



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

**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 :

Rita Dwi Astutik
NIM : 991710101047

Ass. *[illegible]* *[illegible]*
No. Inm. *[illegible]* 05 FEB 2005
[illegible]
663.96
AST
E

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

2004

DOSEN PEMBIMBING :

PUSPITA SARJI, STP, MAgriSc (DPU)

Jr. UNUS, MS (DPA J)

Jr. DZUMARTJI (DPA JJ)

Motto

Sesungguhnya kekayaan yang paling tinggi nilainya ialah akal pikiran; Kemelaratan yang paling parah ialah kebodohan; Kesepian yang paling menakutkan ialah bangga pada diri sendiri; Dan keturunan yang paling mulia ialah budi pekerti yang luhur.

(Imam Ali ra.)

Setiap manusia akan rusak kecuali orang yang berilmu dan setiap orang yang berilmu akan rusak kecuali yang mengamalkan ilmunya. Setiap yang mengamalkan ilmu akan rusak kecuali orang yang ikhlas.

(Al Hadist)

TERIMA KASIH. Saya sampaikan kepada :

Puji syukur kehadirat Allah SWT,

satu-satunya penguasa langit dan bumi beserta isinya,
karena ridho-Nya Karya Ilmiah Tertulis ini bisa diselesaikan.

Muhammad saw,

rasulullah saw yang menjadi teladan bagi seluruh umat manusia.

Kedua orangtuaku,

sumber spirit dan motivasi sejati dalam hidupku.

Dosen Pembimbingku,

Ibu Puspita Sari, STP, MAgrSc dan Spk. Ir Unus MS.,
atas bimbingan & arahnya selama penelitian.

Almamaterku, FTTP-TMP Universitas Jember,

atas ruang dan waktu yang telah kau berikan bagiku
untuk mencapai cita-citaku.

Karya Ilmiah Tertulis ini kupersembahkan untuk
Yang Tercinta Keluargaku:

- ♥ Ibu Sri Suwarni dan Bapak Drs. Djaman, kedua orangtua-ku yang sangat aku hormati dan aku sayangi. (Terima kasih, kesuksesanku tak lepas dari doa & support Ibu dan Bapak).
- ♥ Alm. Kakek Rachbini dan Nenek Siti Masidah, yang sangat aku sayangi. (Terima kasih atas doa dan kasih sayangnya pada cucunda).
- ♥ Keluarga ing "Djawi", Mbah Pripun kabare ?
- ♥ Keluarga Om-Om dan Tante-Tanteku, aku yakin kalian juga turut mendoakan kesuksesanku. Aku sayang kalian semua.
- ♥ A little family at "Mangli City" (Mbak Andri + Mas "Omme" Agus + Adek Dea), I hope you'll be a nice family for us forever.
- ♥ Geng dan Mik, adik-adikku yang semakin menambah keramaian suasana di rumah (kalian udah gede, yang akur ya...).
- ♥ My little angel "Dea Citra Taurina Divasya", 1001 masalah langsung hilang ada adek. Nyanyi yo dek!

Sahabat-sahabatku:

- ☺ Partner penelitianku, Lilik Mandayani (boleh juga kita coba partner-an dalam hal lainnya!).
- ☺ Sahabat-sahabatku, (Nina, Mariani, Nenes, Eloq, Yuni "Klaten", Dina + Dwi), makasih kebersamaannya selama ini.
- ☺ Sobat-sobat K20 (Eni... makasih kirimannya, Ari... usilll teruuus, Rifa... tetep semangat ya!)
- ☺ Sobat-sobat baruku, Yani + Elya (terus berjuang yaa...), Pipit (ternyata dikau te-o-pe bgt loh!) dan sobat-sobat lain yang tidak bisa kusebut semuanya, terima kasih atas persahabatannya.
- ☺ Teman-teman yang penelitian bareng di lab. DalMut, makasih banyak atas supportnya (kalian banyak membantu ku).
- ☺ Keluarga TP '99 UNSJ, keragaman kita dapat menjadi cerita di masa depan. TP '99 otre lo!!!
- ☺ Almamater yang kubanggakan.

Diterima oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertanggungjawabkan pada :

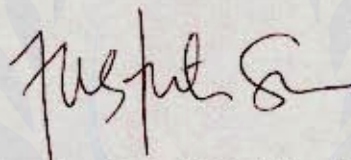
Hari : Jum'at

Tanggal : 25 Juni 2004

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

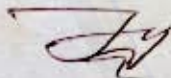
Tim Penguji :

Ketua



Puspita Sari, STP, 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

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala rahmat dan ridho-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul **"Kajian Formulasi, Kandungan Total Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Pada Pembuatan Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe"**.

Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan baik moriil maupun spiritual dari berbagai pihak sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

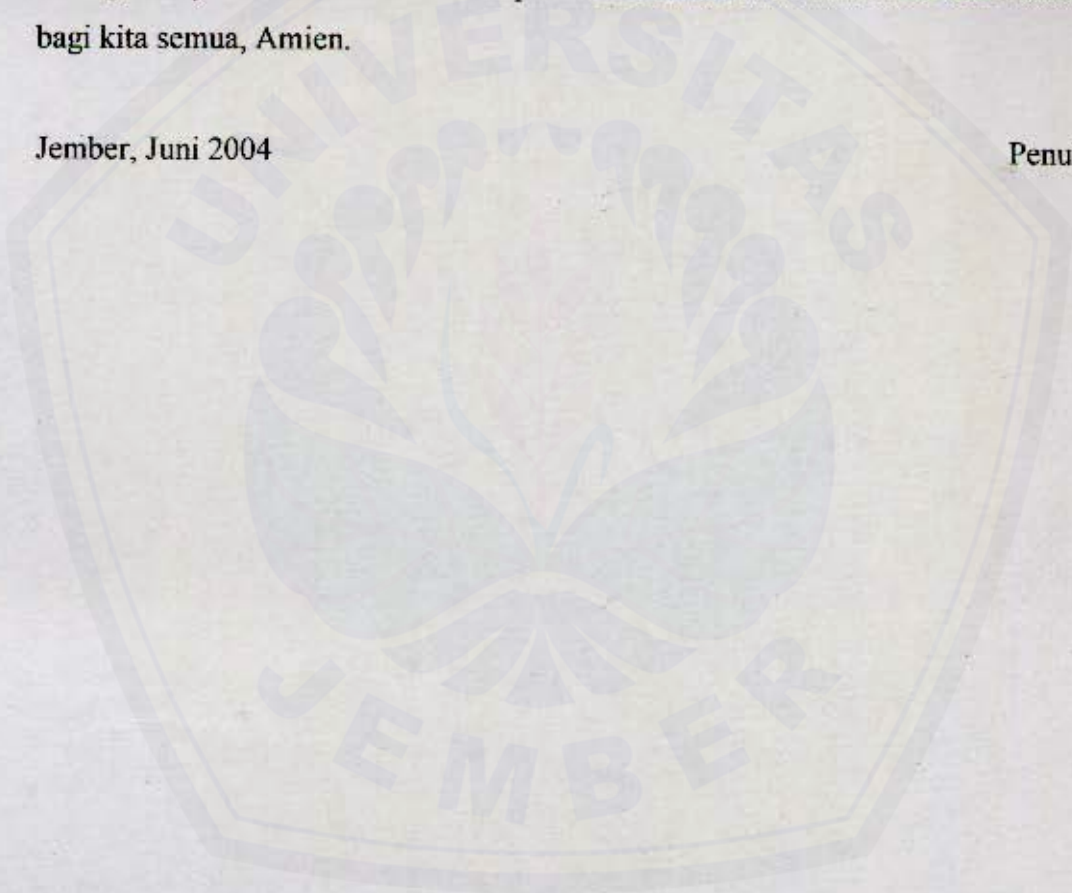
1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
3. Ibu Puspita Sari STP., MAgrSc., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
4. Bapak Ir. Unus, MS., selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang selalu memberikan bimbingan serta masukan yang sangat berarti selama penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
5. Ibu Ir. Djumarti, selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah memberikan saran dan masukan yang berarti dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
6. Ibu Nita Kuswardani, STP., MEng., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh staf dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
8. Seluruh teknisi laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
10. Almamaterku Teknologi Hasil Pertanian, Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini sehingga adanya saran dan kritik yang bermanfaat sangat diharapkan untuk hasil yang lebih baik. Dan penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan tambahan ilmu dan manfaat bagi kita semua, Amien.

Jember, Juni 2004

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
RINGKASAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teh.....	4
2.1.1 Tinjauan Umum Teh.....	4
2.1.2 Kandungan Kimia Teh.....	5
2.1.3 Manfaat dan Kegunaan Teh.....	11
2.2 Jahe.....	13
2.2.1 Tinjauan Umum Jahe.....	13
2.2.2 Kandungan Kimia Jahe.....	14
2.2.3 Manfaat dan Kegunaan Jahe.....	15
2.3 Antioksidan Bahan Pangan.....	16
2.4 Minuman Ringan.....	19

2.4.1 Air.....	19
2.4.2 Sakarosa.....	20
2.4.3 Asam Benzoat.....	20

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian.....	22
A. Tahap 1 : Pembuatan Ekstrak Teh, Ekstrak Jahe dan Larutan Bahan Tambahan.....	22
1. Pembuatan Ekstrak Teh Hitam dan Teh Hijau.....	22
2. Pembuatan Ekstrak Jahe.....	24
3. Pembuatan Larutan Gula.....	25
4. Pembuatan Larutan Na-Benzoat.....	25
B. Tahap 2 : Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe.....	25
C. Tahap 3 : Pengujian Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe.....	27
3.3.2 Prosedur Pengamatan.....	28
A. Uji Total Polifenol.....	28
B. Uji Aktivitas antioksidan.....	28
C. Uji Organoleptik.....	29
1. Uji Organoleptik Deskriptif.....	29
2. Uji Organoleptik Kesukaan (Hedonik).....	30
3.4 Analisa Data.....	31

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe.....	32
4.2 Total Polifenol.....	32
4.3 Aktifitas Antioksidan.....	37

