulu ketempat abadinya.*
- ❖ *Keluarga besar Bapak Tawar dan Bapak Mukayat, Pakde dan Bude, Paklik dan Bulik, Semua saudara sepupuku yang nggak bisa kusebut satu persatu, ning Tul, Mas Aris (Insya Allah aku datang ke pernikahanmu), Hanto (kamu kok nikah duluan), mbak Ratna & Retno (terima kasih untuk nasehatnya), mas Yudi, mbak Yuyun dan Si kecil mas Yurin (ternyata aku lulusnya lama ya), mas Hendro (jangan suka mendua) terima kasih telah menemaniiku selama di Jember, para kurcaci-kurcaci kecil (jangan suka metik bungaku dong).*
- ❖ *Seseorang yang kelak menjadi pendamping hidupku*
- ❖ *Guru-guruku, terima kasih atas bimbingannya kau pahlawan tanpa tanda jasa*
- ❖ *Almamater yang kubanggakan*

## Ucapan terima kasih yang tulus untuk :

- Sahabat-sahabatku:

- *Didit akhirnya kita lulus bareng, Lilik maafkan aku karena tak pernah ada disaat engkau rapuh, tapi kan udah ada mas Indra cepet lulus ya, mas Indra aku titip lilik ya*
- *Dina dan Dwi "titin" kalian pasti kehabisan pulsa gara-gara aku, Iftahul senyum khusmu bikin kangen dan do'amu tetep manjur*
- *Dwi "tikus" kamu saudaraku yang paling bisa and perhatian banget*
- *Fais dan Santi kalian adalah saudaraku senasib seperjuangan tak terasa lima tahun telah berlalu bersama kalian, moga cepet lulus ya. Niken kamu lucu banget, membuat duniaku jadi lebih ceria, Uut Jangan Pacaran aja ya.*
- *Rita suka duku penelitian udah kita lalui bersama akhirnya kita lulus juga dihari yang sama, sampaikan salamku buat seluruh keluarga.*
- *Lailatul (thanks ya print-nya), Risna (selamat udah dapat momongan lagi)*

*Keceriaan selalu ada dengan hadirmu dan kebersamaan itu selalu ada didalam kenangan kita.*

- Saudara-saudaraku di MPA-Khatulistiwa : Senioraku (pentol, gilap, polpot, jumbleng, ireng, ipeh (kakakku yang paling baik), solpat, lemes, embek, CTM, yus) Angkatan III yang udah lulus Lembeng (kapan kita naik bareng lagi), pengong (kamu penasehat Ulung), yang masih betah mas akong, entut dan jalung (kapan nyusul). Adik-adikku: Mendrenk and Kebrok (cepat ndang lulus) ledek, mbah wek, ndalahom, blandong, kroto, pelot, mewek, genter, maksum, corong, protokol, sumeh (teruskan perjuangan kita).

Kalian telah memberi arti hidup yang lebih dari sekedar hidup, kebersamaan kita adalah hal yang tak pernah terlupakan

- Temen-temenku angkatan '99 Mariani, Fonny, Elok, Feri, Faizal, Nanik, Yetty, Bernadette, Rifa semuanya saja terima kasih atas kerja samanya. Eliya dan Yanny (teruskan perjuangan kalian). Pipit (jangan menyerah).
- Warga mastrip II/31. Bapak Ibu Gita/Bogie, tante Yatni, Pemilik Baru Bapak/Ibu Agus. Semuanya adalah keluargaku disini.
- Warga Gunung Gambir yang lugu, keramahan kalian memikatku

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER**

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

---

Dipertanggungjawabkan pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 25 Juni 2004

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

**Tim Penguji :**

**Ketua**



**Puspita Sari, S TP, MAgrSc**

**NIP. 132 206 012**

**Anggota I**



**Ir. Unus, MS**  
**NIP. 130 368 786**

**Anggota II**



**Ir. Djumarti**  
**NIP. 130 875 932**

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Teknologi Pertanian**

**Universitas Jember**



**Ir. Hj. Siti Hartanti, MS**

**NIP. 130 350 763**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “ Kajian Formulasi, Kandungan Total Polifenol, dan Aktivitas Antioksidan pada Pembuatan Minuman Ringan Fungsional Teh-Mengkudu”.

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini ditujukan guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

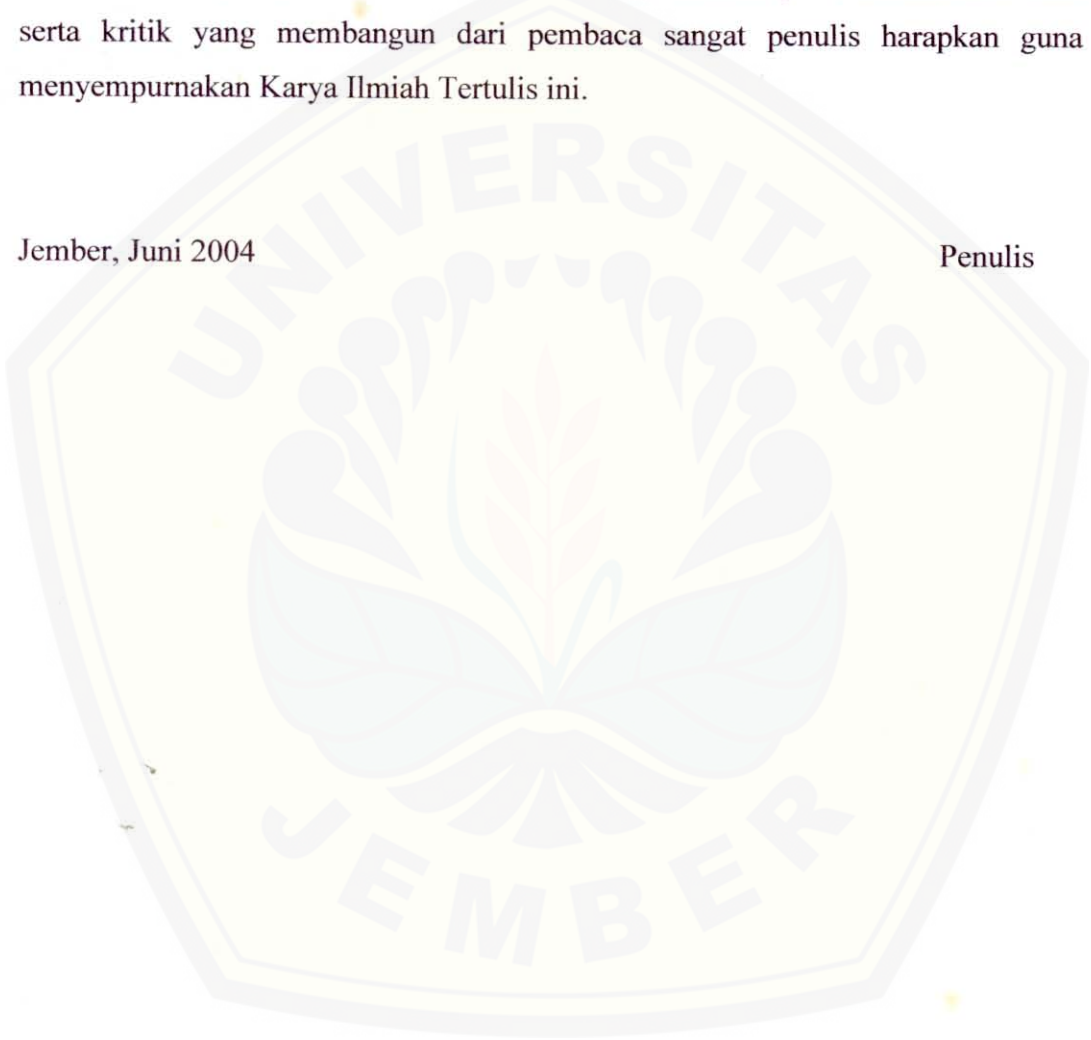
1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ibu Puspita Sari, S TP, MAgrSc selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas kesabaran dalam membimbing, dan mengarahkan, sehingga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Ir Unus, MS, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan arahan yang berguna bagi penulis.
5. Bapak Ir. Muhammad Fauzi, MSi, selaku Dosen Wali.
6. Seluruh staff dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian serta teknisi laboratorium yang telah banyak membantu penulis.
7. Keluarga Besar MPA-Khatulistiwa yang banyak memberikan dukungan dan pengertian dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua dan merupakan sumbangsih yang berharga bagi khasanah ilmu pengetahuan, terutama di bidang Teknologi Pertanian, dan saran serta kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan guna menyempurnakan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Jember, Juni 2004

Penulis





**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Teh.....	4
2.1.1 Tinjauan Umum Teh .....	5
2.1.2 Kandungan Kimia Teh .....	7
2.1.3 Manfaat dan Kegunaan Teh .....	11
2.2 Mengkudu.....	12
2.2.1 Tinjauan Umum Mengkudu .....	12
2.2.2 Kandungan Kimia Mengkudu .....	13
2.2.3 Manfaat dan Kegunaan Mengkudu .....	16
2.3 Kayu Manis .....	18
2.3.1 Tinjauan Umum Kayu Manis .....	18

2.3.2 Kandungan Kimia Kayu Manis .....	18
2.3.3 Manfaat dan Kegunaan Kayu Manis .....	19
2.4 Antioksidan .....	19
2.5 Minuman Ringan .....	23
2.5.1 Air .....	23
2.5.2 Gula .....	23
2.5.3 Na-Benzoat .....	24
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Bahan dan alat penelitian .....	26
3.2 Waktu dan tempat penelitian .....	26
3.3 Metode Penelitian .....	26
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian .....	26
3.3.2 Parameter Pengamatan .....	30
3.4 Prosedur Pengamatan .....	31
3.4.1 Total Polifenol .....	31
3.4.2 Aktivitas Antioksidan .....	31
3.4.3 Uji Organoleptik .....	32
3.5 Analisa Data .....	33
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh-mengkudu .....	35
4.2 Total Polifenol .....	35
4.3 Aktifitas Antioksidan .....	40
4.4 Uji Organoleptik Diskriptif .....	45
4.5 uji Organoleptik Kesukaan (Hedonik) .....	56
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
5.2 Kesimpulan .....	61
5.1 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Kimia Daun Teh Segar dan Daun Teh Kering.....	7
Tabel 2. Kandungan Flavonol dalam Teh .....	10
Tabel 3. Kandungan Nutrisi 2 (Dua ) Produk Kapsul Mengkudu Per Penyajian .....	15
Tabel 4. Kandungan Nutrisi 2 (Dua) Produk Kapsul Mengkudu Dalam Persen .....	15
Tabel 5. Efek-Efek Farmakologi yang Bermanfaat Dari Buah Mengkudu.....	17
Tabel 6. Pengaruh pH pada Penguraian Asam Benzoat .....	24
Tabel 7. Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu.....	30
Tabel 8. Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Mengkudu .....	30

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1. Struktur Kimia Katekin Teh .....	8
Gambar 2. Struktur Kimia Theaflavin dan Thearubigin.....	9
Gambar 3. Proses Fermentasi pada Teh Hitam .....	9
Gambar 4. Struktur Flavonol Teh.....	10
Gambar 5. Struktur Kimia Skopoletin dan Asam Askorbat pada buah Mengkudu .....	14
Gambar 6. Struktur Kimia Sinemaldehida pada Kayu Manis .....	18
Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Teh.....	27
Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Mengkudu.....	28
Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Kayu Manis .....	29
Gambar 10. Diagram Alir Pembuatan Formulasi Minuman Teh-Mengkudu...	30
Gambar 11. Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Teh Hitam, Teh Hijau, Mengkudu Dan Kayu Manis.....	36
Gambar 12. Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Fungsional Formulasi Teh Hitam – Mengkudu.....	37
Gambar 13. Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Fungsional Formulasi Teh Hijau-Mengkudu .....	38
Gambar 14. Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Teh, Mengkudu, Kayu Manis .....	41
Gambar 15. Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Formulasi Teh Hitam-Mengkudu.....	42
Gambar 16. Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Formulasi Teh Hijau-Mengkudu.....	42
Gambar 17. Hasil Uji Organoleptik terhadap Atribut Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu .....	45
Gambar 18. Hasil Uji Organoleptik terhadap Atribut Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau -Mengkudu .....	46

Gambar 19. Hasil Uji Organoleptik terhadap Atribut Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu.....	49
Gambar 20. Hasil Uji Organoleptik terhadap Atribut Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Mengkudu.....	50
Gambar 21. Hasil Uji Organoleptik terhadap Atribut Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu .....	52
Gambar 22. Hasil Uji Organoleptik terhadap Atribut Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Mengkudu .....	53
Gambar 23. Hasil Uji Organoleptik terhadap Atribut After Taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu.....	55
Gambar 24. Hasil Uji Organoleptik terhadap Atribut After Taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Mengkudu.....	56
Gambar 25. Hasil Uji Organoleptik terhadap Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu .....	57
Gambar 26. Hasil Uji Organoleptik terhadap Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Mengkudu .....	58
Gambar 27. Persentase Kesukaan terhadap Empat Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam Mengkudu.....	60
Gambar 28. Persentase Kesukaan terhadap Empat Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau Mengkudu .....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Kandungan Total Polifenol (mg/ml) Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam .....	67
Lampiran 2. Data Kandungan Aktivitas Antioksidan (% Penghambatan) Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam .....	69
Lampiran 3. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam .....	71
Lampiran 4. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam .....	73
Lampiran 5. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam .....	75
Lampiran 6. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap After Taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam .....	77
Lampiran 7. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam .....	79
Lampiran 8. Data Persentase Kesukaan Panelis Terhadap Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau Mengkudu.....	81
Lampiran 9. Contoh Quisener Uji Organoleptik .....	82

**Lilik Handayani (991710101069)** Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, **Formulasi dan Kajian Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Teh-Mengkudu**, Dosen Pembimbing Utama: **Puspita Sari, STP, MagrSc.**, Dosen Pembimbing Anggota: **Ir. Unus, MS.**

## RINGKASAN

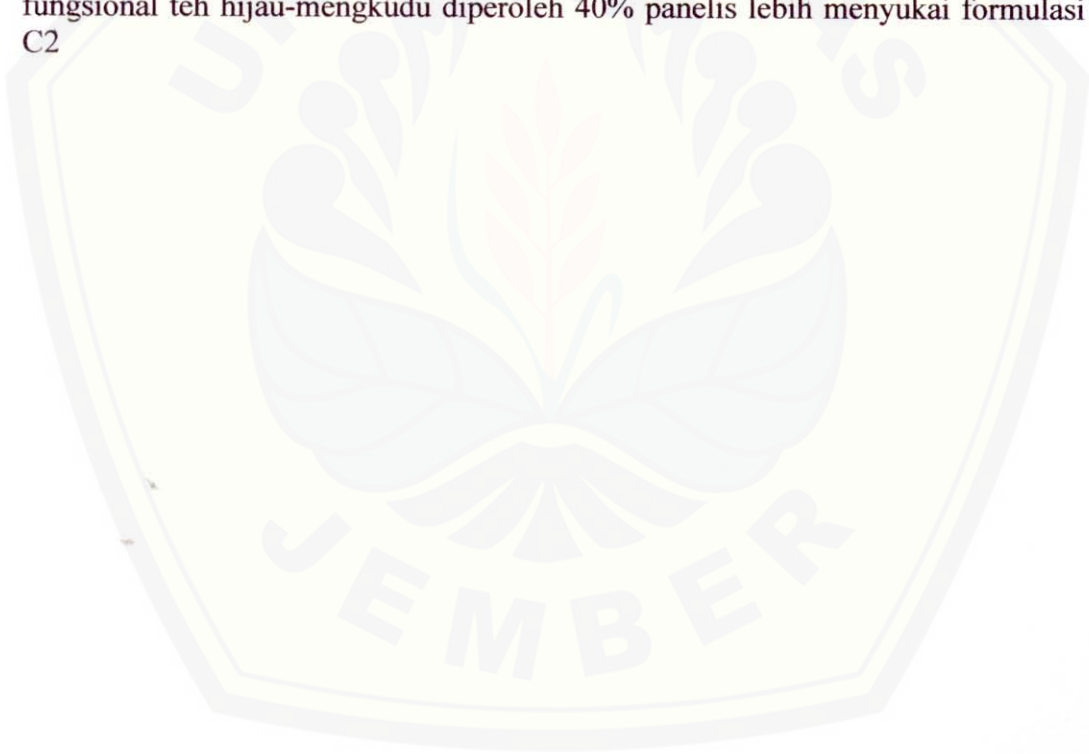
Teh merupakan salah satu jenis minuman yang disukai oleh seluruh lapisan masyarakat. Didalam daun teh terdapat senyawa polifenol termasuk diantaranya flavonoid yang berfungsi sebagai senyawa antioksidan sehingga teh bermanfaat bagi kesehatan. Disamping teh, mengkudu juga mengandung antioksidan dan senyawa-senyawa aktif lainnya yang bermanfaat bagi kesehatan, namun ada keengganan dalam mengkonsumsi mengkudu karena rasa dan baunya kurang disenangi, sehingga perlu dibuat alternatif lain dari produk mengkudu tersebut. Salah satunya dengan membuat minuman ringan fungsional teh-mengkudu dan kayu manis ditambahkan untuk menghilangkan bau mengkudu yang kurang disukai. Penggabungan beberapa bahan yang mengandung senyawa antioksidan diharapkan akan memberikan efek sinergisme, sehingga dapat meningkatkan aktivitas antioksidannya.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi minuman ringan fungsional teh-mengkudu. Dari hasil formulasi tersebut kemudian dikaji kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidannya.

Pembuatan minuman ringan fungsional dilakukan dengan mengekstrak teh, mengkudu, dan kayu manis kemudian diformulasi dengan menambahkan larutan gula, Na-benzoat, dan air, dari formulasi didapatkan penambahan ekstrak teh dan mengkudu sebesar 15 % dan 20 % dengan perbandingan ekstrak teh dan mengkudu, yaitu 90 : 10; 80 : 20; 70 : 30; dan 60 : 40 untuk kedua konsentrasi penambahan pada kedua jenis teh. kemudian dilakukan pengamatan terhadap kandungan total polifenol, aktivitas antioksidan, dan sifat-sifat organoleptiknya. Penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial.

Hasil penelitian diperoleh nilai kandungan total polifenol minuman ringan fungsional teh hitam-mengkudu berkisar antara 72,476 mg/ml sampai 123,145 mg/ml, sedang untuk minuman ringan fungsional teh hijau-mengkudu berkisar antara 89,345 mg/ml sampai 144,503 mg/ml, kandungan total polifenol tersebut semakin menurun dengan semakin banyak penambahan ekstrak mengkudu dan kayu manis. Sedang untuk aktivitas antioksidan minuman ringan fungsional teh hitam-mengkudu berkisar antara 23,835% sampai 45,347% dan untuk minuman ringan teh hijau mengkudu antara 34,850% sampai 50,489%, aktivitas antioksidan tersebut semakin menurun dengan semakin besar penambahan ekstrak mengkudu dan kayu manis. Hasil uji organoleptik untuk warna minuman ringan teh hitam-mengkudu semakin besar penambahan ekstrak mengkudu dan

kayu manis skornya cenderung menurun yang menunjukkan warnanya semakin terang. Sedang pada minuman ringan teh hijau mengkudu dengan semakin besar penambahan ekstrak mengkudu dan kayu manis skor warnanya semakin meningkat yang menunjukkan warnanya semakin gelap. aroma pada minuman ringan fungsional teh-mengkudu menunjukkan dengan semakin besar penambahan ekstrak mengkudu dan kayu manis skor aroma semakin menurun yang menunjukkan aroma teh semakin hilang. Rasa pada minuman ringan fungsional teh-mengkudu menunjukkan skor yang menurun dengan semakin besar penambahan ekstrak mengkudu dan kayu manis yang menunjukkan rasa teh semakin hilang. After taste pada minuman ringan fungsional teh mengkudu menunjukkan skor yang semakin menurun dengan semakin besar penambahan ekstrak mengkudu dan kayu manis yang menunjukkan after taste teh semakin hilang. Dari kesukaan secara keseluruhan diperoleh kesukaan yang beragam dari panelis terhadap minuman ringan fungsional teh-mengkudu. Dari persentase kesukaan keseluruhan diperoleh 33,3% panelis menyukai minuman ringan fungsional teh hitam-mengkudu formulasi A1 dan untuk minuman ringan fungsional teh hijau-mengkudu diperoleh 40% panelis lebih menyukai formulasi C2





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diantara sekian banyak jenis minuman, teh termasuk salah satu jenis minuman yang disukai oleh seluruh lapisan masyarakat. Bila dibandingkan dengan jenis minuman lain, teh ternyata lebih banyak manfaatnya. Manfaat yang dihasilkan dari minuman teh adalah memberikan rasa segar, dapat memulihkan kesehatan badan dan terbukti tidak menimbulkan dampak negatif. Khasiat yang dimiliki oleh minuman teh berasal dari kandungan zat bioaktif yang terdapat dalam daun teh. Menurut Pambudi (2003) teh memiliki khasiat kesehatan karena mengandung zat bioaktif yang disebut polifenol termasuk diantaranya flavonoid, yang berfungsi sebagai senyawa antioksidan. Disamping teh, mengkudu juga mengandung vitamin-vitamin yang berfungsi sebagai antioksidan seperti ascorbic acid dan  $\beta$ -carotin. Selain itu mengkudu juga mengandung senyawa-senyawa aktif seperti polisakarida, L-arginine, scopoletine, proxeronine dan proxeroninase yang memiliki khasiat bagi kesehatan (Sjabana dan Bahalwan, 2003). Kayu manis yang termasuk jenis rempah-rempah mengandung senyawa-senyawa fenolik volatile seperti eugenol yang memiliki aktivitas antioksidan menonjol, sehingga dapat memberikan manfaat yang positif kepada pemakainya terutama terhadap kesehatan (Trilaksani, 2003).

Perkembangan minuman fungsional dewasa ini banyak diminati oleh para konsumen, hal ini disebabkan karena minuman tersebut dipercaya memiliki khasiat atau manfaat bagi kesehatan. Minuman kesehatan yang sekarang ini banyak dikembangkan dan diteliti adalah minuman kesehatan yang mengandung antioksidan. Produk-produk minuman berbahan baku teh yang banyak kita jumpai dipasaran adalah teh celup, teh wangi, teh cibinong, teh instant atau produk dalam bentuk siap minum/minuman ringan seperti teh kotak atau teh botol. Sedangkan minuman berbahan baku mengkudu adalah mengkudu instant dan juice mengkudu. Namun ada keengganan dalam mengkonsumsi mengkudu, karena rasa dan baunya kurang disenangi. Sehingga perlu dibuat alternatif lain dari produk mengkudu tersebut. Untuk lebih meningkatkan nilai ekonomis mengkudu perlu

dibuat minuman kesehatan lain yang diharapkan dapat lebih meningkatkan daya terima konsumen terhadap mengkudu.

Penelitian untuk menggali lebih dalam aplikasi-aplikasi penggunaan teh dan mengkudu sebagai minuman kesehatan semakin banyak dilakukan. Salah satu jenis minuman kesehatan baru yang bisa dibuat yaitu teh-mengkudu yang dibuat dengan menambahkan mengkudu dalam teh. Penambahan rempah kayu manis untuk menghilangkan bau mengkudu yang kurang disukai konsumen. Produk minuman kesehatan baru ini merupakan suatu inovasi dengan membuat produk minuman fungsional teh-mengkudu yang memiliki nilai manfaat tinggi terhadap kesehatan, dengan menggabungkan beberapa bahan yang mengandung senyawa antioksidan. Penggabungan senyawa antioksidan dari teh, mengkudu, dan kayu manis diharapkan akan memberikan efek sinergisme, sehingga diharapkan akan meningkatkan aktivitas antioksidannya.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dalam usaha penganekaragaman jenis minuman fungsional yang berbahan dasar teh dimana produk tersebut memiliki manfaat yang tinggi bagi kesehatan maka dalam pembuatan minuman fungsional teh ini ditambahkan bahan lain yaitu mengkudu dan kayu manis. Namun permasalahan yang timbul adalah belum diketahui formulasi yang tepat antara teh, mengkudu, dan kayu manis, sehingga perlu dikaji pembuatan formulasinya serta aspek kesehatan dari minuman ringan teh-mengkudu khususnya tentang aktivitas antioksidannya.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengkaji formulasi minuman ringan fungsional teh-mengkudu.
2. Untuk menguji kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan dari minuman ringan fungsional teh-mengkudu.

#### 1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa :

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pembuatan minuman ringan fungsional teh-mengkudu.
2. Diversifikasi produk teh dan mengkudu.
3. Meningkatkan nilai ekonomi dari mengkudu



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Teh

#### 2.1.1 Tinjauan Umum Teh

Teh merupakan bahan minuman yang sangat bermanfaat, terbuat dari pucuk tanaman teh (*Camelia sinensis*) melalui proses pengolahan tertentu. Manfaat minuman teh ternyata dapat menimbulkan rasa segar dan dapat memulihkan kesehatan badan dan terbukti tidak menimbulkan dampak negatif (Arifin *et al.*, 1997).

Tanaman teh merupakan tanaman subtropis yang sejak lama telah dikenal dalam peradapan manusia (Setyamidjaya, 2000). Ditambahkan oleh Spillane (1992), tanaman ini diperkirakan berasal dari pegunungan yang berbatasan dengan RRC, India, dan Birma. Tanaman teh dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Sub kelas	: Cloripetalae
Ordo	: Guttiferales
Famili	: Theaceae
Genus	: <i>Camellia</i>
Species	: <i>Camelia sinensis</i>

Dalam species *Camelia Sinensis* dikenal beberapa varietas yang penting seperti varietas Cina, Assam, dan Cambodia. Varietas Cina memiliki ciri yaitu daun berukuran kecil dengan panjang antara 3,8 cm sampai 6,4 cm, kaku, sedikit bergerigi, ujung tidak jelas, duduk daun tegak, kuantitas dan kualitas hasil teh ini agak rendah. Varietas assam secara umum mempunyai ciri yaitu daunnya panjang, lebar, bentuk lonjong (oval), berkilat, bergerigi banyak dengan ujung yang jelas, berwarna hijau tua, duduk daun pada cabang dan ranting agak tegak. Adapun kuantitas dan kualitas hasilnya tinggi. Adapun varietas cambodia memiliki ciri daun panjang berukuran 7,6 cm, permukaan daun mengkilat dan mulus, keras,

agak bergerigi, ujung tidak jelas, duduk tegak pada cabang, daunnya berwarna kemerahan dan menghasilkan teh bermutu (setyamidjaya, 2000)

Pengolahan daun teh dimaksudkan untuk mengubah komposisi kimia daun teh segar secara terkendali, sehingga menjadi hasil olahan yang dapat memunculkan sifat-sifat yang dikehendaki pada air seduhannya, seperti warna dan rasa yang disukai (Setyamidjaya, 2000). Jenis teh sendiri sebenarnya sangat beragam, begitu pula kualitas hasil olahannya. Berdasarkan cara pengolahannya teh terbagi menjadi tiga, yaitu teh hitam yang dibuat melalui proses fermentasi, teh hijau yang dibuat tanpa melalui proses fermentasi sama sekali, dan teh oolong yang dibuat melalui proses semi fermentasi (Oki, 2003).

Teh hitam dibuat dari pucuk daun segar yang dibiarkan menjadi layu sebelum digulung, kemudian daun-daun tersebut dibiarkan selama beberapa jam sebelum dipanaskan dan dikeringkan. Selama itu enzim yang terdapat didalam daun teh tersebut mengkatalisis reaksi oksidasi senyawa-senyawa yang ada didalam teh sehingga menghasilkan perubahan warna, rasa dan aroma. Teh hitam disebut teh terfermentasi, meskipun sesungguhnya sebagian besar disebabkan oleh proses oksidasi (Winarno, 1993).

Setelah pemetikan, daun yang masih hijau ditebar pada rak untuk dilayukan selama 12 jam sampai 18 jam. Selama proses pelayuan yang lama itu, daun banyak kehilangan kadar airnya, menjadi lembut dan layu sehingga daun-daun itu mudah digiling. Selama penggilingan, membran hancur yang memungkinkan keluarnya sari teh dan minyak esensial yang memunculkan aroma khas. Setelah penggilingan daun-daun tersebut difermentasikan. Selama fermentasi, warna daun menjadi gelap dan sarinya menjadi kurang pahit. Proses fermentasi dihentikan saat aroma dan rasa sudah maksimal dengan cara mengeringkan daun-daun tersebut (Yudana, 2003).

Mutu dari teh hitam yang baik, antara lain ditentukan oleh sifat-sifat air seduhannya. Daun teh yang baru dipetik mengandung 75% air dari berat daun dan sisanya berupa padatan terdiri dari bahan-bahan organik dan anorganik. Bahan organik yang penting dalam pengolahan antara lain polifenol, karbohidrat dan derivatnya, ikatan nitrogen, pikmen, enzim dan vitamin. Zat tanin merupakan

turunan polifenol dan mempunyai peranan penting dalam proses kimia. Tanin sangat berpengaruh pada *streigh* (kombinasi kepekatan rasa sepat dan kesegaran), warna, flavour, dan rangsangan seduhan teh (Anonim, 1982). Perubahan kimia pada pengolahan teh (terutama teh hitam) terjadi pada proses pelayuan, penggulungan, fermentasi, pengeringan, dan penyimpanan. (Setyamidjaya, 2000).

Teh hijau adalah teh yang berasal dari pucuk daun teh yang sebelumnya mengalami pemanasan dengan uap air untuk menonaktifkan enzim-enzim yang terdapat didalam daun teh, kemudian digulung, dan baru dikeringkan (Winarno, 1993). Lebih lanjut menurut yudana (2003), setelah dipetik daun-daun yang masih hijau dilayukan dengan udara panas, tujuannya untuk mencegah oksidasi pada daun, kemudian daun diberi bentuk, berpilin, kriting atau bundar. Proses ini juga membantu pengaturan pengeluaran senyawa alami dan aroma selama penyeduhan. Tahap terakhir daun-daun itu dikeringkan sehingga keharuman dan aroma alaminya tetap terjaga.

Untuk memproduksi teh hijau tidak bisa dilakukan sembarangan. Yang hendak dicapai dalam produksi teh hijau adalah mempertahankan manfaat kesehatannya, kemurniannya, dan senyawa aktif daun segar sehingga semuanya itu dapat dirasakan ketika teh disajikan (Yudana, 2003). Minuman teh hijau berwarna kuning hijau, dan terasa lebih sepat dari teh hitam (Winarno, 1993).

Teh oolong merupakan teh yang hanya sebagian terfermentasi. Teh oolong memiliki sifat baik seperti teh hitam maupun teh hijau. Teh oolong banyak diproduksi di Cina Selatan dan Cina Timur (Winarno, 1993).

Dalam proses pembuatan teh oolong, daun tehnya dijaga agar tetap utuh, karenanya dibuat dari daun-daun yang lebih besar dan lebih tua. Setelah dipetik, daun-daun itu dijemur dibawah sinar matahari untuk pelayuan, kemudian daun-daun itu diletakkan dalamkeranjang bambu dan dikocok-kocok dengan cepat untuk merusak pinggiran daun. Daun-daun itu kemudian kemudian ditebarkan untuk dikeringkan. Proses pengocokan dan penebaran dilakukan pengulangan beberapa kali, hingga diperoleh tingkat fermentasi yang diinginkan. Tingkat fermentasi dari teh oolong tergantung pada tipe oolongnya, variasinya kira-kira dari 20 % untuk oolong hijau, hingga 60 % untuk oolong formosa klasik. setelah

tingkat fermentasi yang diinginkan tercapai daun-daun itu kemudian dipanaskan dalam panci pada temperatur tinggi (Yudana, 2003).

### 2.1.2 Kandungan Kimia Teh

Bahan-bahan kimia dalam daun teh dapat digolongkan menjadi 4 kelompok besar yaitu (a) substansi fenol, (b) substansi bukan fenol, (c) substansi aromatis, dan (d) enzim. Keempat senyawa tersebut bersama-sama mendukung terjadinya sifat-sifat yang baik pada teh (Arifin *et al.*, 1997).

Substansi bukan fenol pada daun teh terdiri atas karbohidrat, substansi pektin, alkaloid, protein dan asam-asam amino, klorofil dan zat warna lain, asam organik, substansi resin, vitamin-vitamin dan substansi mineral (Arifin *et al.*, 1997). Adapun komposisi kimia daun teh segar dan teh hitam disajikan dalam Tabel 1.

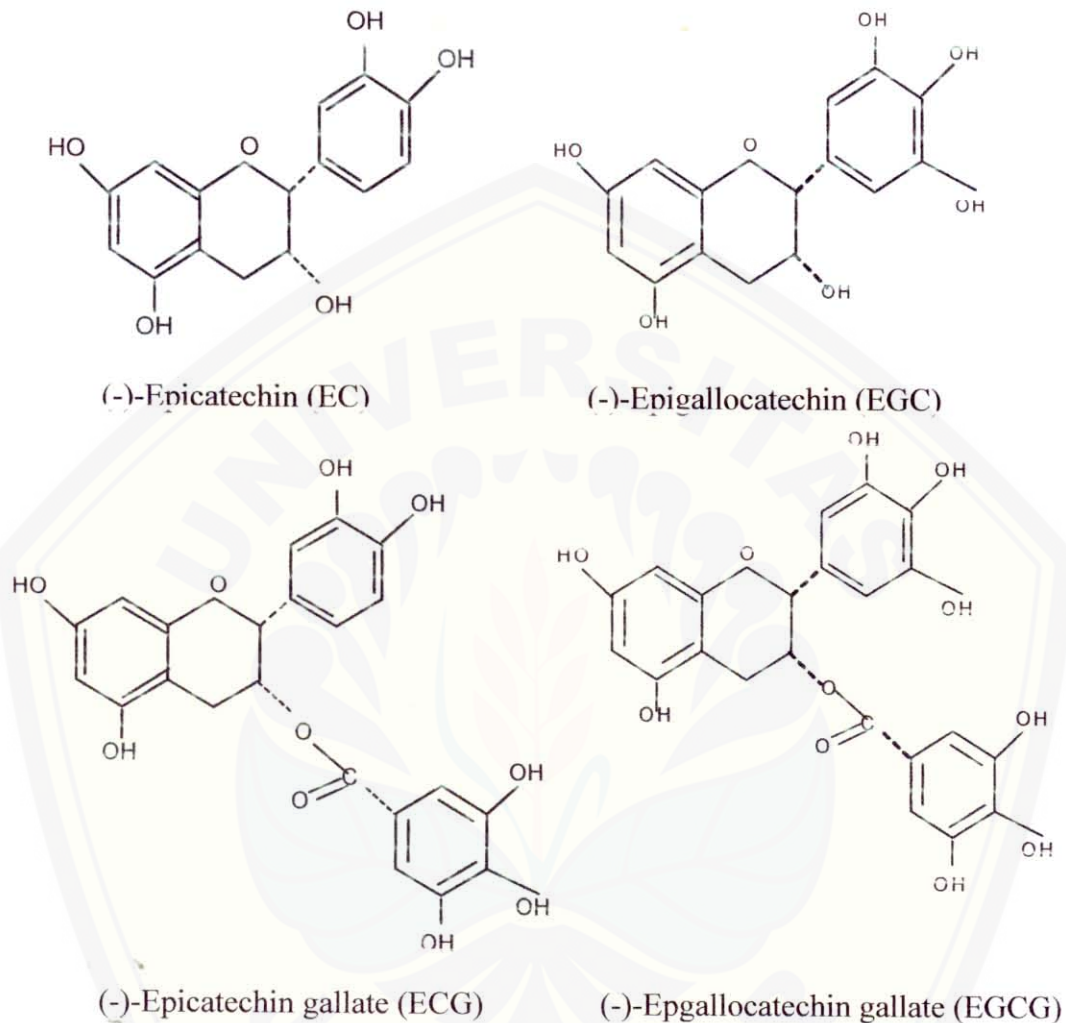
**Tabel 1. Komposisi kimia daun teh segar dan daun teh kering**

Komposisi kimia	Daun segar (%)	Daun kering (%)
Selulosa dan serat kasar	34	34
Protein	17	16
Klorofil dan pigmen	1,5	1
Pati	0,5	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

Sumber. Nasution dan Tjiptadi, 1975

Daun teh tinggi sekali kandungan senyawa fenoliknya yaitu sekitar sepertiga berat daun teh kering, dan lebih dari tiga perempat kandungan polifenol teh dapat diekstrak (Winarno, 1993). Menurut Hartoyo (2003), zat bioaktif yang ada dalam teh terutama merupakan golongan flavonoid. Flavonoid yang ditemukan pada teh terutama berupa flavanol dan flavonol. Katekin teh merupakan flavonoid yang termasuk dalam kelas flavanol. Adapun katekin teh yang utama adalah epicatechin (EC), epicatechin gallate (ECG), epigallocatechin (EGC), dan epigallocatechin gallate (EGCG). Katekin teh memiliki sifat tidak

berwarna, larut air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh. Struktur kimia katekin teh dapat dilihat pada Gambar 1.