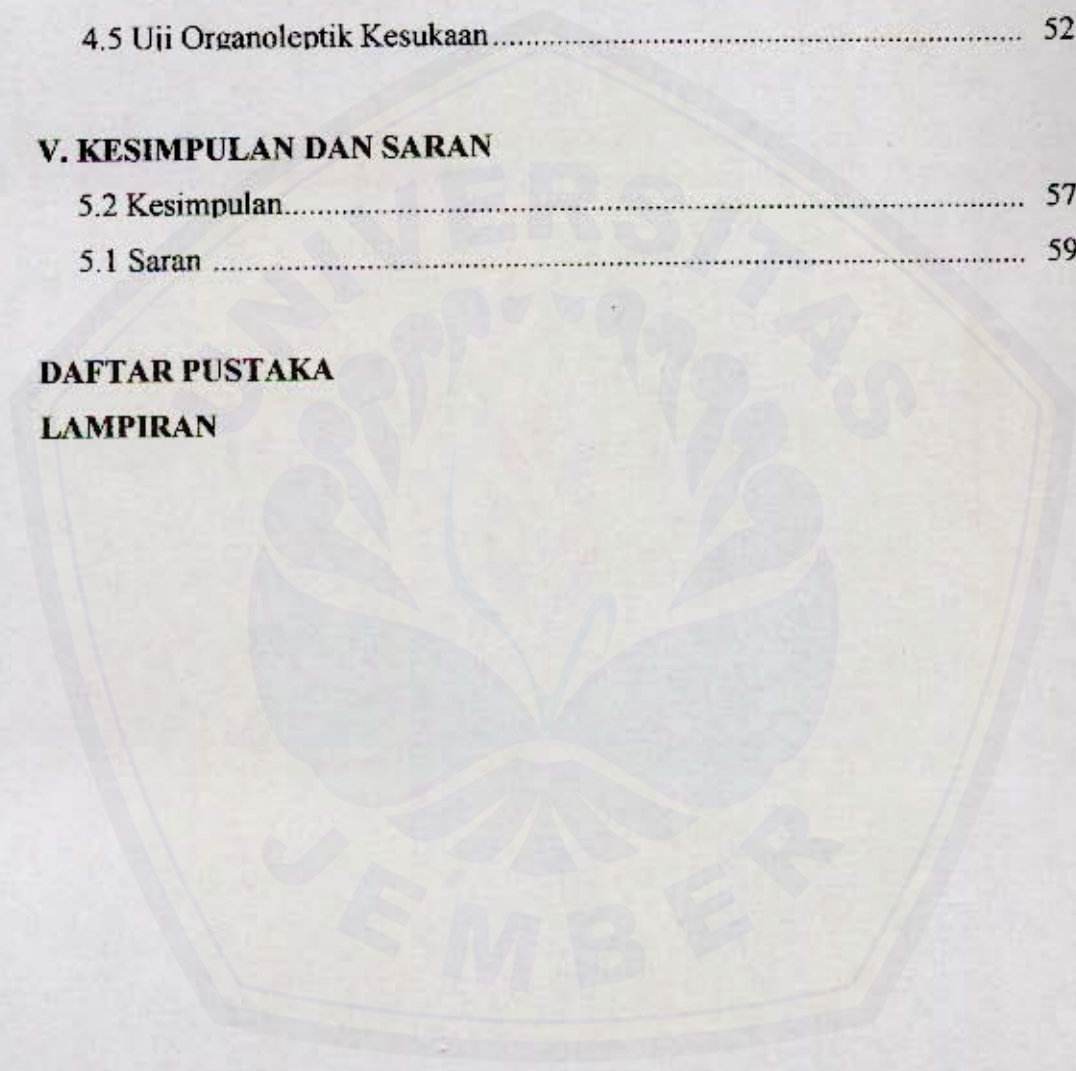
4.4 Uji Organoleptik Diskriptif.....	41
4.4.1 Warna	41
4.4.2 Aroma.....	44
4.4.3 Rasa	47
4.4.4 After Taste.....	50
4.5 Uji Organoleptik Kesukaan.....	52

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.2 Kesimpulan.....	57
5.1 Saran	59

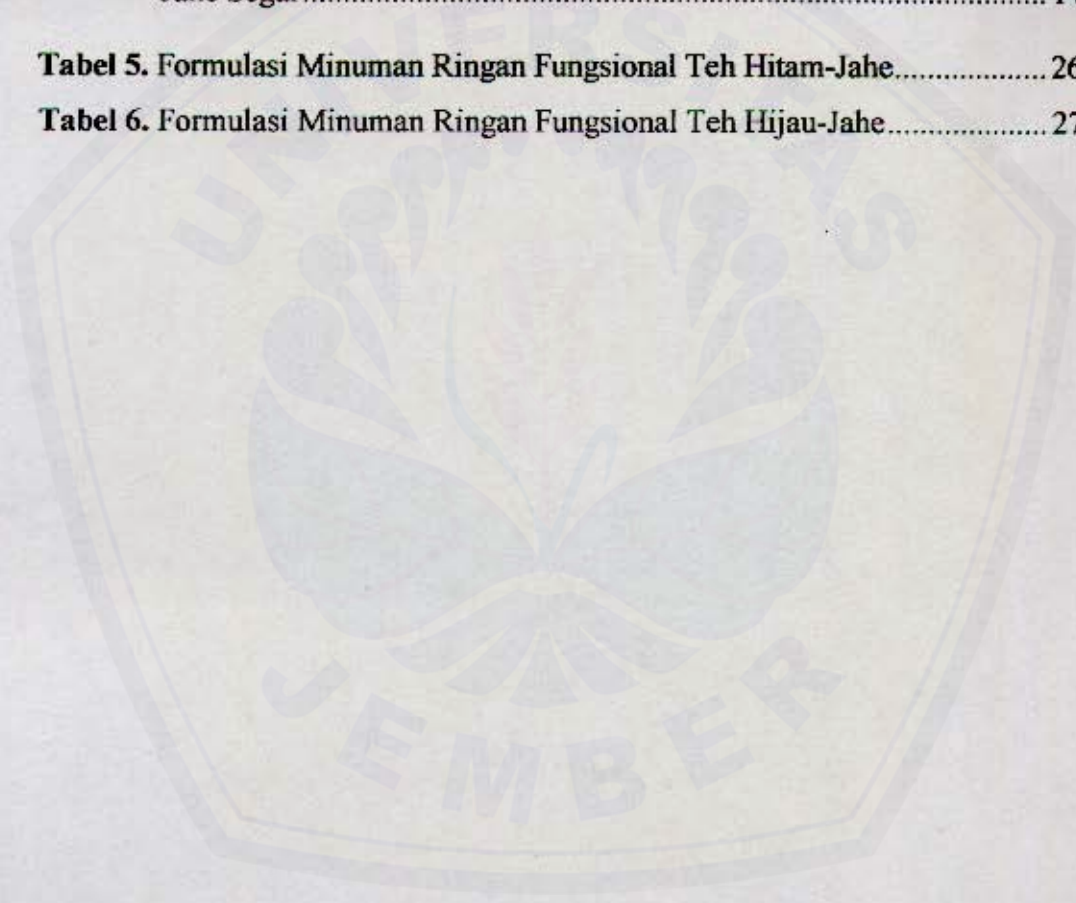
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Kimia Daun Teh Segar dan Teh Hitam.....	6
Tabel 2. Persentase Komposisi Polifenol Dalam Teh (varietas Assamica).....	9
Tabel 3. Komposisi Katekin Berbagai Jenis Teh (% berat kering).....	9
Tabel 4. Kandungan Nutrisi (Gizi) dalam Tiap 100 gram Rimpang Jahe Segar.....	14
Tabel 5. Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe.....	26
Tabel 6. Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe.....	27



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Proses Pembentukan Teaflavin dan Tearubigin.....	7
Gambar 2. Struktur Kimia Teaflavin dan Tearubigin Teh Hitam.....	8
Gambar 3. Struktur Kimia Katekin Teh Hijau.....	10
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Teh Hitam dan Teh Hijau	23
Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe Gajah.....	24
Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe	26
Gambar 7. Histogram Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Teh Hitam, Teh Hijau dan Jahe.....	33
Gambar 8. Histogram Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe pada Berbagai Formulasi.....	34
Gambar 9. Histogram Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe pada Berbagai Formulasi.....	35
Gambar 10. Histogram Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Teh Hitam, Teh Hijau dan Jahe.....	37
Gambar 11. Histogram Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe pada Berbagai Formulasi.....	39
Gambar 12. Histogram Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe pada Berbagai Formulasi.....	39
Gambar 13. Histogram Uji Organoleptik terhadap Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe.....	43
Gambar 14. Histogram Uji Organoleptik terhadap Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe	43
Gambar 15. Histogram Uji Organoleptik terhadap Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe.....	46
Gambar 16. Histogram Uji Organoleptik terhadap Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe.....	46

Gambar 17. Histogram Uji Organoleptik terhadap Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe.....	49
Gambar 18. Histogram Uji Organoleptik terhadap Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe.....	49
Gambar 19. Histogram Uji Organoleptik terhadap After Taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe	51
Gambar 20. Histogram Uji Organoleptik terhadap After Taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe	52
Gambar 21. Histogram Uji Organoleptik terhadap Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe	54
Gambar 22. Histogram Uji Organoleptik terhadap Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe	54
Gambar 23. Diagram Pie Persentase Kesukaan Terhadap Empat Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe.....	55
Gambar 24. Diagram Pie Persentase Kesukaan Terhadap Empat Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Penelitian Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe dan Analisa Sidik Ragam	64
Lampiran 2. Data Hasil Penelitian Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe dan Analisa Sidik Ragam	67
Lampiran 3. Data Hasil Uji Organoleptik terhadap Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe dan Analisa Sidik Ragam	70
Lampiran 4. Data Hasil Uji Organoleptik terhadap Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe dan Analisa Sidik Ragam	72
Lampiran 5. Data Hasil Uji Organoleptik terhadap Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe dan Analisa Sidik Ragam	74
Lampiran 6. Data Hasil Uji Organoleptik terhadap After Taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe dan Analisa Sidik Ragam	76
Lampiran 7. Data Hasil Uji Organoleptik terhadap Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe dan Analisa Sidik Ragam	78
Lampiran 8. Data Hasil Persentase Kesukaan terhadap Empat Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe.....	80
Lampiran 9. Contoh Kuesioner Organoleptik Deskriptif Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe	81
Lampiran 10. Contoh Kuesioner Organoleptik Kesukaan (Hedonik) Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe	83

RITA DWI ASTUTIK (991710101047), "KAJIAN FORMULASI, KANDUNGAN TOTAL POLIFENOL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA PEMBUATAN MINUMAN RINGAN FUNGSIONAL TEH-JAHE"
Dosen Pembimbing Utama, PUSPITA SARI, STP., MAgrSc, Dosen Pembimbing Anggota, Ir. UNUS M.S.