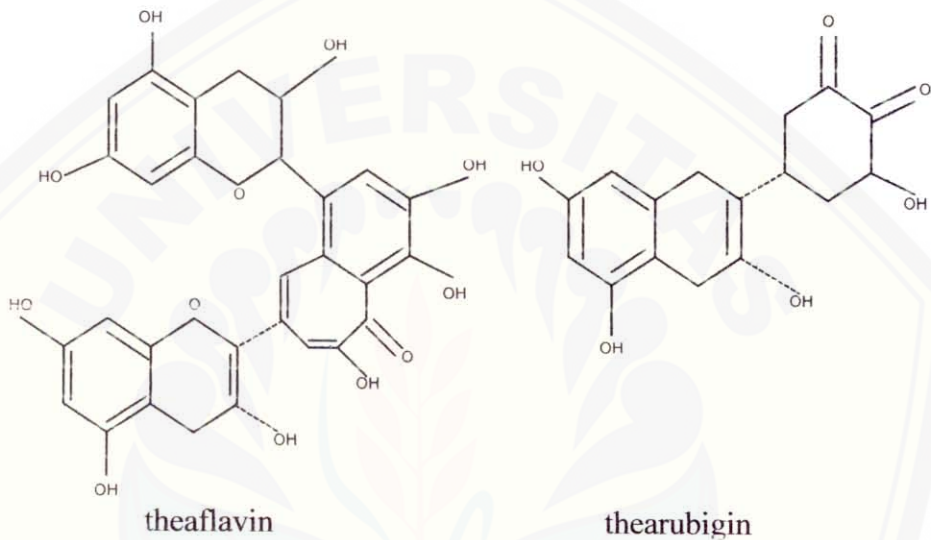


**Gambar 1. Struktur kimia katekin teh (Decker, 1998)**

Dalam pembuatan teh hitam, katekin dioksidasi secara enzimatis membentuk pikmen teh hitam yaitu theaflavin dan thearubigin (Hartoyo, 2003). Ditambahkan oleh Winarno (1993), dari proses oksidasi terbentuklah senyawa theaflavin galat yang jumlahnya 2 % dari berat teh kering. Senyawa tersebut terbentuk dari galokatekin galat dan galokatekin. Warna merah kuning yang terang dari minuman teh hitam disebabkan oleh theaflavin, yang mana dengan kafein juga memberikan rasa yang tajam. Senyawa kedua yang timbul selama

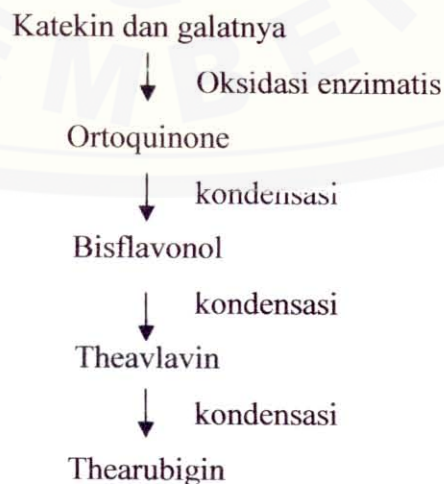


proses fermentasi adalah thearubigin yang merupakan hasil reaksi antara theaflavin dan katekin dan katekin galat. Thearubigin terdapat dalam jumlah 7 % sampai 18 % dari berat teh kering. Senyawa-senyawa ini ikut menentukan adanya warna coklat pada minuman teh hitam. Theaflavin memberikan warna terang, sedang thearubigin memberikan warna gelap kedalam minuman teh. Semakin dalam fermentasi, semakin tinggi kadar thearubigin yang dibentuk theaflavin. Struktur kimia dari theaflavin dan thearubigin dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Struktur kimia theaflavin dan thearubigin (Hartoyo, 2003)**

Secara skematis pembentukan senyawa thearubigin dan theaflavin di tunjukkan oleh Gambar 3.



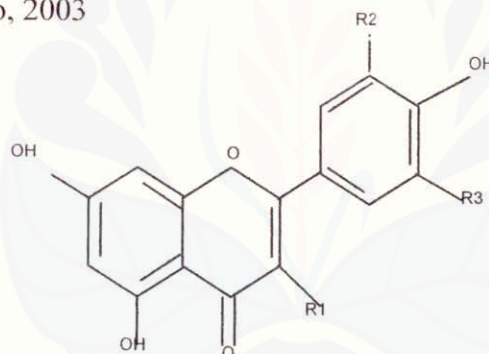
**Gambar 3. Proses Fermentasi pada Teh Hitam (Eden, 1976)**

Flavonol dalam teh kurang disebut sebagai penentu kualitas, tetapi diketahui mempunyai aktivitas sebagai vitamin P, vitamin ini menguatkan dinding pembuluh darah kapiler dan memacu pengumpulan vitamin C dalam organ binatang. Flavonol pada teh meliputi kaemferol, quercetin dan miricetin (Arifin *et al.*, 1997). Menurut Hartoyo (2003), jumlah flavonol teh ini bervariasi, tergantung pada beberapa hal, misalnya suhu dan cara ekstraksi yang digunakan. Jumlah tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Sedang struktur kimianya dapat dilihat pada Gambar 4.

**Tabel 2. Kandungan flavonol dalam teh**

Jenis flavonol	Jumlah (g/kg)	
	Teh hijau	Teh hitam
Myricetin	0,83 – 1,59	0,24 – 0,52
Quercetin	1,79 – 4,05	1,04 – 3,03
Kaempferol	1,56 – 3,31	1,72 – 2,31

Sumber : Hartoyo, 2003



Myricetin : R1 = R2 = R3 = OH

Quercetin : R1 = R2 = OH, R3 = H

Kaempferol : R1 = OH, R2 = R3 = H

**Gambar 4. Struktur Flavonol Teh (Hartoyo, 2003)**

Warna minuman teh hijau, dan rasa, khususnya rasa sepat teh, sebagian besar ditentukan oleh senyawa fenolik. Senyawa fenolik tersebut diantaranya adalah flavonol dan flavanol. Teh hijau mengandung sejumlah flavonol diantaranya mirisetin, kuersetin, kaempferol, serta glikosida-glikosidanya. Disamping flavonol, senyawa flavanol lebih banyak jumlahnya dalam teh hijau. Diperkirakan 80 persen dari senyawa fenolik dalam teh hijau terdiri atas

kelompok flavanol. Dari seluruh flavanol, galokatekin galat adalah yang terbesar jumlahnya dalam teh hijau. Disamping itu, dalam teh hijau terdapat kelompok senyawa fenolik yang disebut tanin. Senyawa inilah yang bertanggung jawab terhadap rasa sepat teh serta terlibat dalam proses browning dalam tanaman. Senyawa fenolik lainnya yang terdapat dalam teh hijau adalah teo galin yang jumlahnya mendekati 1% berat daun teh kering, sedang asam klorogenat terdapat dalam jumlah yang sangat kecil (Winarno, 1993).

Menurut Arifin *et al.* (1997), timbulnya aroma pada teh hitam langsung atau tak langsung selalu dihubungkan dengan terjadinya oksidasi polifenol. Selain itu pendapat tertua mengatakan bahwa aroma berasal dari glikosida yang mengurai menjadi gula sederhana dan senyawa beraroma. Yang lain menyebutkan bahwa timbulnya aroma adalah akibat penguraian protein. Adanya minyak esensial yang mudah menguap juga disebut sebagai sumber aroma teh. Pendapat lain mengatakan bahwa aroma berasal dari oksidasi karotenoid yang menghasilkan senyawa mudah menguap (aldehid dan keton tidak jenuh).

Beberapa enzim terdapat dalam daun teh, peranan penting dari enzim-enzim ini adalah sebagai biokatalisator pada setiap reaksi kimia didalam tanaman. Enzim-enzim yang terkandung dalam daun teh diantaranya adalah invertase, amilase,  $\beta$  glukosidase, oximetilase, protease, dan peroxidase (Arifin *et al.*, 1997).

### **2.1.3 Manfaat dan Kegunaan Teh**

Hasil penelitian membuktikan teh mengandung senyawa utama yang disebut polifenol (senyawa antioksidan) yang diketahui memiliki kemampuan melawan kanker. Senyawa yang sama juga memberi efek positif berupa pencegahan penyakit jantung dan stroke. Senyawa antioksidan tersebut dapat pula memperlancar sistem sirkulasi, menguatkan pembuluh darah, menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Polifenol dalam teh membantu pula dalam penambahan jumlah sel darah putih yang bertanggung jawab melawan infeksi. Bahkan polifenol mengurangi pembentukan plak dengan mempengaruhi kerja bakteri mulut. Kemampuan teh dalam mencegah flu tak lepas dari peranan vitamin C. Teh juga kaya akan fluoride, suatu mineral yang baik untuk melawan osteoporosis, sedang kafein dalam teh bermanfaat untuk menghalau kantuk dan

kelelahan. Katekin pada teh hijau mengurangi kemungkinan terserang kanker, menurunkan kolesterol darah, mencegah peningkatan tekanan dan kadar gula darah, membunuh bakteri dan virus influenza, serta mencegah bau mulut. Senyawa  $\alpha$ -amino butyric acidnya berkhasiat menurunkan tekanan darah. Flavonoidnya memperkuat dinding pembuluh darah dan mencegah bau mulut. Polisakaridanya menurunkan kadar gula darah. Sedangkan vitamin E-nya bertindak sebagai antioksidan dan menunda penuaan (Yudana, 2003).

Hasil penelitian terakhir tentang teh hijau menunjukkan bahwa kandungan senyawa golongan tanin dalam daun teh ternyata mampu mencegah dan mengobati penyakit ginjal. Sementara itu daun basahnya dapat digunakan sebagai kompres jika kulit terkena gigitan serangga, terbakar sinar matahari, atau sebagai penyegar untuk mata yang lelah (Anonim, 2002). Menurut Fatimah (1996), polifenol teh atau tanin merupakan zat unik karena berbeda dengan tanin tanaman lain. Tanin tidak bersifat menyamak dan tidak berpengaruh buruk terhadap pencernaan makanan. Tanin golongan epigalokatekin galat berperan besar dalam menjaga kesehatan tubuh. Katekin ini bersifat memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi air seni, memiliki daya kerja bakterisidal. Katekin teh juga dapat mencegah tumor paru. Kekuatan untuk pencegahan terhadap kanker oleh polifenol lebih besar dari quercetin. Tanin teh dapat merangsang pencernaan dan membantu menetralkan lemak dalam makanan.

## 2.2 Mengkudu

### 2.2.1 Tinjauan Umum Mengkudu

Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*) sudah sejak lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Tanaman berbuah kuning pucat tersebut bisa ditemui diberbagai daerah. Biasanya tumbuh secara liar di pekarangan atau pinggir jalan. Harus diakui bahwa terangkatnya pamor mengkudu tidak lepas dari fenomena *back to nature* yang kini banyak digandrungi orang. Khususnya sejak pakar tanaman obat, Prof. Hembing Wijayakusumah memperkenalkan mengkudu sebagai salah satu tanaman obat berkhasiat (Muhtar, 2002).

Mengkudu untuk bahan pengobatan tradisional sangat populer dikawasan Asia Tenggara, Kepulauan Pasifik dan Karibia. Semua bagian tanaman mengkudu digunakan secara luas untuk obat. Hal ini disebabkan manfaat mengkudu untuk mengobati berbagai jenis penyakit. Khasiat mengkudu secara medis belum dibuktikan, tetapi secara empiris sudah banyak orang merasakan manfaatnya bagi kesehatan. Prospek agribisnis tanaman mengkudu terbuka luas baik sebagai penghasil buah maupun sebagai bahan pengolahan makanan dan minuman kesehatan. Saat ini dari 50 perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan mengkudu memerlukan sekitar 720-1.440 juta kg buah mengkudu segar tiap bulannya. (Bangun dan Sarwono, 2002).

Pemanfaatan mengkudu sebagai obat lebih banyak dikemas dalam bentuk jus atau sari buah. Jus atau sari buah mengkudu adalah ekstrak cair dari buah mengkudu matang yang masih mengandung zat-zat aktif yang sangat bermanfaat, berwarna coklat kemerahan. Jika warnanya telah berubah menjadi hitam pekat jus tersebut telah kehilangan aktivitas biologisnya dan tidak bermanfaat lagi. Selain dalam bentuk jus atau sari buah, mengkudu sebagai obat juga dikemas dalam bentuk kapsul dan bubuk/instan (Bangun dan Sarwono, 2002).

Menurut Suriawiria (2001), secara klinis jus mengkudu banyak mempunyai keunggulan dibanding kapsul mengkudu karena jus mengkudu dapat langsung dicerna bersama makanan atau minuman. Sedang kapsul mengkudu, untuk dicerna membutuhkan waktu yang lama untuk proses metabolisme, sehingga reaksi yang terjadipun lambat, bahkan mungkin terbuang tanpa bisa dicerna dengan baik diusus.

### **2.2.2 Kandungan Kimia Mengkudu**

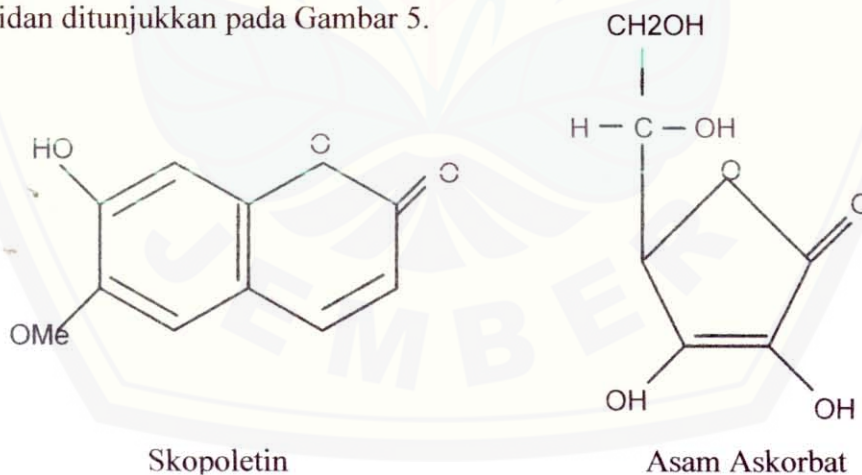
Dari berbagai nara sumber dan literatur, dapat diketahui bahwa hampir semua bagian tanaman mengkudu mengandung zat kimia dan nutrisi yang berguna bagi kesehatan sehingga disebut tanaman multi guna. Zat-zat nutrisi dalam mengkudu yang terdiri atas protein, mineral dan vitamin ternyata berkhasiat sebagai antioksidan. Menurut para ahli kesehatan, bagian buah mengkudu mengandung alkaloid triterponoid, skopoletin, acubin, alizarin, antraquinon, asam benzoat, asam oleat, asam palmitat, glikosida, eugenol dan hexanal. Beberapa

senyawa kimia seperti terpenoid, acubin, alizarin, dan antraquinon telah diketahui berkhasiat obat (Rukmana, 2002).

Menurut Bangun dan Sarwono (2002), secara keseluruhan mengkudu merupakan buah makanan bergizi lengkap. Zat nutrisi yang dibutuhkan tubuh seperti protein, vitamin, dan mineral penting tersedia dalam jumlah cukup pada buah dan daun mengkudu. Silenium salah satu mineral yang terdapat pada mengkudu merupakan antioksidan yang hebat.

Selain mengandung zat nutrisi mengkudu juga mengandung zat aktif seperti terpenoid, anti bakteri, scopoletin, anti kanker, xeronin, proxeronin, pewarna alami, dan asam. Zat nutrisi yang dibutuhkan tubuh tergolong lengkap di mengkudu (Muhtar, 2002).

Menurut Sjabana dan Bahalawan (2002), didalam buah mengkudu terdapat zat-zat aktif yang lebih berperan dibandingkan zat-zat lain yang ada dalam buah mengkudu. Zat-zat aktif utama tersebut meliputi : (1) Polisakarida, (2) Scopoletin, (3) Ascorbic acid, (4)  $\beta$ -carotene, (5) L-arginine, (6) proxeronine dan proxeroninase. Beberapa senyawa aktif dalam mengkudu yang bertindak sebagai antioksidan ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5. Struktur Kimia Skopoletin dan Asam Askorbat pada Buah Mengkudu (Harborne, 1997)**

Menurut Bangun dan Sarwono (2002), salah satu alkaloid penting di dalam buah mengkudu adalah xeronine. Buah mengkudu hanya mengandung sedikit xeronine, tapi banyak mengandung bahan pembentuk xeronine atau

proxeronine dalam jumlah besar. Adapun asam askorbat yang terdapat didalam buah mengkudu merupakan sumber vitamin C dan antioksidan yang hebat. Selain itu mengkudu juga mengandung asam kaproat, asam kaprik dan asam kaprilat. Asam kaproat dan asam kaprik inilah yang menyebabkan bau busuk yang tajam ketika buah mengkudu masak, sedangkan asam kaprilat membuat rasa buah tidak enak. Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kandungan unsur-unsur nutrisi dari produk Maui Noni dan Hawaiian Noni dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

**Tabel 3. Kadungan Nutrisi 2 (Dua) Produk Kapsul Mengkudu Per Penyajian**

	Per 2 kapsul (1240 mg Maui Noni)	Per 3 kapsul (1200 mg Hawaiian Noni)
Vitamin A (IU)	4,9	4,75
Vitamin C (mg)	2,2	2,10
Niacin (mg)	2,2	0,03
Kalsium (Ca) (mg)	3,2	3,90
Besi (Fe) (mg)	0,05	0,11
Natrium (Na) (mg)	5,4	4,02
Kalium (K) (mg)	23,0	13,38
Selenium (Se) (mg)	< 0,01	0,504
Thiamine (mg)	-	0,002
Protein (g)	0,2	0,009
Lemak (fat) (g)	0,01	0,018
Karbohidrat (g)	0,06	0,62
Kalori (kal)	3	2

Sumber : Sjabana dan Bahalwan (2002)

**Tabel 4. Kadungan Nutrisi 2 (Dua) Produk Kapsul Mengkudu dalam Persen**

	Maui Noni (620 mg/kapsul) (%)	Hawaiian Noni (400 mg/kapsul) (%)
Protein	19,24	0,75
Uap lembab (moisture)	5,65	7,12
Lemak (fat)	1,13	1,577
Abu	5,74	-
Karbohidrat	51,70	52,42
Serat diet total	16,54	33,38
Gula	18,52	-

Sumber : Sjabana dan Bahalwan (2002)

### 2.2.3 Manfaat dan Kegunaan Mengkudu

Pemanfaatan mengkudu sebagai obat lebih banyak dikemas dalam bentuk jus atau sari buah. Buah mengkudu yang tidak enak rasanya dan beraroma kurang sedap diolah sedemikian rupa sehingga lebih nikmat diminum seperti halnya sirup dan jus buah biasa. Agar lebih menarik, jus mengkudu juga dikemas dalam berbagai rasa. Ada juga yang diolah dalam bentuk kapsul. Disamping untuk keperluan obat yang dikonsumsi dalam bentuk jus, buah mengkudu juga dikemas dalam bentuk sampo, conditioner, hair tonic, dan hair treatment. Jus mengkudu merupakan hasil ekstrak cairan buah mengkudu matang yang masih mengandung zat-zat aktif yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Zat tersebut merangsang sistem kekebalan tubuh, mengatur fungsi sel, dan memperbaiki sel-sel rusak maupun abnormal (Muhtar, 2002).

Beberapa senyawa kimia yang telah diketahui berkhasiat obat adalah senyawa terpenoid, scopoletin, xeronine, acubin, alizrin, dan antraquinon. Senyawa terpenoid adalah hidrokarbon isomerik yang berfungsi untuk membantu tubuh dalam proses sintesis organik dan pemulihan sel-sel tubuh. Scopoletin berfungsi untuk memperlebar saluran pembuluh darah dan memperlancar peredaran darah, serta berkhasiat sebagai anti-bakteri, anti-alergi, dan anti-radang. Xeronine adalah salah satu alkaloid yang berfungsi untuk mengaktifkan enzim-enzim dan mengatur serta membentuk struktur protein. Acubin, alizarin dan antraquinon termasuk zat-zat anti-bakteri. Zat-zat tersebut diantaranya mampu mematikan bakteri penyebab infeksi jantung dan disentri (Rukmana, 2000; Muhtar, 2002).

Lebih lanjut menurut Bangun dan sarwono (2003), scopoletin dalam buah mengkudu dapat berinteraksi sinergis dengan makanan yang berfungsi untuk mengatur tekanan darah tinggi menjadi normal, tetapi tidak menurunkan tekanan darah yang sudah normal. Scopoletin dapat mengikat serotonin. Serotonin didalam otak berperan sebagai neurotransmitter (pengantar sinyal saraf) dan prekursor hormon melatonin. Serotin dan melatonin membantu mengatur beberapa kegiatan tubuh seperti tidur, regulasi suhu badan, suasana hati, masa pubertas dan siklus reproduksi sel telur, rasa lapar dan perilaku seksual. Kekurangan serotonin



dalam tubuh dapat mengakibatkan penyakit migran, pusing, dan depresi (Bangun dan Sarwono, 2002).

Khasiat yang ditimbulkan oleh proxeronine dan proxeroninase melalui pembentukan xeronine dikenal juga sebagai fungsi adaptogenik dalam membantu sel-sel yang rusak dan berfungsi salah untuk memperbaiki dirinya sendiri dan menjadi sehat kembali (Sjabana dan Bahalwan, 2003). Ditambahkan oleh Bangun dan Sarwono (2002), didalam usus enzim proxeroninase dan zat-zat lain akan mengubah proxeronine menjadi xeronine. Selanjutnya xeronine diserap sel-sel tubuh untuk mengaktifkan protein-protein yang tidak aktif, mengatur struktur dan bentuk sel yang aktif.

Zat-zat antibakteri yang terdapat dalam buah mengkudu antara lain antrakuinon, acubin, dan alizarin. Zat-zat aktif yang terkandung didalam sari buah mengkudu itu dapat melawan bakteri penyebab infeksi, seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Protens morganii*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Escherichia coli*. Zat antibakteri itu juga mengontrol bakteri patogen seperti *Salmonella montivideo*, *S. scotmuelleri*, *S. typhi*, dan *Shigella dysenteriae*, *S. flexnerii*, *S. paradysenteriae*, serta *Staphylococcus aureus*. Senyawa antrakuinon yang banyak terdapat pada mengkudu dapat melawan bakteri *Staphylococcus* yang menyebabkan infeksi pada jantung, dan bakteri *Shigella* yang menyebabkan disentri (Bangun dan Sarwono, 2002). Efek farmakologis dari buah mengkudu tertera pada Tabel 5

**Tabel 5. Efek-efek farmakologis yang bermanfaat dari buah mengkudu.**

Efek	Mekanisme
Imunomodulasi	Induksi dari berbagai polisakarida dan berperan nitric oxide
Reparasi dan peremajaan sel	Peran sistem xeronine dan berbagai zat nutrisi
Vasoproteksi	Beragam efek dari scopoletin dan nitric oxide
Antioksidan	Scopoletin, nitric oxide, vitamin C dan vitamin A
Hepatoproteksi	Scopoletin
Antibiotika, antijamur	Efek langsung dan efek tidak langsung melalui efek imunomodulasi

Sumber : Sjabana dan Bahalwan (2003)

## 2.3 Kayu Manis

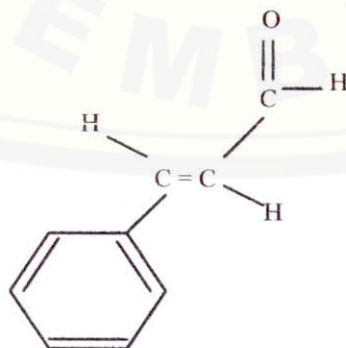
### 2.3.1 Tinjauan Umum Kayu Manis

Tanaman kayu manis atau *Cinnamomum Sp* yaitu sejenis tanaman yang termasuk familia lauraceae. Bagian dari tanaman ini yang penting sebagai bahan bakal obat adalah kulit bagian dalam dari anak batang tanaman ini (Kartasapoetra, 1992). Menurut Nurjannah (1992), produk kayu manis dapat berupa kulit kayu manis kering, minyak kayu manis dan oleoresin kayu manis. Ditambahkan oleh Rusli dan Abdullah (1988), minyak kayu manis dapat diperoleh dari ranting atau daunnya dengan cara penyulingan. Sedangkan oleoresin hanya berasal dari kulit dan didapatkan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut organik.

### 2.3.2 Kandungan Kimia Kayu Manis

Komponen yang berharga dalam kulit kayu manis adalah minyak atsiri dan oleoresin. Kandungan utama minyak atsiri adalah sinemaldehid, sedangkan oleoresin antara lain mengandung kaumarin (Rusli dan Abdullah, 1998).

Ditambahkan oleh Nurjannah (1992), komponen-komponen utama minyak kayu manis adalah sinemaldehid, eugenol, acetegenol dan beberapa aldehid lain dalam jumlah kecil. Disamping itu juga mengandung methi-n-amyl ketone yang juga menentukan dalam favour spesifik dari minyak kayu manis. Minyak kulit kayu manis mengandung bahan-bahan aromatik yang larut dalam air, hal ini menyebabkan rendemen yang rendah pada destilasi minyak kayu manis. Struktur kimia dari sinemaldehid dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur kimia sinemaldehida pada kayu manis (Hart, 1990).

Menurut Sutedjo (1990), minyak kayu manis adalah minyak atsiri yang diperoleh dengan penyulingan kulit batang dan kulit cabang tanaman, organ-organ tanaman ini sesungguhnya mengandung aldehida (keseluruhan kadarnya dihitung sebagai sinemaldehida  $C_9H_8O$ , sekitar 60 % sampai 75 %. Kandungan zat-zat dalam minyaknya itu ialah sinemaldehida (55 % sampai 70 %), eugenol (10 %), felandren dan terpen-terpen lainnya. Minyak kayu manis yang bersifat cairan itu mempunyai bau dan rasa yang khas, berwarna kuning atau merah agak kecoklatan.

Menurut Kertasapoetra (1992), kulit kayu manis berbau aromatik, rasanya pedas dan manis yang mengandung zat-zat:

- a. minyak atsiri sampai 4 % yang bermuatan sinemaldehida, eugenol, terpen, seskuiterpen dan furfural.
- b. Zat penyamak 2 %, pati 4 %, kalsium oksalat 4 %, abu 4 % dan lendir 4 %.

### **2.3.3 Manfaat dan Kegunaan Kayu Manis**

Minyak atsiri kulit kayu manis tidak kurang dari 0,7 % v/b dengan dosis 0,4 gram – 1 gram bahan-bahan tadi dapat digunakan untuk karminativa, penghangat lambung dan jika dicampur dengan aktivigensia yang lain sangat baik bagi pengobatan mencret.

Ekstrak kayu manis berkhasiat sebagai anti-cendawan dan anti-kuman. Minyaknya memiliki efek anti-virus, mampu menurunkan tekanan darah dan mengobati pembuluh darah ke jantung. Bahan lainnya adalah sinemaldehida, sinemalacetat, fenilpropil acetat, tannin dan saffrol (yang terdapat pada kayunya). Sinemaldehida memiliki efek membius pada tikus, serta merendahkan suhu tubuh dan demam (Anonim, 2000).

## **2.4 Antioksidan**

Secara umum antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Kochtar dan Rossell dalam trilaksani, 2003). Ditambahkan oleh Cuppert dalam Trilaksani (2003), antioksidan

dinyatakan sebagai senyawa yang secara nyata dapat memperlambat oksidasi walaupun dengan konsentrasi yang lebih rendah sekalipun dibandingkan dengan substrat yang dioksidasi. Menurut Medikasari (2000), antioksidan adalah bahan tambahan yang digunakan untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap) terutama lemak dan minyak.

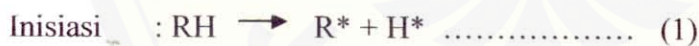
Antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan. Berbagai kerusakan seperti ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain pada produk pangan karena oksidasi dapat dihambat oleh antioksidan (Trilaksani, 2003). Ditambahkan oleh Anonim (2003), selama lebih dari setengah abad antioksidan telah dimanfaatkan dalam pengolahan pangan untuk menghambat kerusakan makanan. Biasanya antioksidan ini ditambahkan pada makanan yang mengandung lemak atau minyak, buah segar atau sayuran agar tidak cepat rusak. Senyawa antioksidan juga dapat mencegah perubahan warna dan rasa yang disebabkan oksigen di udara.

Menurut Pratt dan Hudson (1990) dalam Trilaksani (2003), senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan meliputi flavon, flavonol, isoflavon, katekin, flavanol dan kalkon. Sementara asam sinamat meliputi asam kafeat, asam ferulat, asam klorogenat, dan lain-lain. Senyawa antioksidan alami polifenolik ini multifungsional dan dapat bereaksi sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkelat logam, dan peredam terbentuknya singlet oksigen.

Menurut Fessenden (1997), senyawa fenol adalah senyawa dengan suatu gugus OH yang terikat pada cincin aromatik. Gugus OH merupakan aktifator kuat dalam reaksi substitusi aromatik elektrofilik. Fenol adalah antioksidan yang efektif yang biasanya digunakan untuk mencegah reaksi dari radikal bebas. Fenol bereaksi dengan radikal intermediet menghasilkan radikal fenolik yang stabil dan tidak reaktif. Pembentukan radikal fenolik yang stabil ini mengakhiri proses oksidasi radikal yang tidak dikehendaki.

Kira-kira 2 % dari seluruh karbon yang disintesis oleh tumbuhan diubah menjadi flavonoid atau senyawa yang berkaitan dengannya sehingga flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam terbesar. Lebih lanjut disebutkan bahwa flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau (Markham, 1998 dalam Trilaksani 2000). Ada banyak bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, seperti rempah-rempah, dedaunan, teh, kakao, biji-bijian, sereal, buah-buahan, sayur-sayuran dan tumbuhan/alga laut. Bahan pangan ini mengandung jenis senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan seperti asam-asam amino, asam askorbat, golongan flavonoid, tokoferol, karotenoid, tannin, peptida, melanoidin, produk-produk reduksi, dan asam-asam organik lain (Pratt, 1992 dalam Trilaksani 2000).

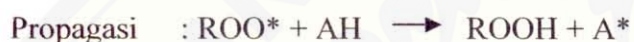
Menurut Medikasari (1997), mekanisme kerja antioksidan secara umum adalah menghambat oksidasi lemak. Oksidasi lemak terdiri dari tiga tahap utama yaitu inisiasi, propagasi, dan terminasi. Pada tahap inisiasi terjadi pembentukan radikal asam lemak yaitu suatu senyawa turunan asam lemak yang bersifat tidak stabil dan sangat reaktif akibat dari hilangnya satu atom hidrogen (reaksi 1). Pada tahap selanjutnya yaitu propagasi dimana radikal asam lemak akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi (reaksi 2). Radikal peroksi lebih lanjut akan menyerang asam lemak menghasilkan hidroperoksida dan radikal asam lemak baru (reaksi 3)



Hidroperoksida yang terbentuk bersifat tidak stabil dan akan terdegradasi lebih lanjut menghasilkan senyawa-senyawa karbonil rantai pendek seperti aldehida dan keton yang bertanggungjawab atas flavour makanan berlemak. Tanpa adanya antioksidan, reaksi oksidasi lemak akan mengalami terminasi melalui reaksi antar radikal bebas membentuk kompleks bukan radikal (reaksi 4)



Menurut Gordon (1990) dalam Trilaksani (2000), sesuai mekanisme kerjanya, antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi pertama merupakan fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida ( $R^*$ ,  $ROO^*$ ) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan ( $A^*$ ) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan perubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil.



Antioksidan sekunder seperti asam sitrat, asam askorbat, dan esternya, sering ditambahkan pada lemak dan minyak sebagai kombinasi dengan antioksidan primer. Kombinasi tersebut dapat memberi efek sinergis sehingga menambah keefektifan kerja antioksidan primer. Antioksidan sekunder ini bekerja dengan satu atau lebih mekanisme (a) memberikan suasana asam pada medium(system makanan), (b) meregenerasi antioksidan primer, (c) menkelat atau mendeaktifkan kontaminan logam prooksidan, (d) menangkap oksigen, (e) mengikat singlet oksigen dan mengubahnya ke bentuk triplet oksigen (Gordon, 1990 dalam trilaksani, 2000). Menurut Madhavi *et al.* (1996), sinergisme umumnya memperpanjang umur dari antioksidan primer dan aktivitas antioksidan dari gabungan antioksidan lebih besar daripada antioksidan tersebut bila digunakan sendiri-sendiri. Ketaren (1986), menggambarkan reaksi dari efek sinergisme antara hidrokwinoon (AH) dengan asam askorbat (BH) sebagai berikut :



Radikal  $A^*$  akan bereaksi dengan  $O_2$



## 2.5 Minuman Ringan

Minuman ringan (soft drink) adalah minuman yang tidak mengandung alkohol, merupakan minuman olahan dalam bentuk bubuk atau cair yang mengandung bahan makanan dan atau bahan tambahan lainnya baik alami maupun sintetik yang dikemas dalam kemasan siap untuk dikonsumsi. Minuman ringan terdiri dari dua jenis, yaitu minuman ringan dengan karbonasi (carbonated soft drink) dan minuman ringan tanpa karbonasi (Anonim, 2003).

### 2.5.1 Air

Pengendalian mutu air sangatlah penting terutama untuk pembuatan minuman berkarbonat atau minuman ringan, karena kesadahan karbonat yang tinggi (alkalinitas) dapat menyebabkan minuman asam menjadi tidak lezat dan rasanya menjadi tawar. Juga karena minuman ini pada hakekatnya adalah air maka rasa atau bau apapun yang kurang menyenangkan yang ada didalam air akan mempengaruhi rasa produk akhir. Kejernihan yang tinggi merupakan faktor penting bagi sebagian besar produk minuman ringan. Komponen-komponen lain yang batasnya juga harus diperhatikan adalah termasuk total padatan, zat besi dan magnesium, sisa klorin serta bermacam-macam mikroorganisme (Buckle, 1987).

Air merupakan penyusun minuman ringan yang terbesar yang mencapai 92% dari jumlah keseluruhan minuman ringan. Air yang dipergunakan harus memenuhi persyaratan air minum yaitu tidak berbau, jernih, tidak berasa dan tidak mengandung bahan tersuspensi atau kekeruhan, bebas dari logam Fe, dan Mn (Suryawan, 1987). Ditambahkan oleh Anonim (2003), air yang digunakan harus bebas dari organisme hidup dalam air, alkalinitas < 50 ppm, total padatan terlarut < 500 ppm dan kandungan Fe dan Mn < 0,1 ppm.