RINGKASAN

Teh merupakan minuman yang terbuat dari pucuk tanaman teh segar (*Camellia sinensis*) yang kaya akan senyawa bioaktif (polifenol) yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Minum teh sudah dijadikan kebiasaan dalam kehidupan sehari-hari oleh hampir seluruh penduduk di dunia. Dewasa ini minuman fungsional (minuman kesehatan) semakin banyak dikembangkan, salah satunya adalah teh yang juga dikembangkan dengan melakukan variasi penambahan rasa. Jahe yang juga diketahui mengandung senyawa antioksidan dapat ditambahkan kedalam minuman teh sebagai variasi rasa dan juga dapat memberikan efek yang baik bagi kesehatan tubuh.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe, menguji kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan pada minuman ringan fungsional teh-jahe dan mengetahui ada tidaknya efek sinergisme (peningkatan aktivitas antioksidan) setelah dilakukan formulasi antara ekstrak teh dan jahe. Kemudian melakukan uji organoleptik untuk melihat sejauh mana penerimaan konsumen terhadap minuman ringan fungsional teh-jahe.

Penelitian diawali dengan membuat formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe, kemudian menguji kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan minuman ringan fungsional teh-jahe, dan berikutnya melakukan uji organoleptik deskriptif (warna, aroma, rasa, dan after taste) dan uji organoleptik kesukaan terhadap minuman ringan fungsional teh-jahe. Penelitian menggunakan metode RAK (Rancangan Acak Kelompok) non faktorial, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan antar formulasi. Hasil data penelitian yang diperoleh (dari ketiga ulangan) dijumlahkan, dirata-rata dan dicari standar deviasinya. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk tabel atau histogram untuk lebih memudahkan pemahaman.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kandungan total polifenol minuman ringan fungsional teh-jahe mengalami penurunan pada penambahan ekstrak jahe yang semakin besar. Kandungan total polifenol minuman ringan fungsional teh hitam-jahe terendah terdapat pada formulasi A4 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 60% : 40%) yaitu sebesar 60,055 mg/ml dan tertinggi terdapat pada formulasi B1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 123,017 mg/ml. Untuk minuman ringan fungsional teh hijau-jahe, kandungan total polifenol terendah terdapat pada formulasi C4 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 60% : 40%) yaitu sebesar 77,842 mg/ml dan tertinggi terdapat pada formulasi D1 (penambahan ekstrak teh dan jahe

sebesar 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 160,046 mg/ml. Aktivitas antioksidan minuman ringan fungsional teh-jahe mengalami penurunan pada penambahan ekstrak jahe yang semakin besar. Hal ini menunjukkan tidak terjadi efek sinergisme (peningkatan aktivitas antioksidan) pada formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe. Aktivitas antioksidan minuman ringan fungsional teh hitam-jahe terendah terdapat pada formulasi A4 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 60% : 40%) yaitu sebesar 15,920% dan tertinggi terdapat pada formulasi B1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 31,481%. Untuk minuman ringan fungsional teh hijau-jahe, aktivitas antioksidan terendah terdapat pada formulasi C4 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 60% : 40%) yaitu sebesar 24,469% dan tertinggi terdapat pada formulasi D1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 45,017%. Hasil uji organoleptik deskriptif terhadap minuman ringan fungsional teh-jahe, pada penambahan ekstrak jahe yang semakin besar secara umum terjadi penurunan skor warna baik pada teh hitam-jahe maupun teh hijau-jahe, untuk aroma minuman ringan fungsional teh hitam-jahe terjadi kecenderungan skor yang beragam sedangkan minuman ringan fungsional teh hijau-jahe secara umum terjadi peningkatan skor, untuk rasa pada minuman ringan fungsional teh hitam-jahe terjadi kecenderungan yang menurun sedangkan minuman ringan fungsional teh hijau-jahe terjadi kecenderungan skor yang beragam, untuk after taste pada minuman ringan fungsional teh hitam-jahe secara umum terjadi kecenderungan skor yang meningkat sedangkan minuman ringan fungsional teh hijau-jahe terjadi kecenderungan skor yang beragam. Untuk hasil uji organoleptik kesukaan terjadi kecenderungan skor yang beragam pada kedua jenis minuman ringan fungsional teh-jahe. Persentase kesukaan panelis terbesar pada minuman ringan fungsional teh hitam-jahe adalah formulasi A1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 33,33%. Sedangkan minuman ringan fungsional teh hijau-jahe paling disukai oleh panelis pada formulasi C3 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 70% : 30%) dengan persentase sebesar 40%.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh merupakan minuman yang terbuat dari pucuk tanaman teh segar (*Camellia sinensis*) dan banyak dikonsumsi oleh hampir seluruh penduduk dunia. Bahkan minum teh sudah dijadikan kebiasaan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini berdampak positif bagi kesehatan tubuh manusia karena didalam teh terkandung beberapa senyawa bioaktif terutama polifenol yang bersifat antioksidan yang berperan dalam meredam aktivitas radikal bebas sehingga bermanfaat bagi pencegahan beberapa penyakit kronis misalnya penyakit jantung kronis dan kanker (La Vecchia *et al.*, 1992). Menurut Pambudi (2003), daya antioksidan teh 4 - 5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin E dan C yang merupakan antioksidan potensial. Antioksidan diketahui mampu menghindarkan sel dari kerusakan mengingat setiap kerusakan sel akan menyumbang lebih dari 50 penyakit.

Jahe merupakan salah satu tanaman rempah yang telah lama dikenal dan sangat luas penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang kondisi lingkungannya sesuai untuk budidaya jahe. Menurut keterangan dari Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 1996, daerah penanaman jahe di Indonesia adalah Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Sulawesi Tengah. Jawa Timur hingga tahun 1996 memiliki lahan penanaman terbesar di Indonesia terutama Kabupaten Malang sebagai wilayah penanaman terbesar yaitu seluas 851 ha dengan produksi sebesar 15.672 ton (Paimin dan Murhananto, 2000). Ditambahkan oleh Rukmana (2000), potensi produksi jahe gajah cukup tinggi yaitu mencapai 30 ton/ha, bahkan dengan teknologi yang intensif di Bukittinggi (Sumatera Barat) dapat mencapai 82 ton/ha. Komponen yang terkandung dalam rimpang jahe sangat baik bagi kesehatan sehingga penggunaan jahe semakin berkembang antara lain sebagai bahan baku untuk industri minuman (Paimin dan Murhananto, 2000). Menurut Tedjasari dan Fransiska (2000), jahe mengandung

senyawa fenol yang bersifat antioksidatif tinggi, yang dapat melindungi sel dari kerusakan oksidatif sehingga mengurangi proses penuaan dan mencegah penyakit degeneratif seperti jantung, kencing manis, dan kanker.

Saat ini pola hidup masyarakat modern terus berkembang yaitu tidak hanya menginginkan makanan atau minuman yang siap saji (instan) tetapi juga dapat berfungsi meningkatkan kesehatan tubuh. Minuman yang sekarang ini banyak dikembangkan dan diteliti adalah minuman fungsional atau minuman kesehatan yang mengandung antioksidan. Pembuatan minuman fungsional dari teh perlu dilakukan karena teh diketahui mengandung senyawa antioksidan yang berkhasiat bagi kesehatan tubuh. Minuman teh ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan melakukan penambahan bahan alami lainnya yang juga mengandung senyawa antioksidan sehingga menghasilkan minuman yang berfungsi meningkatkan kesehatan tubuh. Penambahan jahe kedalam minuman teh dapat bermanfaat untuk menambah khasiat minuman teh karena didalam jahe juga terkandung senyawa bioaktif yang bersifat antioksidan. Selain itu, penambahan jahe juga untuk pengembangan produk teh agar lebih beragam dalam hal rasa.

Minuman ringan fungsional teh-jahe yang dibuat dengan menambahkan jahe kedalam teh, merupakan minuman kesehatan yang memiliki manfaat tinggi bagi kesehatan karena didalamnya terkandung senyawa antioksidan. Penggabungan senyawa antioksidan dari teh dan jahe diharapkan akan memberikan efek sinergisme yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan aktivitas antioksidan. Mengingat sangat banyak manfaat minuman teh bagi kesehatan apalagi ditambah dengan bahan alami seperti jahe yang juga diketahui berkhasiat maka perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan minuman ringan fungsional teh-jahe.