### 2.5.2 Gula

Selain air, industri minuman penyegar dan minuman ringan memakai banyak gula. Fungsi gula dalam produk ini bukanlah untuk pemanis saja meskipun sifat ini sangat penting, akan tetapi gula juga bersifat menyempurnakan pada rasa asam dan citarasa lainnya dan juga memberikan rasa berisi pada minuman karena memberikan kekentalan (Buckle *et al*, 1987).

Penggunaan gula dalam suatu minuman berfungsi sebagai pemanis, penyeimbang komponen lain dalam rasa, juga sebagai penyebar komponen flavour agar bisa homogen. Bahan pemanis ini dapat digolongkan dalam pemanis alam seperti sirup, glukosa, fruktosa dan gula pasir. Sedang pemanis yang lainnya digolongkan dalam pemanis buatan, yang digunakan untuk diet rendah kalori atau manipulasi rasa manis, dan penggunaannya harus memenuhi ketentuan yang baku. Gula yang digunakan dalam minuman ringan biasanya adalah gula karbonatasi yang memberikan hasil putih dan tidak memberikan warna pada minuman (Subiyanto, 1986).

### 2.5.3 Na-Benzoat

Asam benzoat sering kali digunakan sebagai antimikroba dalam makanan seperti sari buah, minuman ringan dan lain-lain. Garam sodium dari asam benzoat lebih sering digunakan karena bersifat larut air dari pada bentuk asamnya (Medikasari, 1997).

Asam benzoat ( $C_6H_5COOH$ ) merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan yang asam. Bahan ini digunakan untuk mencegah pertumbuhan khamir dan bakteri. Benzoat efektif pada pH 2,5 sampai 4,0 (Winarno, 1984). Ditambahkan oleh Buckle *et al.* (1987), pada konsentrasi diatas 25 mg/l asam-asam terurai akan menghambat pertumbuhan kapang. Aktivitas optimum terjadi antara pH 2,5 dan 4. Pengaruh pH pada penguraian asam benzoat disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Pengaruh pH pada penguraian asam benzoat**

Derajat keasaman (pH)	Asam yang terurai (benzoat %)
3	94
4	60
5	13
6	1,5
7	0,15

Sumber : Buckle *et al.* (1987)

Asam benzoat akan ditolak pada konsentrasi diatas 400 mg/l dan tidak mempunyai pengaruh pada pencoklatan enzimatik dan non enzimatik. Walaupun demikian asam ini tidak tergabung dengan komponen-komponen bahan pangan



seperti halnya belerang dioksida dan tidak mempunyai pengaruh terhadap pengkaratan kaleng (Buckle *et al*, 1987). Menurut Khomsan (2001), benzoat sejauh ini dideteksi sebagai pengawet yang aman. Di Amerika Serikat benzoat termasuk senyawa kimia pertama yang diizinkan untuk makanan dan senyawa ini digolongkan dalam GRAS. Bukti-bukti menunjukkan pengawet ini mempunyai toksisitas sangat rendah terhadap hewan maupun manusia. Hal ini karena hewan dan manusia mempunyai mekanisme detoksifikasi benzoat yang efisien. Dilaporkan bahwa pengeluaran senyawa ini antara 66% - 95% jika benzoat dikonsumsi dalam jumlah besar. Sampai saat ini benzoat dipandang tidak mempunyai efek teratogenik (menyebabkan cacat bawaan) jika dikonsumsi melalui mulut dan juga tidak mempunyai efek karsinogenik. Nawasari *et al*. (2000), menyebutkan bahwa kadar maksimum penggunaan Na-benzoat pada minuman menurut DepKes RI adalah 1000 ppm.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah teh hitam ortodox yang diperoleh dari PTPN XII kebun Gunung Gambir, teh hijau Cap Kepala Jenggot, mengkudu, kayu manis, dan gula pasir. Bahan kimia yang digunakan Na-benzoat, folin cialteu,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , DPPH (diphenilpicryhydrazy), dan etanol.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitis (ohauss), beaker glass, erlenmeyer, gelas ukur, labu ukur, ayakan, blender (nasional), penyaring vakum (ABM made in Germany), magnetik stirer (stuart scientific), sentrifuge (made in China), tabung reaksi, pipet volume, mikro pipet (eppendorf), penangas air (thermolyne), termometer, spektrofotometer (prim advanced), stopwatch, vortex (thermolyne).

#### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian pendahuluan dilaksanakan November sampai Desember 2003 dan penelitian utama dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2004.

#### 3.3 Metode Penelitian

##### 3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

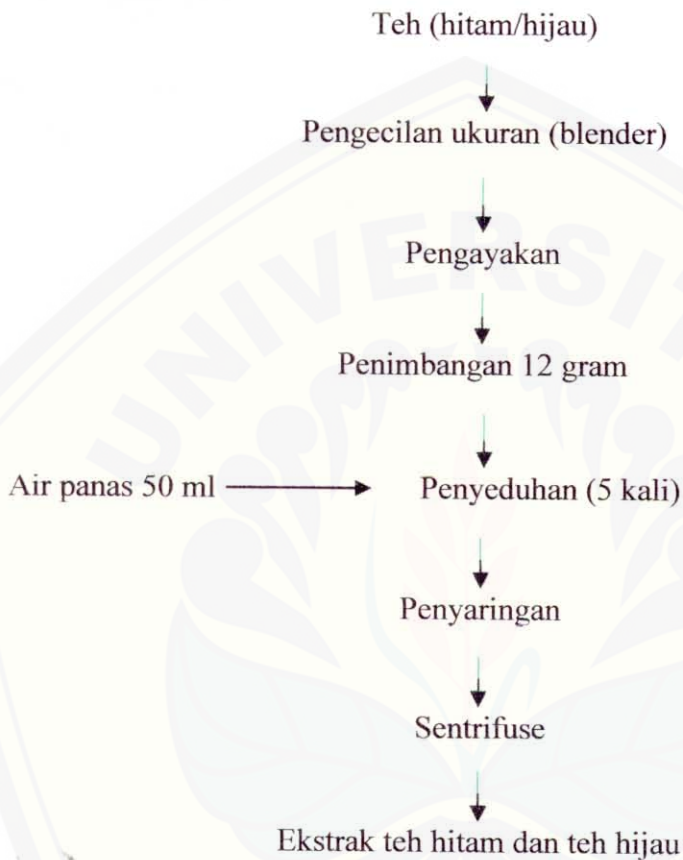
Pembuatan minuman ringan fungsional dilakukan dengan mengekstrak teh, mengkudu, dan kayu manis kemudian melakukan formulasi minuman.

##### A. Pembuatan Ekstrak dan Bahan Tambahan

###### a. Pembuatan Ekstrak Teh

Ekstrak teh hitam dan teh hijau dibuat dengan terlebih dahulu menghancurkan teh dengan blender dan dilakukan pengayakan dengan ayakan 60 mesh, kemudian sampel teh ditimbang sebanyak 12 gram dan diekstraksi dengan menggunakan air panas sebanyak 50 ml selama 15 menit dengan menggunakan stirer. Ekstaraksi teh dilakukan sebanyak 5 kali sampai filtrat yang dihasilkan

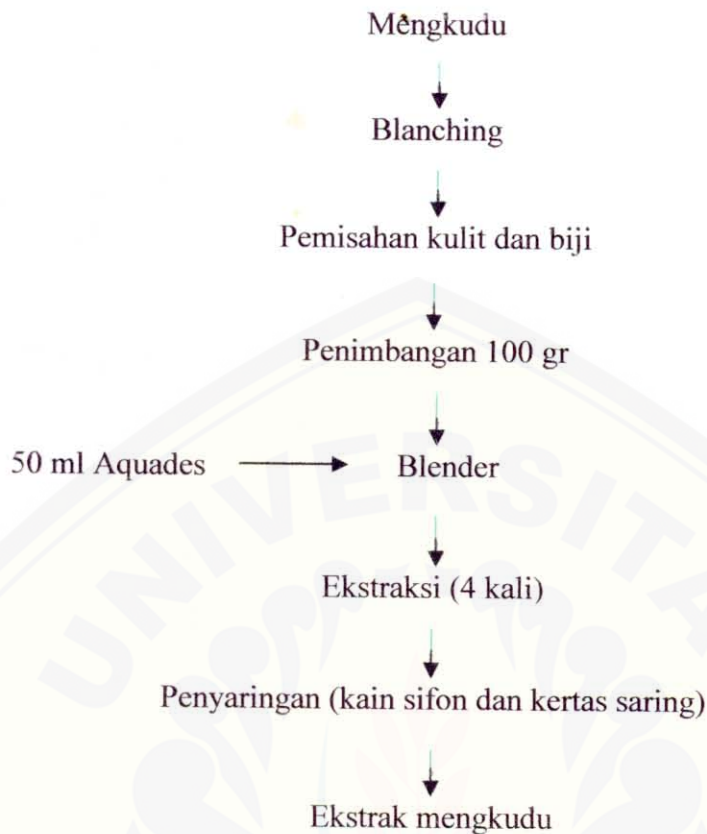
berwarna coklat bening. Untuk memisahkan filtrat dari ampas dilakukan penyaringan dengan menggunakan penyaring vakum. Gabungan filtrat hasil ekstraksi selanjutnya disentrifuse selama 30 menit untuk memisahkan endapan, kemudian filtrat di tera sampai volume 175 ml.



**Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Teh**

#### **b. Pembuatan Ekstrak Mengkudu**

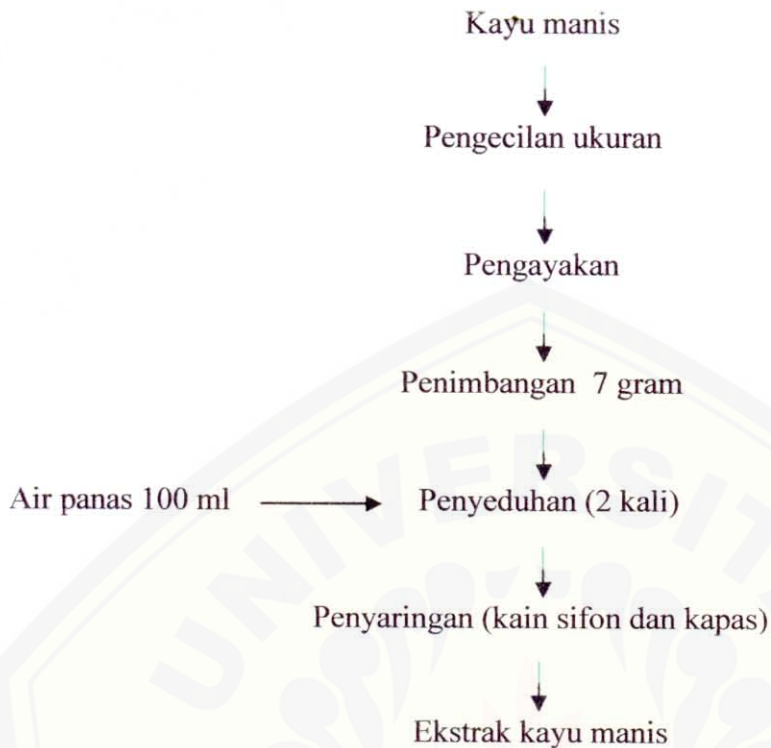
Ekstrak mengkudu dibuat dari buah mengkudu yang terlebih dahulu diblancing selama 5 menit. Mengkudu dikupas dan dipisahkan dengan kulit dan bijinya dan ditimbang sebanyak 100 gram kemudian di blender dengan menambahkan 50 ml air. Mengkudu yang telah diblender kemudian disaring dengan kain sifon 4 lapis dan kemudian disaring dengan kertas saring. Ekstraksi mengkudu dilakukan 4 kali ulangan dengan cara yang sama. Ekstrak hasil penyaringan dijadikan satu kemudian ditera sampai volume 250 ml



**Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Mengkudu**

### c. Pembuatan Ekstrak Kayu Manis

Ekstrak kayu manis dibuat dari bubuk kayu manis yang dibuat dari kulit kayu manis yang telah ditumbuk kemudian diayak. Sebanyak 7 gram kayu manis halus diseduh dengan 100 ml air mendidih selama 15 menit. Penyeduhan dilakukan sebanyak 2 kali dengan cara yang sama. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan kain sifon 4 lapis, kemudian filtrat disaring lagi dengan menggunakan kapas. Ekstrak hasil penyaringan digabung dan ditera sampai volume 175 ml.



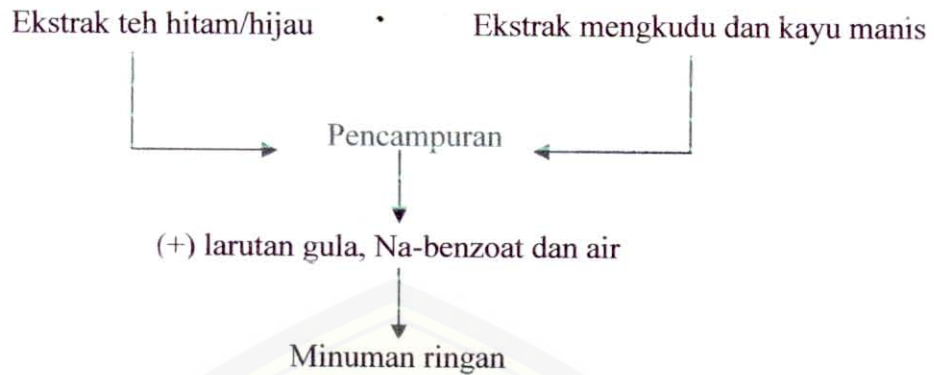
**Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Kayu Manis**

#### **d. Pembuatan Bahan Tambahan Lain**

Dalam minuman ringan Na-benzoat digunakan sebagai bahan pengawet. Larutan Na-benzoat dibuat dengan konsentrasi 5000 ppm, yaitu dengan melarutkan 5 gram garam Na-Benzoat dalam 1 liter akuades. Adapun larutan gula dibuat dengan melarutkan gula dalam aquadest dengan perbandingan gula dan aquadest 1 : 2 dan dididihkan hingga diperoleh brix 69 % sampai 72 %.

#### **B. Formulasi Minuman Ringan**

Pembuatan minuman ringan fungsional teh-mengkudu dilakukan dengan mencampurkan atau menformulasikan teh, mengkudu, dan kayu manis. Kayu manis ditambahkan ke dalam formulasi untuk mengurangi bau mengkudu yang kurang disukai. Formulasi dibuat dalam 2 macam yaitu penambahan teh dan mengkudu sebesar 15% dan 20%. Volume minuman untuk setiap formulasi yaitu 100 ml. Formulasi minuman ringan fungsional disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8.



**Gambar 10. Diagram Alir Pembuatan Formulasi Minuman Teh-Mengkuadu**

**Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkuadu \***

Penambahan teh dan mengkuadu	Perbandingan penambahan teh : mengkuadu	Ekstrak Teh (ml)	Ekstrak Mengkuadu (ml)	Ekstrak Kayu manis (ml)	Larutan Gula (ml)	Larutan Na-benzoat (ml)	Air (ml)
15%	A1 (90:10)	13.5	1.5	3	8	10	S/d 100
	A2 (80:20)	12	3	6	8	10	S/d 100
	A3 (70:30)	10.5	4.5	9	8	10	S/d 100
	A4 (60:40)	9	6	12	8	10	S/d 100
20%	B1 (90:10)	18	2	4	8	10	S/d 100
	B2 (80:20)	16	4	8	8	10	S/d 100
	B3 (70:30)	14	6	12	8	10	S/d 100
	B4 (60:40)	12	8	16	8	10	S/d 100

Keterangan : \* volume akhir minuman ringan 100 ml

**Tabel 8. Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Mengkuadu \***

Penambahan teh dan mengkuadu	Perbandingan penambahan teh : mengkuadu	Ekstrak Teh (ml)	Ekstrak Mengkuadu (ml)	Ekstyrak Kayu manis (ml)	Larutan Gula (ml)	Larutan Na-benzoat (ml)	Air (ml)
15%	C1 (90:10)	13.5	1.5	3	8	10	S/d 100
	C2 (80:20)	12	3	6	8	10	S/d 100
	C3 (70:30)	10.5	4.5	9	8	10	S/d 100
	C4 (60:40)	9	6	12	8	10	S/d 100
20%	D1 (90:10)	18	2	4	8	10	S/d 100
	D2 (80:20)	16	4	8	8	10	S/d 100
	D3 (70:30)	14	6	12	8	10	S/d 100
	D4 (60:40)	12	8	16	8	10	S/d 100

Keterangan : \* volume akhir minuman ringan 100 ml

### 3.3.2 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi :

1. Pengujian total polifenol
2. Pengujian aktivitas antioksidan
3. Uji organoleptik secara diskriptif dan hedonik (kesukaan)

### 3.4 Prosedur Pengamatan

#### 3.4.1 Total Polifenol (Metode follin – Ciocalteu)

Formulasi minuman ringan yang telah dibuat sebanyak 100 ml diambil 0,05 ml untuk analisa. Sampel sebanyak 0,05 ml tersebut dimasukkan kedalam tabung reaksi. Kedalam tabung reaksi ditambah 1 ml ethanol, 5 ml aquadest, dan 0,5 ml pereaksi follin - ciocalteu (50%) kemudian divortek dan didiamkan selama 5 menit. Sebanyak 1 ml larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5% ditambahkan ke dalam campuran lalu divortek agar larutan homogen dan didiamkan pada tempat gelap selama kurang lebih 60 menit, untuk kemudian divortek dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 725 nm. Perhitungan total polifenol dalam mg/ml sampel, dengan terlebih dahulu membuat kurva standart dari asam galat pada berbagai konsentrasi. Persamaan kurva standart adalah sebagai berikut.

$$Y = 9,3548 X \text{ dengan } R^2 = 0,9955$$

Dimana , Y = absorbansi

X = konsentrasi (mg)

#### 3.4.2 Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Sampel diperoleh dengan pengenceran formulasi minuman ringan, minuman ringan yang telah dibuat 100 ml diambil 0,5 ml dan diencerkan dalam labu ukur 10 ml. Reagent DPPH (400  $\mu\text{M}$ ) sebanyak 1 ml dimasukkan dalam tabung reaksi ditambah dengan 3 ml etanol, kemudian ditambahkan sampel sebanyak 0,1 ml dan divortek, setelah itu didiamkan selama 20 menit, untuk kemudian divortek dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dicari dengan rumus :

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

### 3.4.3 Uji Organoleptik

#### A . Uji Organoleptik Deskriptif

Uji organoleptik yang dilakukan ada dua macam yaitu deskriptif dan hedonik (kesukaan). Uji organoleptik deskriptif dilakukan pada warna, aroma, rasa, dan after teste. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih sebanyak 15 orang. Penentuan sifat organoleptik ini dilakukan dengan sebanyak 3 kali ulangan untuk masing-masing formulasi.

##### a. Warna

Warna minuman ringan disini adalah warna yang terlihat secara visual oleh panelis dengan skor sebagai berikut :

##### teh hitam-mengkudu

1. Kuning
2. Kuning kehijauan
3. Kuning kemerahan
4. Kuning kecoklatan
5. Merah Kecoklatan

##### teh hijau-mengkudu

1. Hijau
2. Hijau kekuningan
3. Hijau kecoklatan
4. Kuning kehijauan
5. Coklat kehijauan

##### b. Aroma

Aroma minuman ringan disini adalah aroma khas teh yang tercium oleh panelis dengan skor sebagai berikut :

1. Sangat tidak kuat
2. Tidak kuat
3. Kurang kuat
4. Kuat
5. Sangat kuat

##### c. Rasa

Rasa pada minuman ringan disini adalah rasa khas dari teh yang dapat dirasakan oleh panelis, dengan skor sebagai berikut :



1. Sangat tidak kuat
2. Tidak kuat
3. Kurang kuat
4. Kuat
5. Sangat kuat

#### **d. After Taste**

After taste merupakan rasa yang masih melekat pada lidah saat panelis selesai mencicipi sampel. Skor untuk after taste adalah sebagai berikut :

1. Sangat tidak kuat melekat
2. Tidak kuat melekat
3. Kurang kuat melekat
4. Kuat melekat
5. Sangat kuat melekat

#### **B. Uji Organoleptik Kesukaan (Hedonik)**

Uji kesukaan (hedonik) disini adalah kesukaan panelis secara keseluruhan terhadap minuman ringan teh-mengkudu terhadap keseluruhan atribut warna, aroma, rasa, dan after taste. Skor untuk uji kesukaan (hedonik) sebagai berikut :

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Cukup suka
4. Suka
5. Sangat suka

Hasil dari uji organoleptik kesukaan tersebut kemudian diambil 4 formula yang paling disukai dan diuji organoleptik kembali untuk mengetahui formula mana yang paling disukai oleh panelis untuk kemudian dicari persentase kesukaan panelis terhadap keempat formula tersebut.

### **3.5 Analisa Data**

Hasil data penelitian yang diperoleh dari 3 ulangan dijumlahkan dan dirata-rata dan cari standart deviasinya. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk grafik untuk lebih memudahkan pemahaman. Pengolahan data dilakukan dengan

menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) non faktorial, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil)



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Nilai kandungan total polifenol minuman ringan fungsional teh hitam-mengkudu berkisar antara 72,476 mg/ml sampai 123,145 mg/ml, skor tertinggi yaitu pada formulasi B1 yaitu pada penambahan ekstrak teh dan mengkudu 20% dengan perbandingan ekstrak teh : mengkudu = 90 : 10. Adapun untuk minuman ringan fungsional teh hijau-mengkudu nilai kandungan total polifenolnya berkisar antara 89,345 mg/ml sampai 143,292 mg/ml, skor tertinggi yaitu pada formulasi D1 yaitu pada penambahan ekstrak teh dan mengkudu 20% dengan perbandingan ekstrak teh : mengkudu = 90 : 10.
2. Aktivitas antioksidan (% Penghambatan) minuman ringan fungsional teh hitam-mengkudu antara 24,238% sampai 45,347%, skor tertinggi pada formulasi B1 yaitu pada penambahan ekstrak teh dan mengkudu 20% dengan perbandingan ekstrak teh : mengkudu = 90 : 10, sedang aktivitas antioksidan (% Penghambatan) minuman ringan fungsional teh hijau-mengkudu antara 34,850% sampai 51,837%, skor tertinggi pada formulasi D1 yaitu pada penambahan ekstrak teh dan mengkudu 20% dengan perbandingan ekstrak teh : mengkudu = 90 : 10. Minuman ringan fungsional teh-mengkudu memiliki kecenderungan kandungan total polifenol dan aktifitas antioksidan semakin menurun dengan semakin besarnya penambahan ekstrak mengkudu dan kayu manis, hal ini menunjukkan korelasi positif antara kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan.
3. Pada formulasi minuman ringan fungsional teh hitam-mengkudu terlihat adanya kesinergisan yaitu pada formulasi A1, A2, B1, dan B2, sedang pada formulasi minuman ringan fungsional teh hijau-mengkudu terlihat formulasi yang menunjukkan sinergisme adalah D1
4. Hasil uji organoleptik diskriptif pada minuman ringan fungsional teh hitam-mengkudu untuk warna antara 3,578 (kuning kemerahan sampai kuning

kecoklatan) sampai 4,956 (kuning kecoklatan sampai merah kecoklatan), aroma antara 1,978 (sangat tidak kuat sampai kuat) sampai 3,489 (kurang kuat sampai kuat), rasa antara 1,822 (sangat tidak kuat sampai tidak kuat) sampai 3,756 (kurang kuat sampai kuat), after taste antara 2,222 (tidak kuat melekat sampai kurang kuat melekat) sampai 3,578 (kurang kuat melekat sampai kuat melekat) dan kesukaan keseluruhan antara 3,000 (cukup suka) sampai 3,267 (cukup suka sampai suka). Sedang pada minuman ringan fungsional teh hijau-mengkudu untuk warna antara 2,333 (hijau kekuningan sampai hijau kecoklatan) sampai 3,844 (hijau kecoklatan sampai kuning kehijauan), aroma antara 2,133 (tidak kuat sampai kurang kuat) sampai 3,644 (kurang kuat sampai kuat), rasa antara 2,6 (tidak kuat sampai kurang kuat) sampai 3,711 (kurang kuat sampai kuat), after taste antara 2,733 (tidak kuat melekat sampai kurang kuat melekat) sampai 3,756 (kurang kuat melekat sampai kuat melekat) dan kesukaan keseluruhan antara 2,933 (tidak suka sampai cukup suka) sampai 3,2 (cukup suka sampai suka).

5. Dari persentase kesukaan keseluruhan diperoleh 33,3% panelis menyukai minuman ringan fungsional teh hitam-mengkudu formulasi A1 yaitu dengan konsentrasi penambahan ekstrak teh dan mengkudu 15% pada perbandingan ekstrak teh : mengkudu = 90 : 10. Adapun pada minuman ringan fungsional teh hijau-mengkudu diperoleh 40% panelis lebih menyukai formula C2 yaitu pada konsentrasi penambahan ekstrak teh dan mengkudu 15% dengan perbandingan ekstrak teh : mengkudu = 80 : 20.

## 5.2 Saran

Dari hasil penelitian formulasi dan kajian aktivitas antioksidan minuman ringan fungsional teh-mengkudu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai :

1. Pengujian daya simpan dari minuman ringan fungsional teh-mengkudu.
2. Penggunaan bahan penghilang aroma mengkudu yang lain selain kayu manis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1982. *Pedoman Pengolahan Teh Hitam*. PTPN XXIII (Persero), Surabaya.
- 2002. *Sejuta Manfaat Teh Hijau*. [Http://www.clickwok.com/health/health\\_26.htm](http://www.clickwok.com/health/health_26.htm). Diakses 25 Agustus 2003.
- 2003. *Kajian Terhadap Minuman Ringan Sebagai Calon Barang Kena Cukai dalam Rangka Ekstensifikasi Obyek Barang Kena Cukai*. [Http://www.beacukai.90.id/Indonesia/sispro/cukai/softdrink.htm-101k](http://www.beacukai.90.id/Indonesia/sispro/cukai/softdrink.htm-101k). Diakses 10 september 2003.
- 2003. *Rasa Teh yang Unik Membuat Orang Jatuh Cinta*. [Http://www.kompas.com/kompascetak0106/10/IPTEK/teh22htm](http://www.kompas.com/kompascetak0106/10/IPTEK/teh22htm). Diakses 3 Desember 2003.
- Arifin, S, K. Bambang, A. Dharmadi, J. Santoso, S, Adimulyo, A.D Afandi, S. Sumantri, E.H.L. Herawati, D. Junaedi, A. Purnama, Sudarno, Sulistiyo, T. Suhartatik, Topati, dan B. Samudi. 1997. *Petunjuk Teknis Pengolahan Teh*. BPTK Gambung, Gambung.
- Bangun, A.P. dan Sarwono. 2002. *Khasiat dan Manfaat Mengkudu*. Agromedia pustaka, Jakarta.
- Belitz, H dan W Grosch. 1999. *Food Chemistry*. Springer, Berlin.
- Bravo, L. 1998. Poliphenols : *Chemistry, Diatery Source, Metabolism and Nutritional Significance*, Nutritional Review 556 : 317 – 333.
- Bukle, K.A, R.A Edwards, G.H Fleet dan M. Wotton. 1984. *Ilmu Pangan*. UIPress, Jakarta.
- Casimir, C.A, dan David B.M. 1998. *Lipids: Chemistry, Nutritional, and Biotechnology*. Marcel Dekker, New York.
- Darmawijaya, M.I. 1978. *Pengolahan Teh Hitam*. BPTK Gambung, Gambung.
- Eden, T. 1976. *Tea*. Logman Group Limited, London.
- Fatimah, T. 1996. *Kiat Memasyarakatkan Kebiasaan Minum Teh di Indonesia*. Warta Politeknik No. X, Agustus 1996. Politeknik Jember, Jember.
- Fessenden. 1997. *Dasar-dasar Kimia Organik*. Universitas Indonesia, Jakarta

- Goldberg, I dan R. Williams. 1991. *Biotechnology and Food Ingredients*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. ITB Bandung, Bandung
- Hart, H. 1990. *Kimia Organik*. Erlangga, Jakarta.
- Hartoyo, A. 2003. *Teh dan Khasiatnya bagi Kesehatan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Kamal, M. 1991. *Teh dan Pengolahan Komoditas Perkebunan (Bahan Minuman Penyegar)*. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Kartasapoetra, G. 1992. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press, Jakarta.
- Khomsan, A. 2001. *Makanan dan Minuman Kemasan Amankah?*. [Http://www.chem.is.try.org/?sec:artikel&ext:19](http://www.chem.is.try.org/?sec:artikel&ext:19). Diakses 10 September 2003.
- Kustamiyati. 1976. *Kimia Teh*. BPTK Gambung, Gambung.
- Madhavi, D.L, S.S Despande dan D.K Solunkhe. 1996, *Food Antioxidants, Technological Toxicological and Health Perspective*. Marcel Dekker, New York
- Medikasari. 2000. *Bahan Tambahan Makanan: Fungsi dan Penggunaannya dalam Makanan*. [Http://www.Indomedia.com/Intisari/1997/Juni/Antioksidan.htm](http://www.Indomedia.com/Intisari/1997/Juni/Antioksidan.htm). Diakses 9 Nopember 2003.
- Muhtar, 2002. *Mengkudu Si Buruk Rupa Multiguna*. [Http://www.pikiran\\_rakyat.com?cetak/1102/23/hikmah/lainnya03.htm](http://www.pikiran_rakyat.com?cetak/1102/23/hikmah/lainnya03.htm). Diakses 29 Agustus 2003.
- Nasution, Z dan W. Tjiptadi. 1997. *Pengolahan Teh*. Departemen THP Fatameta IPB, Bogor.
- Nurdjanah, N. 1992. *Pengolahan Kayu Manis*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Nawasari, I.P.S, Nuri A.W, Hanifah N.L. *Formulasi, Karakterisasi Kimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Produk Minuman Fungsional Tradisional dari Campuran Sari Asam Jawa dan Sari Kunyit*. 2000. FTP IPB, Bandung.

- Oki. 2003. *Teh Temukan Khasiatnya*. [Http://www.nusantara.web.id/kes/teh23htm](http://www.nusantara.web.id/kes/teh23htm). Diakses 24 Oktober 2003.
- Pambudi, J. 2003. *Teh Minuman Kesehatan*. [Http://www.Iqqeq.web.id/gizi/gizi03shtm](http://www.Iqqeq.web.id/gizi/gizi03shtm). Diakses 20 Agustus 2003.
- Purseglove, J.W, E.G Brown, C.I Green, dan S.R.J Robbins. 1991. *Spices vol.1*. Jhon Wiley and Sons Inc, USA.
- Ranken, M. D dan R.C Kill.1993. *Food Industries Manual*. Chapman and Hall. New York
- Rukmana, R. 2002. *Mengkudu Budidaya dan Prospek Agribisnis*. Kanisius, Yogyakarta.
- Rusbianto, K. 2003. *Kajian Standar Mutu Teh Hitam Jenis CTC dan Ortodox*. FTP UNEJ, Jember.
- Rusli, S dan A.Abdullah. 1998. *Prospek Pengembangan Kayu Manis di Indonesia*. Badan Penelitian Tanaman Rempahdan Obat, Bogor.
- Setyamijaya, D. 2000. *Teh Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius, Yogyakarta.
- Shahidi,F dan M. Nack. 1995. *Food Phenolic Sources: Chemistry, Effects and Application*. Technomic Publishing Company Inc, USA.
- Sjabana,D dan R.R.Bahalwan. 2003. *Mengkudu*. Salemba Medika, Jakarta.
- Spilane, J. 1992. *Teh, Tinjauan Sosial Ekonomi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Subiyanto. 1986. *Industri Ubi Kayu*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suriawiria, U. 2001. *Mengkudu, Bau Busuk yang Berkhasiat*. [Http://www.kompas.com/kompascetak0106/24/IPTEK/meng22.htm](http://www.kompas.com/kompascetak0106/24/IPTEK/meng22.htm). Diakses 20 Agustus 2003.
- Sutedjo, M. Mulyani. 1990. *Pengembangan Kultur Tanaman Berkhasiat Obat*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Suryawan. 1987. *Teknologi Minuman Ringan*. Departemen Perindustrian, Surabaya.

Trilaksani, W. 2003. *Antioksidan: Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peranan Terhadap Kesehatan*.

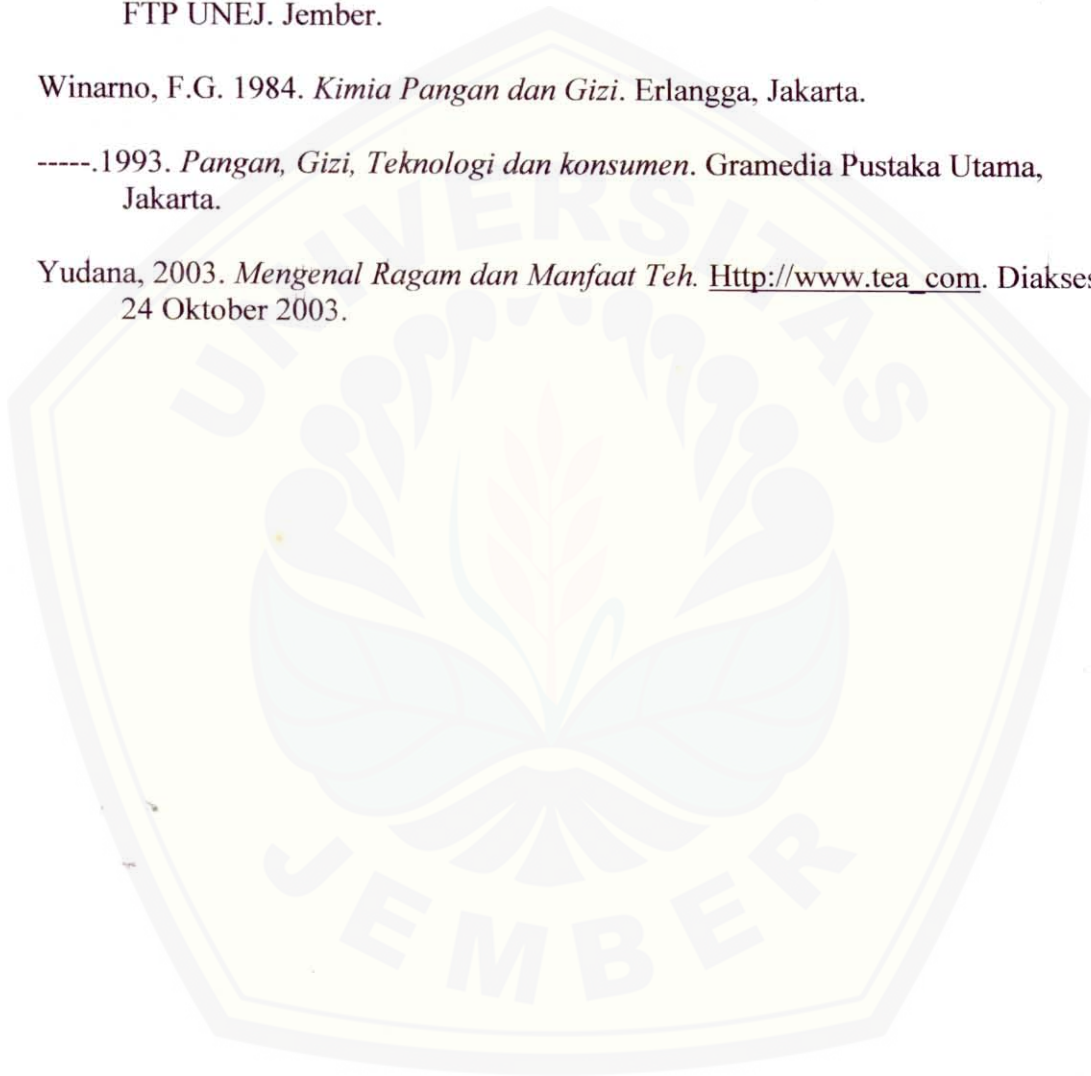
[Http://rudyc.tripot.com/sem2\\_023/wini\\_trilaksani.htm](http://rudyc.tripot.com/sem2_023/wini_trilaksani.htm). Diakses 29 Agustus 2003.