1.2 Permasalahan

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menuntut segala sesuatu tersedia secara instan, termasuk didalamnya adalah adanya minuman ringan teh. Selama ini minuman ringan teh yang ada di pasaran bervariasi dalam bentuk kemasan ataupun penambahan rasa dari bahan lainnya yang belum diketahui jelas

kehasiatnya bagi kesehatan. Adanya penambahan jahe yang telah diketahui mengandung senyawa antioksidan pada minuman teh diharapkan selain menambah variasi rasa, juga dapat meningkatkan khasiat bagi kesehatan akibat adanya efek sinergisme yang ditimbulkan oleh penggabungan antioksidan dari teh dan jahe. Untuk itu perlu dilakukan kajian mengenai formulasi, pengujian kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan sehingga akan dapat diketahui seberapa besar kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan dari minuman ringan formulasi teh dan jahe, serta dapat diketahui ada tidaknya efek sinergisme (peningkatan aktivitas antioksidan) dalam formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

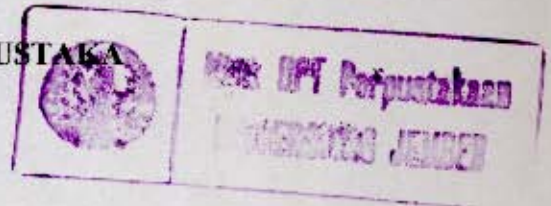
1. Membuat formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe dengan cara menambahkan ekstrak teh dan jahe.
2. Menguji kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan pada minuman ringan fungsional teh-jahe.
3. Mengetahui ada tidaknya efek sinergisme (peningkatan aktivitas antioksidan) setelah dilakukan formulasi antara ekstrak teh dan jahe.
4. Melihat sejauh mana penerimaan konsumen terhadap minuman ringan fungsional teh-jahe dengan pengujian organoleptik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kepada masyarakat dan industri minuman tentang pembuatan minuman ringan fungsional teh-jahe.
2. Menambah variasi rasa minuman teh sehingga dapat memperluas pangsa pasarnya.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang khasiat dari minuman ringan fungsional teh-jahe terutama pada kandungan antioksidannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA



2.1 Teh

2.1.1 Tinjauan Umum Teh

Teh yang merupakan minuman penyegar (beverage) dibuat dari pucuk daun teh (*Camelia sinensis*) termasuk familia Teaceae. Tanaman teh diperkirakan berasal dari daerah pegunungan Himalaya dan daerah pegunungan yang berbatasan dengan RRC, India, dan Birma. Tanaman teh tumbuh subur di daerah tropis dan sub tropis yang memerlukan cukup sinar matahari dan hujan sepanjang tahun (Spillane, 1992).

Di Indonesia dikenal dua macam varietas tanaman teh yaitu *Camellia sinensis* var *sinensis* dan *Camellia sinensis* var *assamica*. Varietas *assamica* lebih banyak dikembangkan di Indonesia dibanding dengan varietas *sinensis* yang banyak terdapat di Jepang dan Cina. Kandungan senyawa-senyawa katekin termasuk epigallo katekin gallat pada varietas *assamica* lebih besar dibanding dengan *sinensis* (Hartoyo dan Astuti, 2001).

Winarno (1993) menyatakan bahwa pada prinsipnya ada tiga jenis teh yang dihasilkan dari proses pengolahan daun teh, yaitu:

1. Teh hijau (*green tea*), 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. Teh hijau ini disebut teh tanpa fermentasi. Minuman teh hijau berwarna kuning hijau, dan terasa lebih sepat dari teh hitam. Teh jenis ini banyak dikonsumsi di Jepang, Cina, dan Taiwan.
2. Teh hitam (*black tea*), berasal dari pucuk daun teh 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-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. Sebagian besar (98%) pasaran teh dunia terdiri atas teh hitam.

3. Teh oolong, yaitu teh yang hanya sebagian mengalami proses fermentasi. Menurut Anonim (2003), pembuatan teh oolong diproses dengan menjaga keutuhan daun teh karena berasal dari daun-daun teh yang lebih besar dan lebih tua. Segera setelah dipetik daun dijemur di bawah sinar matahari untuk pelayuan dengan tujuan untuk menurunkan kadar air. Kemudian daun-daun itu diletakkan dalam keranjang bambu dan dikocok-kocok dengan cepat untuk merusak pinggiran daun lalu ditebar dalam suatu tempat untuk dikeringkan. Proses pengocokan dan penebaran diulang beberapa kali. Tepi daun yang rusak akan berubah warnanya menjadi merah akibat proses fermentasi, sementara bagian tengahnya masih berwarna hijau.

2.1.2 Kandungan Kimia Teh

Pucuk daun teh yang baru dipetik dari tanaman mengandung air 75% dari berat kering. Daun yang bermutu baik adalah daun dengan aktivitas enzim yang tinggi, serta sifat-sifat fisik jaringan daun yang sebaik-baiknya. Makin tua daun, makin rendah kandungan taninnya, dan makin tidak elastis daun tersebut. Komposisi kimia daun teh sangat berpengaruh kepada mutu bubuk teh yang dihasilkan. Komponen ini sangat berpengaruh langsung terutama pada "strength", warna, flavour dan rangsangan seduhan teh tersebut (Fatimah, 1993). Kandungan bahan-bahan dalam daun teh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Daun Teh Segar dan Teh Hitam

Komposisi kimia	Daun segar (%)	Teh hitam (%)
Selulosa dan serat kasar	34	34
Protein	17	16
Klorofil dan pigmen	1,5	1,0
Pati	8,5	0,25
Tanin teh	25	13
Tanin teroksidasi	0	4
Kafein	4	4
Asam amino	8	9
Karbohidrat	3	4
Mineral	4	4
Abu	5,5	5,5

Sumber: Nasution dan Tjiptadi (1975).

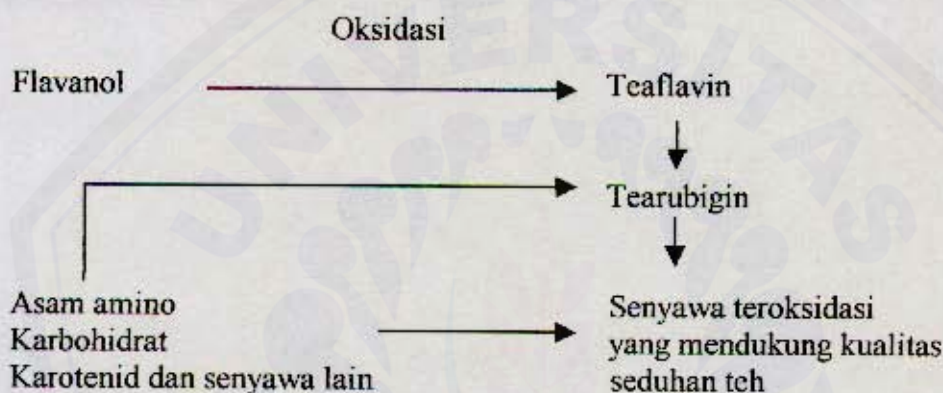
Secara garis besar bahan-bahan kimia yang ada didalam daun teh digolongkan menjadi 4 kelompok besar yaitu : 1) substansi fenol, 2) substansi bukan fenol, 3) substansi yang menimbulkan aroma, dan 4) enzim (Nazarudin *et al*, 1993).

a. Substansi Fenol

Daun teh tinggi sekali kandungan senyawa fenoliknya yaitu sekitar sepertiga berat daun teh kering. Warna minuman teh hijau, demikian juga rasa (khususnya rasa sepat teh) sebagian besar ditentukan oleh senyawa fenolik yang terdiri dari flavonol dan flavanol. Teh hijau mengandung sejumlah flavonol diantaranya adalah mirisetin, kuarsetin, kaempferol, serta glikosida-glikosidanya. Diperkirakan 80 persen dari senyawa fenolik dalam teh hijau terdiri atas kelompok flavanol diantaranya katekin, galokatekin dan ester-esternya dengan asam galat sehingga membentuk katekin-galat dan galokatekin-galat. Dari seluruh flavanol, galokatekin-galat adalah yang terbesar jumlahnya dalam teh hijau. Senyawa fenolik lainnya dalam teh hijau adalah tanin yang bertanggung jawab terhadap rasa sepat teh, serta terlibat dalam proses browning dalam tanaman dan teogalin yang jumlahnya mendekati 1% berat daun teh kering, sedang asam klorogenat terdapat dalam jumlah yang sangat kecil (Winarno, 1993).

Penggulungan pada proses pembuatan teh hitam lebih memberi peluang bagi enzim untuk bersentuhan dengan substrat polifenol sehingga proses oksidasi berlangsung dengan baik yang kemudian akan terbentuk senyawa teafavin galat

yang terdapat dalam jumlah 2% dari berat teh kering. Warna merah kuning yang terang dari minuman teh hitam disebabkan oleh teaflavin. Senyawa tearubigin, merupakan hasil reaksi antara teaflavin dengan katekin dan katekin galat, yang terdapat dalam jumlah 7 sampai 18% dari berat teh kering yang menentukan warna cokelat pada minuman teh hitam. Teaflavin memberikan warna terang yang menyala, sedang tearubigin memberikan warna gelap kedalam minuman teh hitam (Winarno, 1993). Skema pembentukan teaflavin dan tearubigin dapat dilihat pada Gambar 1.

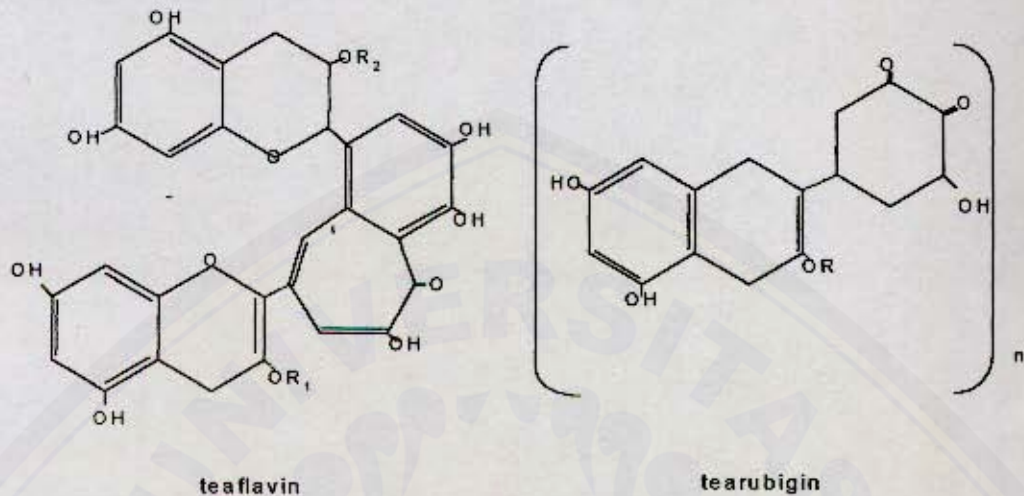


Gambar 1. Skema proses pembentukan teaflavin dan tearubigin (Anonim, 1985).

Pada Gambar 1 dijelaskan bahwa adanya proses oksidasi menyebabkan katekin (flavanol) berubah menjadi teaflavin dan lebih lanjut berubah menjadi tearubigin yang berpengaruh terhadap kualitas seduhan teh hitam yang meliputi rasa, after taste, aroma dan warna. Kualitas seduhan teh hitam juga dipengaruhi oleh adanya senyawa makro seperti asam amino, karbohidrat, dan lainnya yang menentukan komposisi tearubigin (Anonim, 1985).

Lebih lanjut menurut Hartoyo (2003), dalam pembuatan teh hitam, polifenol akan teroksidasi secara enzimatik membentuk pigmen yaitu teaflavin dan tearubigin. Secara garis besar, terdapat empat jenis teaflavin yaitu teaflavin, teaflavin 3-galat, teaflavin 3'-galat, dan teaflavin 2,3'-digalat, yang terbentuk karena adanya reaksi yang terjadi antara quinon (turunan katekin) dengan galokatekin. Jumlah teaflavin dan tearubigin dalam teh hitam masing-masing berkisar antara 0,3% - 2% dan 10% - 20% (berat kering). Keduanya berpengaruh terhadap sifat seduhan teh hitam, seperti warna, rasa, dan aroma. Ditambahkan

oleh Anonim (1985) bahwa komposisi terbaik antara teaflavin dan tearubigin yaitu 1 : 10 atau 1 : 12. Struktur kimia teaflavin dan tearubigin teh hitam dapat dilihat pada Gambar 2.



Teaflavin (TF), R1 = H ; R2 = H

Teaflavin 3-gallat (TF3G), R1 = Gallat ; R2 = H

Teaflavin 3'-gallat (TF3'G), R1 = H ; R2 = Gallat

Teaflavin 3,3'-digallat (TFDG), R1 = Gallat ; R2 = Gallat

Gambar 2. Struktur kimia teaflavin dan tearubigin teh hitam (Hartoyo, 2003)

Polifenol dalam teh tersusun dari banyak senyawa fenol. Senyawa fenol adalah zat non gizi yang mempunyai minimal satu cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil, termasuk turunan-turunan fungsional, seperti ester, metil ester, glikosida, dan lain-lain. Sedangkan senyawa polifenol mempunyai lebih dari satu cincin aromatik. Senyawa polifenol dari tanaman antara lain asam fenolat, flavonoid dan tanin (Fatimah, 1993). Shahidi dan Naczki (1995) menyatakan bahwa senyawa polifenol sekitar 35% dari berat kering daun teh. Lebih lanjut menurut Bravo (1998), kandungan total polifenol didalam teh hijau sebesar 20 - 35% (berat daun kering) dan teh hitam sebesar 22 - 33% (berat daun kering). Senyawa polifenol yang ditemukan dalam teh termasuk dalam grup katekin (flavanol).

Didukung oleh Wang *et al.* (1994), polifenol yang terkandung dalam teh hijau dan teh hitam meliputi katekin, galokatekin, epikatekin, epikatekin galat,

epigalokatekin, dan epigalokatekin galat. Menurut Hartoyo dan Astuti (2001) serta Ahmad dan Hasan (1999), bahwa kandungan senyawa dalam teh hijau dan teh melati paling tinggi adalah epigalokatekin gallat, kemudian secara berturut-turut adalah epigallo katekin, epikatekin gallat, epikatekin, dan katekin. Sedangkan pada teh hitam banyak terdapat turunan katekin berupa epigalokatekin. Komposisi polifenol dalam teh varietas Assamica dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Prosentase Komposisi Polifenol Dalam Teh (varietas Assamica)

Komposisi polifenol	Prosentase (%)
Teh tanpa proses fermentasi	
Flavanols (katekin + gallokatekin)	17 - 30
Flavonol + flavonol glikosida	3 - 4
Flavandioli (leucoanthocianidin)	2 - 3
Asam phenolik	5
Teh hitam	
Thearubigin + bisflavonol	2 - 4
Thearubigin lainnya	1,5
Theaflavin	1 - 2
Asam phenolik	4
Flavanol	1 - 3
Flavanol + glikosida	2 - 3

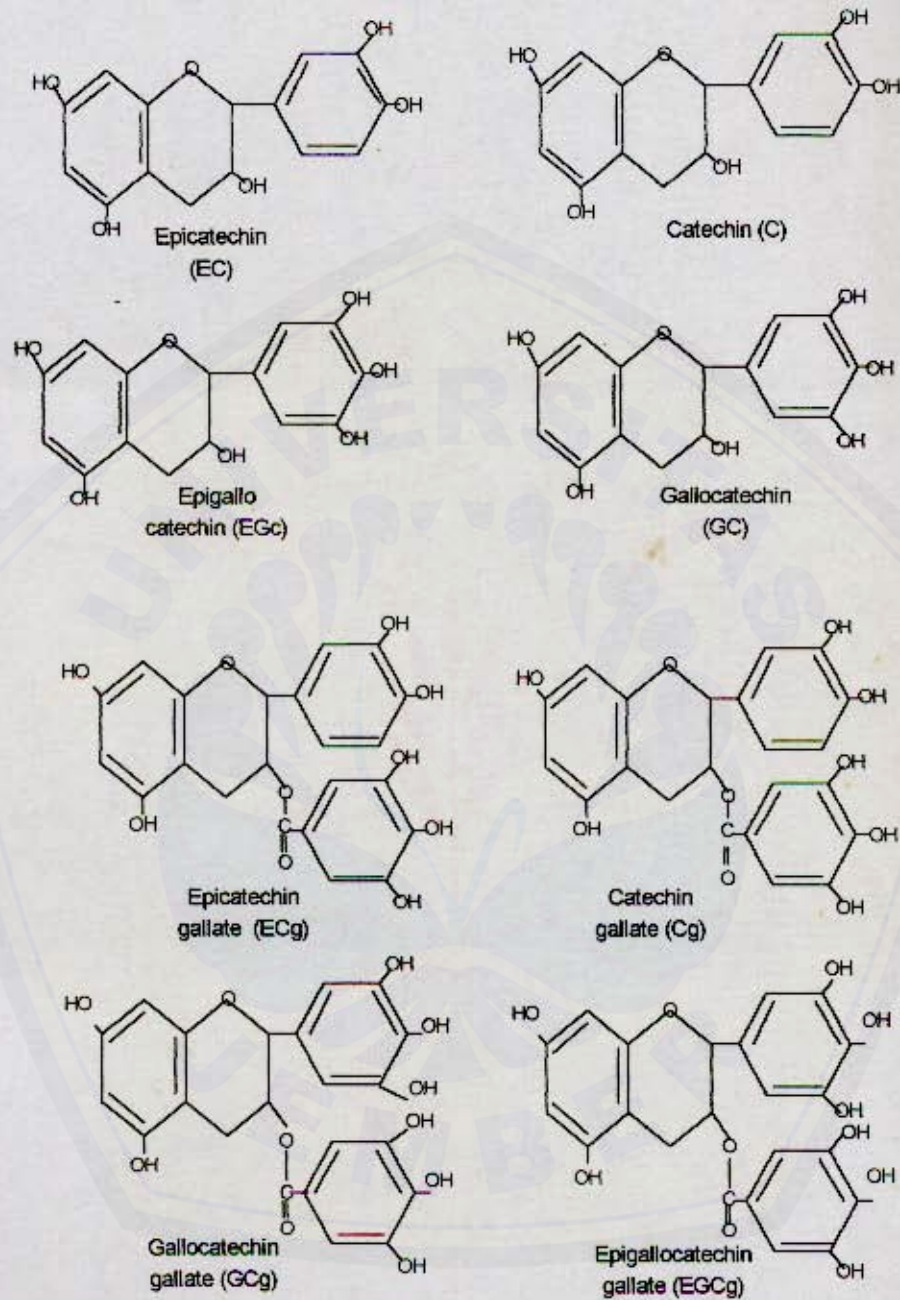
Sumber: Shahidi dan Naczki (1995).

Menurut Pambudi (2003), subklas polifenol meliputi flavonol, flavon, flavanon, antosianidin, katekin, dan bioflavan. Turunan katekin teh terdiri dari epikatekin (EC), epigalokatekin (EGC), epikatekin galat (ECG), dan epigalokatekin galat (EGCG). Komposisi katekin berbagai jenis teh dapat dilihat pada Tabel 3. Dan struktur kimia katekin teh dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Komposisi Katekin Berbagai Jenis Teh (% berat kering)

Jenis Teh	Katekin	EC	EGC	ECG	EGCG	Total
A. Indonesia						
Teh hitam orthodox	0,24	0,79	3,54	1,46	2,21	8,24
Teh hitam CTC	0,23	0,27	4,24	1,03	1,25	7,02
Teh hijau ekspor	0,10	0,54	6,35	1,08	3,53	11,60
Teh hijau lokal	0,08	0,41	6,39	0,65	3,28	10,81
Teh wangi	0,10	0,35	5,96	0,64	2,23	9,28
B. Sencha (Jepang)						
	0,07	0,41	2,96	0,26	1,36	5,06
C. Oolong (China)						
	0,14	0,20	2,24	0,43	3,14	6,73
D. Teh wangi (China)						
	0,15	0,39	3,81	0,69	2,43	7,47

Sumber: Bambang dan Suhartika (1995)



Gambar 3. Struktur Kimia Katekin Teh Hijau (Goto *et al.*, 1996).