Wahyuni, S. 2003. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyeduhan Terhadap Kandungan Total Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Teh Hitam (Camelia sinensis)*. FTP UNEJ. Jember.

Winarno, F.G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Erlangga, Jakarta.

-----1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan konsumen*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Yudana, 2003. *Mengenal Ragam dan Manfaat Teh*. [Http://www.tea.com](http://www.tea.com). Diakses 24 Oktober 2003.





LAMPIRAN

**Lampiran 1. Data Kandungan Total Polifenol (mg/ml) Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam**

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1	93,214	93,856	94,283	281,353	93,784	0,5380
A2	91,718	90,649	92,573	274,939	91,646	0,9641
A3	86,800	87,656	87,228	261,684	87,228	0,4276
A4	71,407	73,118	72,904	217,428	72,476	0,9319
B1	123,359	122,504	123,573	369,436	123,145	0,5656
B2	113,097	113,525	113,952	340,574	113,525	0,4276
B3	107,538	108,607	108,108	324,254	108,085	0,5349
B4	102,621	101,980	101,125	305,726	101,909	0,7508
Jumlah	789,755	791,893	793,745			
Rata-rata	98,719	98,987	99,218	<b>2375,394</b>	<b>98,975</b>	

**Anova : Kandungan Total Polifenol (mg/ml) Teh Hitam-Mengkudu**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,997	0,498	1,117 <sup>ns</sup>	3,739	6,515
Perlakuan	7	5424,955	774,994	1736,289 <sup>**</sup>	2,764	4,278
Galat	14	6,249	0,446			
Total	23	5432,200				

Keterangan :

\* : Berbeda nyata

\*\* : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

KK = 0,68%

**Hasil Uji BNT 5% : Kandungan Total Polifenol (mg/ml) Teh Hitam-Mengkudu**

Tabel BNT : 2,145

sd : 0,545

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	93,784	e
A2	91,646	f
A3	87,228	g
A4	72,476	h
B1	123,145	a
B2	113,525	b
B3	108,085	c
B4	101,909	d

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
C1	111,151	111,579	111,365	334,096	111,365	0,2138
C2	107,303	106,662	106,020	319,986	106,662	0,6414
C3	92,551	91,910	92,338	276,799	92,266	0,3266
C4	91,482	92,124	90,841	274,447	91,482	0,6414
D1	145,786	143,221	144,503	433,510	144,503	1,2828
D2	138,517	138,945	138,090	415,551	138,517	0,4276
D3	126,758	132,745	129,752	389,255	129,752	2,9931
D4	124,407	123,552	122,483	370,441	123,480	0,9641
Jumlah	937,957	940,736	935,392			
Rata-rata	117,245	117,592	116,924	<b>2814,085</b>	<b>117,254</b>	

Anova : **Kandungan Total Polifenol (mg/ml) Teh Hijau-Mengkudu**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	1,786	0,893	0,530 <sup>ns</sup>	3,739	6,515
Perlakuan	7	8475,101	1210,729	718,332 <sup>**</sup>	2,764	4,278
Galat	14	23,597	1,685			
Total	23	8500,484				

Keterangan :

\* : Berbeda nyata

\*\* : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

**KK = 1,11%**

**Hasil Uji BNT 5% : Kandungan Total Polifenol (mg/ml) Teh Hijau-Mengkudu**

**Tabel BNT : 2,145**

**sd : 1,060**

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	111,365	e
C2	106,662	f
C3	92,266	g
C4	91,482	g
D1	144,503	a
D2	138,517	b
D3	129,752	c
D4	123,480	d

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

**Lampiran 2. Data Aktivitas Antioksidan (% Penghambatan) Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam**

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1	30,645	30,242	31,048	91,935	30,645	0,4032
A2	30,108	29,570	29,167	88,844	29,615	0,4720
A3	27,688	27,554	28,495	83,737	27,912	0,5089
A4	23,925	23,790	23,790	71,505	23,835	0,0777
B1	45,305	45,305	45,431	136,041	45,347	0,0733
B2	43,655	44,924	44,289	132,868	44,289	0,6345
B3	39,213	39,975	38,452	117,639	39,213	0,7614
B4	37,690	37,437	36,929	112,056	37,352	0,3877
Jumlah	278,228	278,796	277,601	<b>834,625</b>	<b>34,776</b>	
Rata-rata	34,779	34,849	34,700			

**Anova : Aktivitas Antiosidan Teh Hitam-Mengkudu**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,089	0,045	0,179 <sup>ns</sup>	3,739	6,515
Perlakuan	7	1317,271	188,182	755,394 <sup>**</sup>	2,764	4,278
Galat	14	3,488	0,249			
Total	23	1320,848				

Keterangan :

- \* : Berbeda nyata
- \*\* : Berbeda sangat nyata
- ns : Berbeda tidak nyata

**KK = 1,44 %**

**Hasil Uji BNT 5% : Aktivitas Antioksidan Teh Hitam-Mengkudu**

Tabel BNT : 2,145

sd : 0,408

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	30,645	d
A2	29,615	d
A3	27,912	e
A4	23,835	f
B1	45,347	a
B2	44,289	a
B3	39,213	b
B4	37,352	c

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
C1	41.658	41.860	42.164	125.682	41.894	0.2545
C2	37.715	38.119	37.412	113.246	37.749	0.3551
C3	34.378	34.985	36.704	106.067	35.356	1.2063
C4	35.288	33.569	35.693	104.550	34.850	1.1275
D1	50.556	50.455	50.455	151.466	50.489	0.0584
D2	45.703	45.069	44.489	135.261	45.087	0.6069
D3	40.166	40.062	40.687	120.916	40.305	0.3345
D4	39.646	39.230	39.750	118.626	39.542	0.2753
Jumlah	325.111	323.350	327.353			
Rata-rata	40.639	40.419	40.919	<b>975.814</b>	<b>40.659</b>	

Anova : **Aktivitas Antioksidan Teh Hijau-Mengkudu**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel		
		Kuadrat	Tengah		5%	1%	
Ulangan	2	1.006	0.503	1.185	ns	3.739	6.515
Perlakuan	7	568.408	81.201	191.169	**	2.764	4.278
Galat	14	5.947	0.425				
Total	23	575.361					

Keterangan :

\* : Berbeda nyata

\*\* : Berbeda sangat nyata

ns : Berbeda tidak nyata

**KK= 1,60%**

**Hasil Uji BNT 5% : Aktivitas Antioksidan Teh Hijau-Mengkudu**

Tabel BNT : 2.145

sd : 0.532

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	41.894	c
C2	37.749	e
C3	35.356	f
C4	34.850	f
D1	50.489	a
D2	45.087	b
D3	40.305	d
D4	39.542	d

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Lampiran 3. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Warna Minuman Ringan Fungsional Teh hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam

Formulasi	Panelis																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	3,33	5,00	4,00	5,00	4,33	5,00	4,67	5,00	4,33	4,33	4,00	3,00	3,33	3,33	4,67	63,333	4,222	0,6977
A2	3,00	4,33	4,33	4,33	3,33	5,00	4,67	5,00	4,33	3,33	4,00	3,33	3,33	3,67	4,67	60,667	4,044	0,6651
A3	3,67	4,00	4,67	4,67	3,33	5,00	5,00	4,33	4,33	3,67	3,33	3,00	2,67	3,67	3,67	59,000	3,933	0,7149
A4	3,33	3,00	4,33	4,00	2,67	4,00	4,33	5,00	4,33	4,00	3,00	2,67	2,67	3,00	3,33	53,667	3,578	0,7503
B1	5,00	4,67	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,67	74,333	4,956	0,1173
B2	4,33	4,67	4,67	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,67	4,33	4,33	4,67	5,00	70,667	4,711	0,3301
B3	4,67	5,00	4,33	4,67	3,67	5,00	5,00	5,00	5,00	4,33	4,67	4,33	4,67	4,67	4,67	69,667	4,644	0,3666
B4	5,00	4,33	4,00	4,00	3,33	5,00	4,67	5,00	5,00	4,67	4,00	3,67	3,67	4,33	4,00	64,667	4,311	0,5559
Jumlah	32,33	35,00	35,33	36,67	29,67	39,00	38,33	39,33	37,33	34,33	32,67	29,33	29,67	32,33	34,67	516,000	4,300	
Rata-rata	4,042	4,375	4,417	4,583	3,708	4,875	4,792	4,917	4,667	4,292	4,083	3,667	3,708	4,042	4,333			

Anova Organoleptik Terhadap Warna Teh Hitam-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah		Kuadrat		F-Hitung		F-Tabel	
		14	7	19,756	21,674	1,411	3,096	8,529	1,794
Ulangan	14			19,756	21,674	1,411	3,096	8,529	1,794
Perlakuan	7			21,674	16,215	3,096	0,165	18,714	2,104
Galat	98			16,215	57,644	0,165			
Total	119			57,644					

Keterangan \*\* : Berbeda sangat nyata

KK = 9,46%

Hasil Uji BNT 5% : Organoleptik Terhadap Warna Teh Hitam-Mengkudu

Tabel BNT : 1,984

sd : 0,149

Perlakuan	Rata-rata Warna	Notasi
A1	4,222	cd
A2	4,044	cd
A3	3,933	d
A4	3,578	e
B1	4,956	a
B2	4,711	ab
B3	4,644	b
B4	4,311	c

Keterangan Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Formulasi	Panelis															Rata-rata	STDEV	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	2,67	2,33	2,00	2,67	3,00	2,33	2,00	2,33	3,00	2,00	1,67	2,33	2,00	2,00	2,67	35,000	2,333	0,3984
C2	2,67	3,33	2,33	3,67	3,33	2,33	3,33	3,00	3,33	2,33	3,67	3,33	2,33	3,33	2,33	44,667	2,978	0,5265
C3	3,00	3,00	2,67	3,33	3,33	2,67	4,00	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00	2,67	2,33	2,33	43,667	2,911	0,4448
C4	2,67	3,00	3,00	3,67	2,67	3,67	4,00	2,67	3,67	3,00	2,67	3,00	3,00	2,33	2,33	45,333	3,022	0,5112
D1	3,00	3,00	2,67	3,67	3,67	3,00	3,00	3,00	3,00	3,67	4,00	2,67	3,00	2,67	2,67	46,667	3,111	0,4303
D2	3,67	4,33	3,00	4,00	3,00	2,67	4,33	2,33	3,67	3,67	2,67	3,00	3,00	3,00	2,67	49,000	3,267	0,6325
D3	3,67	4,33	3,00	3,67	4,67	3,33	5,00	2,67	3,00	3,67	4,00	4,00	4,00	4,33	2,67	56,000	3,733	0,7037
D4	3,67	3,00	3,00	4,33	4,33	4,33	4,33	2,67	3,67	5,00	4,33	4,67	4,33	3,33	2,67	57,667	3,844	0,7545
Jumlah	25,00	26,33	21,67	29,00	28,00	24,33	30,00	21,00	26,33	26,33	26,00	26,00	24,33	23,33	20,33	<b>378,000</b>	<b>3,150</b>	
Rata-rata	3,125	3,292	2,708	3,625	3,500	3,042	3,750	2,625	3,292	3,292	3,250	3,250	3,042	2,917	2,542			

Anova : Organoleptik Terhadap Warna Teh Hijau-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah		Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah	Tengah	1%		5%	1%
Ulangan	14	13,661	0,976	0,976	4,353	**	1,794	2,269
Perlakuan	7	24,115	3,445	3,445	15,368	**	2,104	2,827
Galat	98	21,969	0,224	0,224				
Total	119	59,744						

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata

KK = 15,03%

Hasil Uji BNT 5% : Organoleptik Terhadap Warna Teh Hijau-Mengkudu

Tabel BNT : 1,984

sd : 0,173

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	2,333	d
C2	2,978	bc
C3	2,911	c
C4	3,022	bc
D1	3,111	bc
D2	3,267	b
D3	3,733	a
D4	3,844	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Lampiran 4. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam

Formulasi	Panelis															Rata-rata	STDEV	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	3,00	3,67	3,33	3,33	3,33	2,67	3,00	1,67	2,67	2,67	4,00	3,00	2,67	1,67	3,67	44,333	2,956	0,6651
A2	2,33	3,67	2,67	3,00	2,00	2,33	3,00	1,00	2,33	2,67	2,67	3,00	2,33	1,67	3,67	38,333	2,556	0,6977
A3	2,00	2,33	2,00	2,33	2,33	2,00	3,00	1,33	2,33	1,67	3,33	3,00	2,33	1,67	4,00	35,667	2,378	0,7000
A4	1,67	1,33	1,67	1,67	2,00	2,00	2,67	1,33	2,00	2,00	2,33	2,33	2,00	1,33	3,33	29,667	1,978	0,5414
B1	3,00	4,00	3,67	3,67	3,67	3,67	3,00	2,33	3,33	3,00	4,67	3,67	3,67	3,00	4,00	52,333	3,489	0,5616
B2	2,67	4,00	3,33	3,33	3,67	3,67	3,00	1,67	2,67	2,33	3,67	3,00	3,00	2,67	3,67	46,333	3,089	0,6232
B3	3,00	2,33	3,00	2,67	3,00	2,33	3,00	2,00	2,33	2,00	3,00	3,33	3,33	2,33	3,33	41,000	2,733	0,4748
B4	2,00	3,00	3,00	1,67	2,67	2,00	3,00	1,33	2,33	2,33	2,00	2,67	2,00	2,33	2,67	35,000	2,333	0,5040
Jumlah	19,67	24,33	22,67	21,67	22,67	20,67	23,67	12,67	20,00	18,67	25,67	24,00	21,33	16,67	28,33	<b>322,667</b>	<b>2,689</b>	
Rata-rata	2,458	3,042	2,833	2,708	2,833	2,583	2,958	1,583	2,500	2,333	3,208	3,000	2,667	2,083	3,542			

Anova : Organoleptik Terhadap Aroma Teh Hitam-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat Tengah	Tengah		5%	1%
Ulangan	14	25,191	1,799	11,493	**	1,794 2,269
Perlakuan	7	24,296	3,471	22,170	**	2,104 2,827
Galat	98	15,343	0,157			
Total	119	64,830				

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata

KK = 14,72%

Hasil Uji BNT 5% :

Tabel BNT : 1,984

Sd : 0,144

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	2,956	bc
A2	2,556	de
A3	2,378	e
A4	1,978	f
B1	3,489	a
B2	3,089	b
B3	2,733	cd
B4	2,333	e

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Formulasi	Panelis															Rata-rata	STDEV	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	2,67	3,00	3,67	3,67	3,33	3,33	3,33	2,67	2,33	3,00	3,33	3,33	2,67	3,00	3,00	46,333	3,089	0,3876
C2	2,67	3,00	3,00	3,00	2,67	3,00	2,67	2,33	2,00	2,67	3,00	2,00	2,33	2,67	3,00	40,000	2,667	0,3563
C3	1,67	2,67	2,67	3,00	2,67	3,00	3,00	2,33	1,67	2,33	2,67	2,33	2,33	2,00	2,67	37,000	2,467	0,4328
C4	1,33	1,67	1,67	3,33	2,33	2,33	3,00	1,33	2,00	2,00	2,67	2,67	1,67	1,67	2,33	32,000	2,133	0,6016
D1	3,67	4,00	3,67	4,33	4,33	3,67	3,33	3,00	2,67	3,33	4,00	4,00	3,33	3,67	3,67	54,667	3,644	0,4623
D2	3,33	3,33	3,33	3,67	3,67	3,67	3,00	2,33	2,33	2,33	2,67	3,00	2,67	2,67	3,00	45,000	3,000	0,4880
D3	3,00	2,67	3,00	3,00	3,33	3,33	2,67	2,33	2,67	2,33	2,67	2,67	3,00	2,00	3,33	42,000	2,800	0,3944
D4	1,33	1,67	2,33	2,33	3,00	2,33	2,67	2,00	2,33	1,33	2,33	3,33	3,33	1,67	2,67	34,667	2,311	0,6358
Jumlah	19,67	22,00	23,33	26,33	25,33	24,67	23,67	18,33	18,00	19,33	23,33	23,33	21,33	19,33	23,67	331,667	2,764	
Rata-rata	2,458	2,750	2,917	3,292	3,167	3,083	2,958	2,292	2,250	2,417	2,917	2,917	2,667	2,417	2,958			

Anova : Organoleptik Terhadap Aroma Teh Hijau-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah		Kuadrat		F-Hitung		F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah	Tengah	Tengah	5%	1%		
Ulangan	14	12,157	0,868	6,269	**	1,794	2,269		
Perlakuan	7	24,577	3,511	25,345	**	2,104	2,827		
Galat	98	13,576	0,139						
Total	119	50,310							

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata

KK = 13,47%

Hasil Uji BNT 5% : Organoleptik Terhadap Aroma Teh Hijau-Mengkudu

sd

Tabel BNT : 1,894

sd : 0,136

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	3,089	b
C2	2,667	de
C3	2,467	ef
C4	2,133	g
D1	3,644	a
D2	3,000	bc
D3	2,800	cd
D4	2,311	fg