Kandungan senyawa polifenol dalam teh hitam banyak terdapat turunan katekin berupa epigallokatekin (Hartoyo dan Astuti, 2001). Menurut Pambudi (2003), epigallokatekin galat (EGCG) dan quercetin merupakan antioksidan kuat hingga 4 - 5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin E dan C yang merupakan antioksidan potensial. Antioksidan diketahui mampu menghindarkan sel dari kerusakan mengingat setiap kerusakan sel akan menyumbang lebih dari 50 penyakit.

b. Substansi Bukan Fenol

Menurut Winarno (1993), substansi bukan fenol dalam teh terdiri dari senyawa-senyawa antara lain karbohidrat, substansi pektin, alkaloid, protein dan asam-asam amino, klorofil dan zat warna lain seperti karotenoid, asam organik, substansi resin, vitamin-vitamin (P, C, K, A, B₁, B₂, asam nikotinat dan asam pantotenat), dan substansi mineral (P, Mg, Cu).

c. Substansi Aromatis

Timbulnya aroma pada teh hitam langsung atau tak langsung selalu dihubungkan dengan terjadinya oksidasi senyawa polifenol. Katekin yang terdapat dalam daun teh akan teroksidasi menjadi teaflavin dan tearubigin dalam proses pengolahan teh hitam sehingga akan berpengaruh terhadap kualitas aroma seduhan teh hitam (Anonim, 1985). Penyelidikan yang intensif terhadap aroma telah dilakukan oleh para peneliti Jepang yang menggolongkan aroma dalam 4 kelompok yaitu fraksi karboksilat, fraksi fenolat, fraksi karbonil, dan fraksi netral bebas karbonil (sebagian besar terdiri atas alkohol) (Winarno, 1993).

d. Enzim-enzim

Menurut Winarno (1993), enzim yang dikandung dalam daun teh diantaranya adalah invertase, amilase, β -glukosidase, oksimetilase, protease dan peroksidase. Enzim-enzim lain yang penting dalam proses pengolahan adalah enzim polifenol oksidase yang tersimpan dalam kloroplast.

2.1.3 Manfaat dan Kegunaan Teh

Teh ternyata tidak hanya sekadar mampu melepaskan rasa dahaga saja. Dari teh yang diminum sehari-hari ternyata punya khasiat bagi kesehatan tubuh.

Selain bisa mencegah kanker perut, bisa pula mencegah timbulnya gigi berlubang. Untuk mencegah kanker perut, teh yang baik untuk diminum berjenis teh hijau, yang mengandung zat antioksidan. Hal itu berdasar riset terkini mengenai manfaat teh hijau yang telah membuktikan mampu mencegah terjadinya kanker perut. Dari hasil riset terbaru itu, satu gelas minuman teh hijau yang dikonsumsi setiap harinya, ternyata sangat bermanfaat untuk mencegah terjadinya gangguan peradangan pada lambung. Peradangan itulah yang menjadi salah satu penyebab timbulnya kanker perut. Karena teh hijau mampu menurunkan insiden kanker perut dalam kurun waktu lama, maka semakin sering dan lama seseorang mengkonsumsi teh hijau, makin rendah pula risiko mereka mengidap kanker perut (Anonim, 2003).

Tidak hanya teh hijau saja yang berkhasiat. Teh hitam yang diminum tanpa gula alias pahit punya khasiat yang baik untuk kesehatan gigi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Tea Trade Health Research Association* (asosiasi penelitian dalam bidang kesehatan dan perdagangan teh), teh diketahui mampu mencegah timbulnya gigi berlubang maupun memperkuat lapisan plug dan mengontrol bakteri dalam mulut (Anonim, 2003).

Teh mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan tubuh, sebagai berikut:

1. Kandungan essential oils dan polifenol dapat membantu dalam proses mencernakan makanan melalui stimulasi peristaltis dan pembuatan cairan pencernaan.
2. Ada bukti bahwa Pu-erh, sebuah teh hitam yang sejak dahulu terkenal untuk unsur kesehatan mampu menurunkan "*blood triglycerides*" dan kolesterol, dan menurunkan kemungkinan terkena serangan jantung.
3. Semua teh (tetapi khususnya teh hijau) mengandung fluoride, sebuah mineral yang mencegah pertumbuhan bakteri yang menuju ke kebusukan gigi.
4. Polifenol dalam teh hijau baru diketahui berfungsi sebagai antioksidan dan mampu menurunkan kemungkinan terkena kanker kulit, kanker paru-paru, kanker usus, dan kanker hati pada binatang dalam laboratorium.
5. Ada studi yang menunjukkan bahwa teh hijau mengandung vitamin C dosis tinggi. Teh juga mengandung vitamin yang lain dalam jumlah sedikit beserta

mineral penting bagi tubuh kita, seperti kalium. Baik teh hitam, teh hijau maupun teh oolong mengandung 4 kalori per cangkir.

6. Manfaat teh bagi susunan saraf dapat meningkatkan kesadaran, konsentrasi, dan mencegah kelelahan.
7. Wanita yang mengkonsumsi sedikitnya setengah gelas teh sehari akan membuat wanita lebih mudah mendapat kehamilan dibandingkan dengan wanita yang tidak pernah minum teh.
8. Teh dipercaya di beberapa budaya sebagai pemajuan umur panjang. Dipakai di berbagai daerah sebagai obat anti-bakteri. Daun basahnya untuk kompres pada gigitan serangga, dan terbakarinya sinar matahari, sebagai pengering untuk infeksi fungi dan sebagai penyegar untuk mata yang lelah (Anonim, 2003).

2.2 Jahe

2.2.1 Tinjauan Umum Jahe

Tanaman jahe memiliki nama latin *Zingiber officinale* Roscoe dan termasuk dalam divisi Pteridophyta, subdivisi Angiospermae, klas Monocotyledoneae, ordo Scitamineae, famili Zingiberaceae, dan genus Zingiber (Paimin dan Murhananto, 2002).

Menurut Paimin dan Murhananto (2002), jenis atau varietas jahe yang berkembang di Indonesia dibedakan atas 3 klon berdasarkan ukuran, bentuk, dan warna rimpangnya. Ketiga klon jahe tersebut adalah sebagai berikut:

a. Jahe Putih Besar (Jahe Badak atau Jahe Gajah)

Jahe putih besar ditandai dengan ukuran rimpang yang besar, lebih besar daripada klon-klon yang lainnya. Berwarna kuning muda atau kuning, berserat halus dan sedikit. Beraroma maupun berasa kurang tajam. Jahe ini pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan dan minuman.

b. Jahe Putih Kecil (Jahe Emprit)

Jahe ini ditandai dengan ukuran rimpang yang termasuk kategori sedang, dengan bentuk agak pipih. Berwarna putih, berserat lembut, dan beraroma serta berasa tajam. Jahe ini pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan dan minuman.

c. Jahe Merah (Jahe Sunti)

Jahe ini ditandai dengan ukuran rimpang yang kecil. Berwarna merah jingga, berserat kasar, beraroma serta berasa sangat tajam (pedas). Jahe merah pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan.

2.2.2 Kandungan Kimia Jahe

Menurut Kartasapoetra (1996), kandungan zat-zat pada jahe yaitu:

- Minyak atsiri sekitar 0,5% sampai 5,6% yang berisi pula zingeton atau gingerol atau juga etil metilketon, yaitu yang rasanya pedas sekali, zingibetol, zingiberin, borneol, kamfen, sineol, dan fellandren.
- Pati sekitar 20-60%, damar, asam-asam organik (malat, oksalat), oleoresin, gingerin.

Kandungan bahan-bahan lain yang terdapat dalam rimpang jahe dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nutrisi (gizi) dalam Tiap 100 g Rimpang Jahe Segar

Kandungan gizi	Jumlah
Kalori (kal)	51
Protein (g)	1,5
Lemak (g)	1
Karbohidrat (g)	10,1
Kalsium (mg)	21
Fosfor (mg)	39
Zat besi (mg)	1,6
Vitamin A (SI)	30
Vitamin B ₁ (mg)	0,02
Vitamin C (mg)	4
Air (g)	86,2
Bagian yang dapat dimakan (%)	97

Sumber: Direktorat Gizi, Depkes RI (1981) dalam Rukmana (2000).

Kandungan senyawa bioaktif dalam setiap bagian rimpang jahe berbeda-beda. Kandungan terbanyak terdapat di bagian bawah jaringan epidermis. Semakin ke tengah kandungannya semakin sedikit. Umur tanaman (rim pang) juga mempengaruhi kandungan komponen bioaktif ini, dimana kandungannya meningkat terus hingga usia optimum 12 bulan, dan setelah melewati usia tersebut

kandungannya semakin sedikit walaupun aromanya semakin menyengat (Paimin dan Murhananto, 2002).

Didalam rimpang jahe terdapat dua macam komponen bioaktif yaitu komponen minyak menguap (volatil) dan komponen yang tidak menguap (non volatil). Komponen menguap terdapat sebagai minyak atsiri yang memberi aroma khas dari jahe, yang disebabkan dari komponen zingiberen dan zingiberol. Komponen minyak atsiri yang lain adalah seskuiterpen, monoterpen, bisabolene, curcumene, camphene, citral, cineol, borneol, linalool, methylheptenone, fellandren, dan dextrokampfen. Sedangkan komponen non volatil terdapat sebagai oleoresin yang merupakan senyawa organik polar yang menyebabkan rasa pedas dan pahit pada jahe. Oleoresin ini merupakan senyawa fenolik dengan rantai samping yang terdiri atas 7 atau lebih atom karbon seperti gingerol, gingerdiols, gingerdiones, dihidrogingerdiones, dan shogaol (Omar 1992, dalam Tejasari 2000).

2.2.3 Manfaat dan Kegunaan Jahe

Rimpang jahe dapat dimanfaatkan dalam beberapa hal antara lain sebagai bahan ramuan obat tradisional (jamu), bahan baku industri makanan dan minuman, serta sebagai sumber minyak atsiri dan oleoresin. Disamping itu, jahe juga sering digunakan sebagai bumbu dapur atau rempah-rempah (Rukmana, 2000).

Jahe banyak digunakan dalam ramuan obat tradisional, yang berfungsi sebagai obat perangsang selaput lendir besar (*stimulansia*), perangsang gerakan usus, pencernaan dan perut kembung (*karminativa*), peluruh keringat (*diaforetika*), rematik, sakit kepala, kerongkongan, mulas (*kolik*), batuk kering, sakit kulit (gatal), dan sesesma lambung (*katarah*) (Rukmana, 2000).

Ditambahkan oleh Anonim (2003), dibalik rasanya yang hangat dan pedas, jahe mengandung zat-zat yang berguna bagi tubuh manusia. Manfaat jahe berdasar sejumlah penelitian antara lain:

1. Merangsang pelepasan hormon adrenalin, memperlebar pembuluh darah, sehingga darah mengalir lebih cepat dan lancar, sehingga tubuh menjadi lebih

hangat dan kerja jantung memompa darah lebih ringan. Akibatnya, tekanan darah menjadi turun.

2. Jahe mengandung dua enzim pencernaan yang penting yaitu protease yang berfungsi memecah protein dan lipase yang berfungsi memecah lemak. Kedua enzim ini membantu tubuh mencerna dan menyerap makanan.
3. Jahe sekurangnya mengandung 19 komponen bioaktif yang berguna bagi tubuh. Komponen yang paling utama adalah gingerol yang bersifat antikoagulan yaitu mencegah penggumpalan darah. Jadi mencegah tersumbatnya pembuluh darah, penyebab stroke dan serangan jantung. Gingerol diperkirakan juga membantu menurunkan kadar kolesterol dan memblokir serotonin yaitu senyawa kimia pembawa pesan, dimana senyawa ini menyebabkan perut berkontraksi sehingga timbul rasa mual. Untuk mencegah mabuk perjalanan, ada baiknya minum wedang jahe sebelum bepergian.
4. Membuat lambung menjadi nyaman dan membantu mengeluarkan angin, serta dapat meringankan kram perut saat menstruasi atau kram akibat terlalu banyak mengonsumsi makanan berlemak.
5. Membantu tubuh melawan pilek dan flu. Jahe mengandung antioksidan yang membantu menetralkan efek merusak yang disebabkan oleh radikal bebas di dalam tubuh.
6. Jahe mengandung pereda rasa sakit yang alami dan dapat meredakan nyeri rematik, sakit kepala, dan migren.

2.3 Antioksidan Bahan Pangan

Oksidasi merupakan proses yang sangat penting dalam kehidupan manusia, namun oksidasi juga dapat merugikan manusia. Oksigen yang sangat vital bagi manusia, sebagian kecil akan diubah menjadi radikal bebas yang mendorong terbentuknya radikal bebas hidroksil yang sangat reaktif dan merugikan membran sel dan inti sel, yang dapat mengakibatkan kerusakan berbagai jaringan. Dalam tubuh terdapat sistem pertahanan yang digunakan untuk melawan radikal bebas. Sistem pertahanan tersebut sangat dipengaruhi oleh

tersedianya zat gizi dalam tubuh yang berasal dari makanan. Oleh karena itu untuk memusnahkan radikal bebas diperlukan konsumsi antioksidan (Astuti, 1996).

Antioksidan adalah zat yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi. Sedangkan menurut Ketaren (1986), antioksidan adalah zat dengan konsentrasi lebih rendah dari zat yang mudah teroksidasi, secara nyata mampu memperlambat atau menghambat oksidasi zat tersebut. Sebaliknya pada konsentrasi tinggi zat antioksidan bersifat prooksidan atau meningkatkan oksidasi.

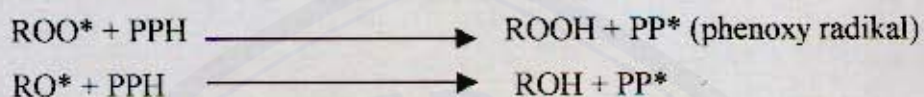
Menurut Winarno (1984), sistem kerja antioksidan adalah merubah komponen radikal menjadi netral. Ada dua tipe antioksidan yaitu :

1. antioksidan primer atau pemecah rantai oksidasi atau pencegah reaksi oksidasi. Antioksidan primer bekerja dengan memecah rantai oksidasi dan peroksil sehingga tidak bereaksi lebih lanjut dengan lemak tak jenuh dan membuatnya menjadi lebih stabil.
2. antioksidan sekunder bekerja dengan menghambat atau mengurangi laju autooksidasi lemak dengan beberapa cara yaitu mengikat ion logam, mengusir oksigen bebas dalam bahan, memecah hidrogen peroksida menjadi produk non radikal.

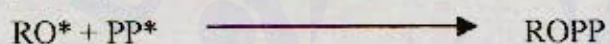
Lebih lanjut menurut Winarno(1997), antioksidan primer terbagi menjadi dua jenis : 1) antioksidan alami yang terdiri dari tokoferol, lesitin, gosipol, sesamol, polifenol dan asam askorbat, dan 2) antioksidan sintetik terdiri dari BHA (butylated hydroxyanisole), BHT (butylated hydroxytoluene), NDGA (nordihidroquacetic acid), PG (propylgallat). Menurut Fatimah (1993), polifenol merupakan senyawa kimia yang terdapat dalam daun teh yang juga bersifat sebagai antioksidan.

Senyawa polifenol bersifat antioksidatif alami yang mampu menangkap senyawa radikal bebas. Radikal bebas adalah suatu molekul oksigen dengan atom gugus pada orbit terluarnya mempunyai elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas dibutuhkan dalam proses fagositosis, bakterisidal, bakteriolisis, sistem NADP oksidase, dan sintesa DNA. Apabila jumlah radikal bebas yang ada dalam tubuh melebihi sistem pertahanan tubuh untuk menetralsirnya, maka radikal bebas ini dapat menimbulkan efek negatif atau toksik. Hal ini terjadi karena dalam

usaha untuk memenuhi keganjilan jumlah elektronnya, molekul radikal bebas tersebut merebut elektron dari molekul biologis lainnya seperti lipid, protein, dan DNA yang akan mengakibatkan kerusakan sel-sel tubuh (Anonim, 2003). Menurut Bravo (1998), antioksidan polifenol (PPH) berperan dapat menghalangi proses oksidasi lipida dan molekul lain dengan menyumbangkan atom hidrogen pada radikal bebas dengan reaksi sebagai berikut:



Umumnya phenoxy radikal yang terbentuk diatas relatif sangat stabil dimana reaksi ini tidak mudah terjadi. Phenoxy radikal yang terbentuk juga berperan sebagai terminator (pengakhir) terjadinya siklus propagasi melalui reaksinya dengan radikal bebas lain.



Komponen bioaktif yang terkandung dalam rimpang jahe mempunyai kemampuan sebagai zat antioksidan, dimana daya antioksidan dari gingerol, shogaol dan zingeron lebih tinggi dari α -tokoferol. Semakin panjang rantai samping pada shogaol dan gingerol maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi (Davidson, 1993, dalam Tejasari, 2000).

Menurut Halliwell dan Gutteridge (1990) dalam Tejasari (2000), senyawa fenol jahe memiliki kemampuan antioksidatif, baik sebagai antioksidan primer maupun sebagai antioksidan sekunder. Sebagai antioksidan primer, senyawa fenol tersebut mampu memutuskan reaksi berantai dengan cara bereaksi dengan radikal lipid atau menetralkan radikal lipid, dan mengubahnya menjadi produk yang stabil. Sedangkan sebagai antioksidan sekunder, senyawa fenol tersebut mampu mencegah radikal bebas anion superoksida dalam merusak molekul-molekul biologis tubuh. Senyawa fenol jahe berperan dalam eliminasi radikal bebas, baik yang secara normal dihasilkan tubuh (endogenus) maupun radikal bebas yang berasal dari luar tubuh (eksogenus).

Chipault et al. (1952) dalam Krisnayunita (2000) menyimpulkan bahwa indeks antioksidan pada antioksidan yang dikombinasikan lebih besar daripada indeks antioksidan pada masing-masing antioksidan tersebut. Hal inilah yang

disebut efek sinergisme. 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 meningkatkan keefektifan kerja antioksidan primer. Antioksidan sekunder ini bekerja dengan satu atau lebih mekanisme yaitu memberikan suasana asam pada medium (sistem makanan), meregenerasi antioksidan primer, mengkelat atau mendeaktifkan kontaminan logam prooksidan, menangkap oksigen dan mengikat singlet oksigen dan mengubahnya ke bentuk triplet oksigen (Gordon, 1990 dalam Trilaksani, 2000).

2.4 Minuman Ringan

Minuman ringan atau soft drink adalah minuman yang merupakan campuran dari komponen-komponen yang boleh dipergunakan sebagai pembentuk jenis minuman dan secara keseluruhan tidak mengandung alkohol (Suryawan 1987). Minuman ringan terdiri dari dua jenis, yaitu minuman ringan dengan karbonasi (carbonated soft drink) dan minuman ringan tanpa karbonasi (Anonim, 2003). Menurut Suryawan (1987), komponen penyusun minuman ringan adalah air, pemanis alami atau buatan, zat pembuat asam, zat perancah (flavour), zat pewarna, dan atau tanpa CO₂.

2.4.1 Air

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 kurang dari 50 ppm, total padatan terlarut kurang dari 500 ppm dan kandungan Fe dan Mn kurang dari 0,1 ppm.

Pengendalian mutu air sangatlah penting terutama untuk pembuatan minuman berkarbonat atau minuman ringan, karena kesadahan karbonat yang tinggi (alkalinitas) dapat menyebabkan minuman asam menjadi tak lezat dan

rasanya menjadi tawar. Juga karena minuman ini pada hakekatnya adalah air maka rasa atau bau apapun yang kurang menyenangkan yang ada di dalam air akan mempengaruhi rasa produk akhir. Kejernihan yang tinggi dari sebagian besar minuman ringan (soft drink) merupakan faktor penting dari segi pemasaran (Buckle, *et al.*, 1987).

2.4.2 Sakarosa

Sakarosa merupakan salah satu karbohidrat yang sering digunakan sebagai pemanis, yang lebih dikenal sebagai gula pasir atau gula tebu. Industri minuman penyegar dan minuman ringan memakai banyak sakarosa. Meskipun rasa manis adalah ciri gula yang paling banyak dikenal, penggunaannya luas dalam industri pangan juga tergantung sifat-sifat lain. Sakarosa bersifat menyempurnakan pada rasa asam dan citarasa lainnya serta dapat juga meningkatkan viskositas pada minuman karena memberi kekentalan (Buckle, 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. Gula yang digunakan dalam pembuatan minuman ringan biasanya adalah gula karbonatasi yang memberikan hasil putih dan tidak memberi warna pada minuman (Subiyanto, 1986).