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%



Lampiran 5. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam

Formulasi	Panelis																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	3,33	2,67	2,67	3,33	3,00	2,67	3,33	3,00	3,33	3,00	4,00	3,00	3,00	2,00	3,67	46,000	3,067	0,4748
A2	3,00	2,00	2,67	2,33	3,00	2,00	3,33	2,33	3,00	2,67	3,33	2,33	2,33	2,00	2,67	39,000	2,600	0,4577
A3	3,00	2,00	3,67	3,00	2,33	2,00	3,00	2,00	2,67	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	1,67	36,333	2,422	0,5837
A4	2,33	1,33	2,33	2,33	1,67	1,33	2,33	1,33	2,33	1,33	2,33	1,67	1,33	2,00	1,33	27,333	1,822	0,4692
B1	3,33	4,00	4,00	3,33	3,67	3,00	3,67	3,33	3,67	4,00	4,67	4,00	4,00	3,00	4,67	56,333	3,756	0,5112
B2	3,00	3,33	3,33	2,67	3,33	2,33	3,33	2,67	3,33	4,00	4,67	3,33	3,67	2,33	3,00	48,333	3,222	0,6129
B3	2,67	3,00	2,67	2,67	3,00	2,33	3,00	3,00	3,00	2,67	3,67	2,67	2,33	2,67	41,667	2,778	0,3488	
B4	2,00	2,33	2,33	2,00	3,33	1,33	2,00	2,33	2,33	2,33	2,67	2,33	2,33	2,33	2,00	34,000	2,267	0,4216
Jumlah	22,67	20,67	23,67	21,67	23,33	17,00	24,00	20,00	23,67	22,00	28,33	21,33	21,00	18,00	21,67	329,000	2,742	
Rata-rata	2,833	2,583	2,958	2,708	2,917	2,125	3,000	2,500	2,958	2,750	3,542	2,667	2,625	2,250	2,708			

Anova : Organoleptik Terhadap Rasa Teh Hitam-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung		F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah	F-Hitung	5%	1%	
Ulangan	14	12,533	0,895	6,043	**	1,794	2,269
Perlakuan	7	38,384	5,483	37,013	**	2,104	2,827
Galat	98	14,519	0,148				
Total	119	65,436					

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata

KK = 14,04%

Hasil Uji BNT 5% : Organoleptik Terhadap Rasa Teh Hitam-Mengkudu

Tabel BNT : 1,984

sd : 0,141

Perlakuan	Rata-rata Organoleptik Terhadap Rasa	Notasi
A1	3,067	b
A2	2,600	cd
A3	2,422	de
A4	1,822	f
B1	3,756	a
B2	3,222	b
B3	2,778	c
B4	2,267	e

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Formulasi	Panelis															Rata-rata	STDEV	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	3,67	3,67	2,67	3,00	2,67	2,67	2,67	2,67	3,33	3,67	2,67	3,33	2,33	2,67	3,67	45,333	3,022	0,4792
C2	3,33	3,33	3,00	3,33	2,33	2,33	3,33	3,00	3,00	3,67	3,00	2,33	2,67	2,00	3,33	44,000	2,933	0,4912
C3	2,67	3,00	3,00	3,00	2,67	2,00	3,67	2,33	3,00	3,00	3,00	3,33	2,67	2,00	3,00	42,333	2,822	0,4519
C4	2,33	2,67	2,33	2,33	2,67	2,00	3,33	2,00	3,33	3,00	2,33	3,00	3,00	2,33	2,33	39,000	2,600	0,4401
D1	4,67	4,33	3,00	4,00	3,67	2,33	4,00	3,33	3,67	4,33	4,00	3,67	3,33	3,33	4,00	55,667	3,711	0,5891
D2	3,67	3,67	3,33	4,00	3,67	2,33	3,67	3,33	4,00	3,67	3,33	3,67	3,33	3,33	4,00	53,000	3,533	0,4140
D3	3,33	3,33	3,67	3,00	3,67	3,00	3,00	2,33	3,67	3,33	4,00	3,00	3,33	3,00	3,33	49,000	3,267	0,4024
D4	3,00	2,67	3,33	3,33	4,00	1,67	3,00	2,00	4,00	2,33	3,33	3,33	3,67	2,67	3,33	45,667	3,044	0,6769
Jumlah	26,67	26,67	24,33	26,00	25,33	18,33	26,67	21,00	28,00	27,00	25,67	25,67	24,33	21,33	27,00	374,000	3,117	
Rata-rata	3,333	3,333	3,042	3,250	3,167	2,292	3,333	2,625	3,500	3,375	3,208	3,208	3,042	2,667	3,375			

Anova : **Organoleptik Terhadap Rasa Teh Hijau-Mengkudu**

Sumber Keragaman	db	Jumlah		Kuadrat		F-Hitung		F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah	Tengah	Tengah	5%	1%		
Ulangan	14	12,756	0,911	5,818	**	1,794	2,269		
Perlakuan	7	14,263	2,038	13,010	**	2,104	2,827		
Galat	98	15,348	0,157						
Total	119	42,367							

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata  
**KK = 12,70%**

Hasil Uji BNT 5% : **Organoleptik Terhadap Rasa Teh Hijau-Mengkudu**  
 Tabel BNT : 1,984  
 sd : 0,145

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	3,022	cd
C2	2,933	d
C3	2,822	de
C4	2,600	e
D1	3,711	a
D2	3,533	ab
D3	3,267	bc
D4	3,044	cd

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Lampiran 6. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap After Taste Minuman Ringan Fungsional Teh hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam

Formulasi	Panelis																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	2,00	3,00	2,67	3,67	3,00	2,00	3,33	1,67	3,00	3,00	3,33	3,00	2,67	2,67	3,00	42,000	2,800	0,5463
A2	2,67	2,33	2,33	3,00	2,00	1,67	3,33	1,33	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,67	38,333	2,556	0,5864
A3	3,00	2,00	3,33	3,33	2,33	2,00	3,33	1,33	2,67	2,33	2,33	3,00	2,67	2,00	2,67	38,333	2,556	0,5864
A4	2,33	2,00	2,33	2,33	2,00	2,00	3,33	2,33	1,67	1,67	2,33	2,33	2,33	2,33	2,00	33,333	2,222	0,3917
B1	3,67	3,00	4,00	4,00	4,33	2,33	3,67	2,67	3,67	4,00	4,33	4,00	4,00	3,00	3,00	53,667	3,578	0,6232
B2	3,00	3,00	3,33	4,00	3,67	2,00	3,67	2,00	3,00	3,67	4,00	3,00	3,67	3,00	3,33	48,333	3,222	0,6129
B3	3,00	3,00	3,00	4,00	3,33	2,00	3,00	2,00	3,33	3,00	3,33	3,00	3,33	3,33	2,33	45,000	3,000	0,5345
B4	2,33	2,33	3,33	3,33	3,33	2,33	4,00	1,67	3,33	2,67	3,00	3,33	3,33	3,33	2,00	43,667	2,911	0,6482
Jumlah	22,00	20,67	24,33	27,67	24,00	16,33	27,67	15,00	23,67	23,33	25,67	24,67	25,00	21,67	21,00	342,667	2,856	
Rata-rata	2,750	2,583	3,042	3,458	3,000	2,042	3,458	1,875	2,958	2,917	3,208	3,083	3,125	2,708	2,625			

Anova : Organoleptik Terhadap After Taste Teh Hitam-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung		F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah	5%	1%		
Ulangan	14	22,635	1,617	11,401	**	1,794	2,269
Perlakuan	7	18,963	2,709	19,102	**	2,104	2,827
Galat	98	13,898	0,142				
Total	119	55,496					

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata  
**KK = 13,19 %**

Hasil Uji BNT 5% : Organoleptik Terhadap After Taste Teh Hitam-Mengkudu

Tabel BNT : 1,984  
 sd : 0,138

Perlakuan	Rata-rata Organoleptik Terhadap After Taste	Notasi
A1	2,800	cd
A2	2,556	d
A3	2,556	d
A4	2,222	e
B1	3,578	a
B2	3,222	b
B3	3,000	bc
B4	2,911	c

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Formulasi	Panelis															STDEV		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	2,67	3,33	2,67	3,67	3,00	2,00	3,00	3,00	1,67	3,33	2,67	2,33	2,00	2,67	4,00	41,667	2,778	0,6383
C2	2,33	3,00	2,67	4,00	2,67	2,00	3,33	2,00	2,00	3,00	3,33	2,67	2,33	2,00	3,67	41,333	2,756	0,6232
C3	3,00	2,67	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,33	3,00	2,33	3,00	2,33	2,67	3,33	41,000	2,733	0,3821
C4	3,00	2,33	2,67	3,00	2,33	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,67	2,33	3,33	3,33	3,33	41,000	2,733	0,4577
D1	3,67	4,67	3,00	5,00	4,00	3,33	4,00	3,00	3,00	4,00	3,67	4,00	3,33	3,67	4,00	56,333	3,756	0,5837
D2	3,00	3,67	3,33	4,67	3,67	2,67	3,00	3,00	3,00	4,67	2,67	3,00	2,67	4,00	4,00	51,000	3,400	0,6808
D3	2,67	3,00	3,00	3,67	3,33	3,00	3,33	3,00	3,00	4,00	3,33	3,00	3,67	4,00	4,00	50,333	3,356	0,4266
D4	2,67	2,33	3,33	3,33	3,00	3,00	3,33	3,00	3,00	4,33	2,67	3,00	4,67	4,00	3,33	49,333	3,289	0,6283
Jumlah	23,00	25,00	23,67	30,33	25,00	20,00	26,00	20,00	20,00	29,33	23,33	23,00	24,67	23,33	25,67	29,67	372,000	3,100
Rata-rata	2,875	3,125	2,958	3,792	3,125	2,500	3,250	2,500	2,500	3,667	2,917	2,875	3,083	2,917	3,208	3,708		

Anova : Organoleptik Terhadap After Taste Teh Hijau-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel	
		Tengah	Tengah		5%	1%
Ulangan	14	16,911	1,208	6,385	**	1,794 2,269
Perlakuan	7	16,681	2,383	12,596	**	2,104 2,827
Galat	98	18,541	0,189			
Total	119	52,133				

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata  
**KK = 14,03%**

Hasil Uji BNT 5% : Organoleptik Terhadap After Taste Teh Hijau-Mengkudu  
 Tabel BNT : 1,984  
 Sd : 0,159

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	2,778	c
C2	2,756	c
C3	2,733	c
C4	2,733	c
D1	3,756	a
D2	3,400	b
D3	3,356	b
D4	3,289	b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Lampiran 7. Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu dan Analisa Sidik Ragam

Formulasi	Panelis															Rata-rata	ST. DEV		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
A1	4,00	3,67	1,67	4,00	3,67	2,33	3,00	2,67	3,67	3,67	4,00	3,00	3,67	2,67	3,67	3,67	49,333	3,289	0,7000
A2	4,00	4,67	3,33	2,33	3,00	1,33	3,00	2,00	4,00	3,67	3,33	2,67	3,00	2,00	3,33	45,667	3,044	0,8807	
A3	3,67	2,67	4,00	4,00	3,33	2,33	3,33	3,33	3,33	2,00	3,00	3,67	3,67	2,00	3,67	48,000	3,200	0,6643	
A4	4,00	4,00	3,67	3,67	2,33	2,00	3,00	2,33	4,00	2,67	3,00	2,00	2,67	3,00	2,67	45,000	3,000	0,7127	
B1	4,00	3,00	4,00	3,67	4,00	1,67	3,00	2,33	2,67	3,00	4,67	4,00	3,00	2,67	3,33	49,000	3,267	0,7888	
B2	3,67	3,67	3,33	3,67	4,00	1,67	3,00	2,67	2,67	3,67	3,67	3,00	2,67	3,00	3,67	48,000	3,200	0,6146	
B3	2,67	3,00	3,33	3,00	4,00	1,67	3,00	2,00	2,67	3,00	2,67	3,33	3,67	3,00	3,00	44,000	2,933	0,5801	
B4	2,33	3,67	3,67	3,33	4,00	2,67	4,00	2,00	3,33	3,00	2,67	3,00	3,00	3,67	3,33	47,667	3,178	0,5891	
Jumlah	28,33	28,33	27,00	27,67	28,33	15,67	25,33	19,33	26,33	24,67	27,00	24,67	25,33	22,00	26,67	376,667	3,139		
Rata-rata	3,542	3,542	3,375	3,458	3,542	1,958	3,167	2,417	3,292	3,083	3,375	3,083	3,167	2,750	3,333				

Anova : Organoleptik Terhadap Kesukaan Keseluruhan Teh Hitam-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel		
		Kuadrat	Tengah		5%	1%	
Ulangan	14	22,685	1,620	4,979	**	1,794	2,269
Perlakuan	7	1,774	0,253	0,779	ns	2,104	2,827
Galat	98	31,893	0,325				
Total	119	56,352					

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata  
**KK = 18,17%**

Formulasi	Panelis															Rata-rata	ST. DEV	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	3,33	3,67	1,67	3,00	3,67	2,67	2,33	2,33	3,67	2,33	2,00	2,67	2,67	2,67	3,67	42,333	2,822	0,6530
C2	4,00	3,67	3,00	3,00	3,33	2,00	3,00	3,67	4,33	3,67	4,33	2,67	2,00	2,00	4,00	48,667	3,244	0,8113
C3	3,67	2,33	3,00	3,00	3,33	2,33	3,67	3,67	3,33	3,67	3,67	4,00	2,00	2,33	3,67	47,667	3,178	0,6408
C4	3,33	2,67	3,33	2,67	2,67	2,00	3,00	2,33	3,67	3,00	2,67	3,67	3,67	2,33	3,00	44,000	2,933	0,5225
D1	2,33	2,67	2,33	4,00	3,33	1,67	3,00	3,67	3,67	2,67	4,67	3,00	3,67	4,00	3,33	48,000	3,200	0,7848
D2	2,67	3,67	3,33	4,00	3,00	2,67	3,67	3,33	3,00	3,33	1,33	3,67	2,67	3,67	3,00	47,000	3,133	0,6522
D3	4,00	1,33	3,67	2,67	4,00	3,67	2,67	2,33	3,00	2,00	2,67	4,00	3,00	3,67	3,00	45,667	3,044	0,7955
D4	1,67	2,00	3,33	3,67	3,67	2,00	3,33	2,33	2,33	2,67	4,00	4,33	3,00	2,67	2,67	43,667	2,911	0,7915
Jumlah	25,00	22,00	23,67	26,00	27,00	19,00	24,67	23,67	27,00	23,33	25,33	28,00	22,67	23,33	26,33			
Rata-rata	3,125	2,750	2,958	3,250	3,375	2,375	3,083	2,958	3,375	2,917	3,167	3,500	2,833	2,917	3,292	<b>367,000</b>	<b>3,058</b>	

Anova : Organoleptik Terhadap Kesukaan Keseluruhan Teh Hijau-Mengkudu

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
				5%	1%		
Ulangan	14	9,411	0,672	1,385	ns	1,794	2,269
Perlakuan	7	2,518	0,360	0,741	ns	2,104	2,827
Galat	98	47,552	0,485				
Total	119	59,481					

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata

KK = 22,78%

**Lampiran 8. Data Persentase Kesukaan Panelis Terhadap Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Mengkudu dan Teh Hijau-Mengkudu**

Panelis	Teh + mengkudu = 15%		Teh + mengkudu = 20%	
	A1 (90:10)	A3 (70:30)	B1 (90:10)	B2 (80:20)
1	-	-	√	-
2	-	-	√	-
3	-	-	-	√
4	√	-	-	-
5	√	-	-	-
6	-	√	-	-
7	-	-	-	√
8	-	√	-	-
9	√	-	-	-
10	√	-	-	-
11	-	√	-	-
12	√	-	-	-
13	-	-	-	√
14	-	-	√	-
15	-	-	√	-
Persentase	33,30%	20,00%	26,70%	20,00%

Panelis	Teh + mengkudu = 15%		Teh + mengkudu = 20%	
	C2 (80:20)	C3(70:30)	D1 (90:10)	D2 (80:20)
1	-	-	√	-
2	√	-	-	-
3	√	-	-	-
4	-	-	√	-
5	√	-	-	-
6	-	√	-	-
7	-	√	-	-
8	√	-	-	-
9	-	√	-	-
10	-	-	√	-
11	-	√	-	-
12	√	-	-	-
13	√	-	-	-
14	-	-	-	√
15	-	-	√	-
Persentase	40,00%	26,70%	26,70%	6,705

Keterangan : √ : Formulasi yang dipilih panelis.

Lampiran 9. Contoh Quisener Organoleptik

**TEH HIJAU**

Nama :  
 Nim :  
 Tanggal :

Sampel	Warna	Aroma	Rasa	After taste	Kesukaan
123					
235					
243					
143					
352					
154					
345					
451					

Keterangan :

**Warna**

1. Hijau
2. Hijau kekuningan
3. Hijau kecoklatan
4. Kuning kehijauan
5. Coklat kehijauan

4. Rasa kuat
5. Rasa sangat kuat

**Aroma**

1. Aroma sangat tidak kuat
2. Aroma tidak kuat
3. Aroma kurang kuat
4. Aroma kuat
5. Aroma sangat kuat

**After Taste**

1. Sangat tidak kuat melekat
2. Tidak kuat melekat
3. Kurang kuat melekat
4. Kuat melekat
5. Sangat kuat melekat

**Rasa**

1. Rasa sangat tidak kuat
2. Rasa tidak kuat
3. Rasa kurang kuat

**Kesukaan**

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Cukup suka
4. Suka
5. Sangat suka



**TEH HITAM**

Nama :  
 Nim :  
 Tanggal :

Sampel	Warna	Aroma	Rasa	After taste	Kesukaan
243					
312					
341					
523					
245					
425					
132					
214					

Keterangan :

**Warna**

1. Kekuningan
2. Kuning kehijauan
3. Kuning kemerahan
4. Kuning kecoklatan
5. Merah Kecoklatan

3. Rasa kurang kuat
4. Rasa kuat
5. Rasa sangat kuat

**Aroma**

1. Aroma sangat tidak kuat
2. Aroma tidak kuat
3. Aroma kurang kuat
4. Aroma kuat
5. Aroma sangat Kuat

**After Taste**

1. Sangat tidak kuat melekat
2. Tidak kuat melekat
3. Kurang kuat melekat
4. Kuat melekat
5. Sangat kuat melekat

**Rasa**

1. Rasa sangat tidak kuat
2. Rasa tidak kuat

**Kesukaan**

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Cukup suka
4. Suka
5. Sangat suka