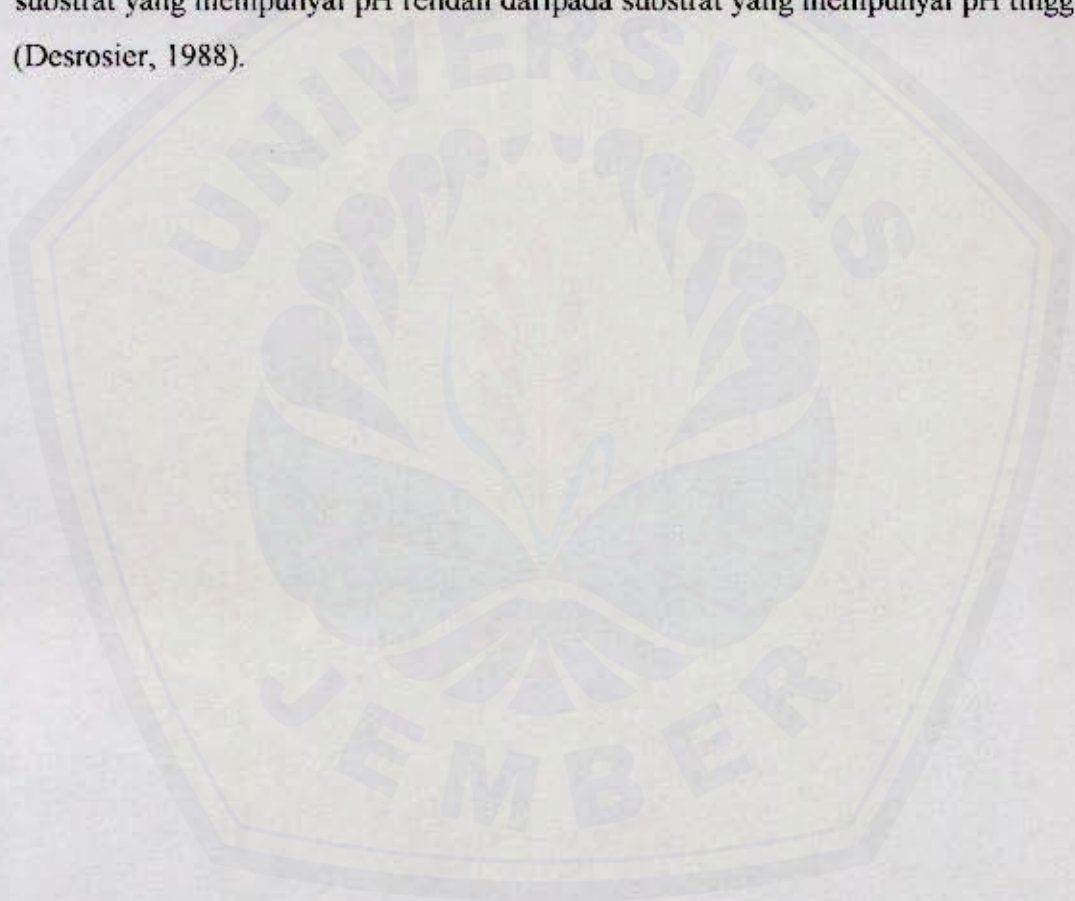
Daya larut yang tinggi dari sakarosa, kemampuan mengurangi keseimbangan relative (RH) dan mengikat air adalah sifat-sifat yang menyebabkan sakarosa dipakai sebagai pengawetan bahan pangan (Buckle, 1987).

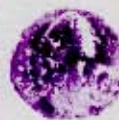
2.4.3 Asam Benzoat

Asam benzoat (C_6H_5COOH) merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan makanan yang asam. Asam benzoat digunakan untuk mencegah pertumbuhan khamir dan bakteri pada kadar 0,1% atau kurang dari jumlah yang diperkenankan. Karena kelarutan garamnya lebih besar, maka biasa digunakan dalam bentuk garam Na-benzoat. Sedangkan dalam bahan, garam benzoat terurai menjadi asam benzoat yang terdisosiasi (Winarno, *et al.*, 1980; Desrosier, 1988).

Dalam tubuh terdapat mekanisme detoksifikasi terhadap asam benzoat, sehingga tidak terjadi penumpukan asam benzoat. Asam benzoat akan bereaksi dengan glisin menjadi asam hipurat yang dibuang oleh tubuh (Winarno, 1993).

Keasaman mempengaruhi keefektifan dari zat pengawet kimia. Benzoat kurang efektif dalam suatu bahan pangan yang mempunyai pH 7,0 dibandingkan dengan bahan pangan yang asam yang mempunyai pH mendekati 3,0. Pada umumnya aktivitas germisida dari asam benzoat meningkat menjadi 10x dalam substrat yang mempunyai pH rendah daripada substrat yang mempunyai pH tinggi (Desrosier, 1988).





III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dasar yang digunakan pada penelitian ini adalah teh hitam jenis BOP yang diperoleh dari PTPN XII Kebun Gunung Gambir, Jember dan teh hijau cap Kepala Djenggot yang diperoleh dari supermarket lokal, serta jahe gajah. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah Na-benzoat, etanol, reagen follin ciocalteu, Na_2CO_3 , DPPH (Diphenil Picryl Hidrazyl), dan aquadest.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender (nasional), ayakan 60 mesh, timbangan analitis (ohauss), penangas listrik (thermolyne), stirer (stuart scientific), alat sentrifus (made in China), spektrofotometer (prim advanced), penyaring vakum (ABM made in Germany), vortek (thermolyne), oven (selecta), alat-alat gelas, termometer, stop watch, dan mikropipet (eppendorf).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengendalian Mutu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan pada bulan November sampai Desember 2003 dan penelitian utama pada bulan Januari sampai April 2004.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

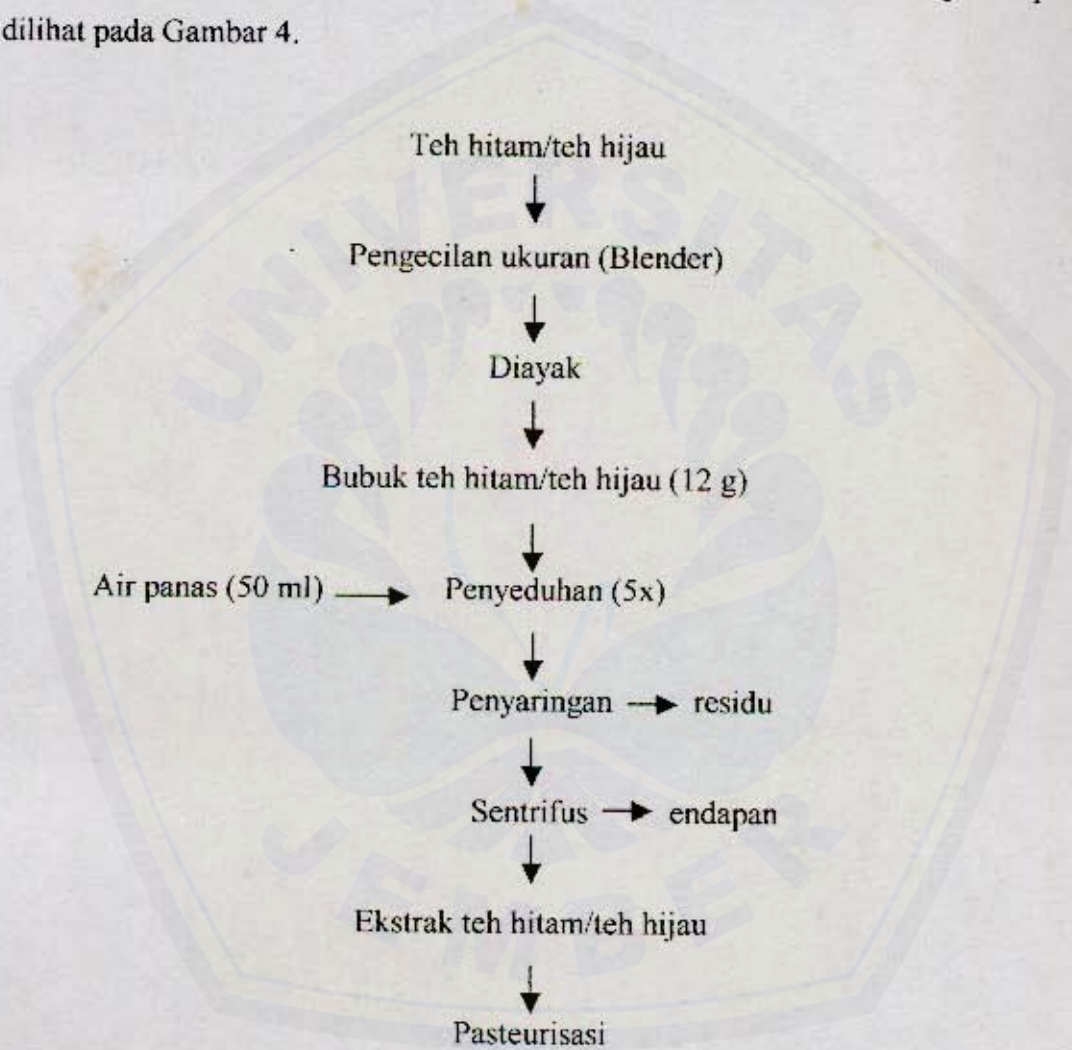
Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu :

A. Tahap 1 : Pembuatan Ekstrak Teh, Ekstrak Jahe dan Larutan Bahan Tambahan.

1. Pembuatan Ekstrak Teh Hitam dan Teh Hijau

Ekstrak teh hitam/teh hijau dibuat dengan cara menyeduh 12 gram teh hitam/teh hijau yang telah dikecilkan ukurannya (60 mesh) dengan 50 ml air panas. Penyeduhan dengan cara distirer (diaduk) selama 15 menit, kemudian disaring dengan penyaring vakum. Ekstraksi dilakukan sebanyak 5 kali dengan

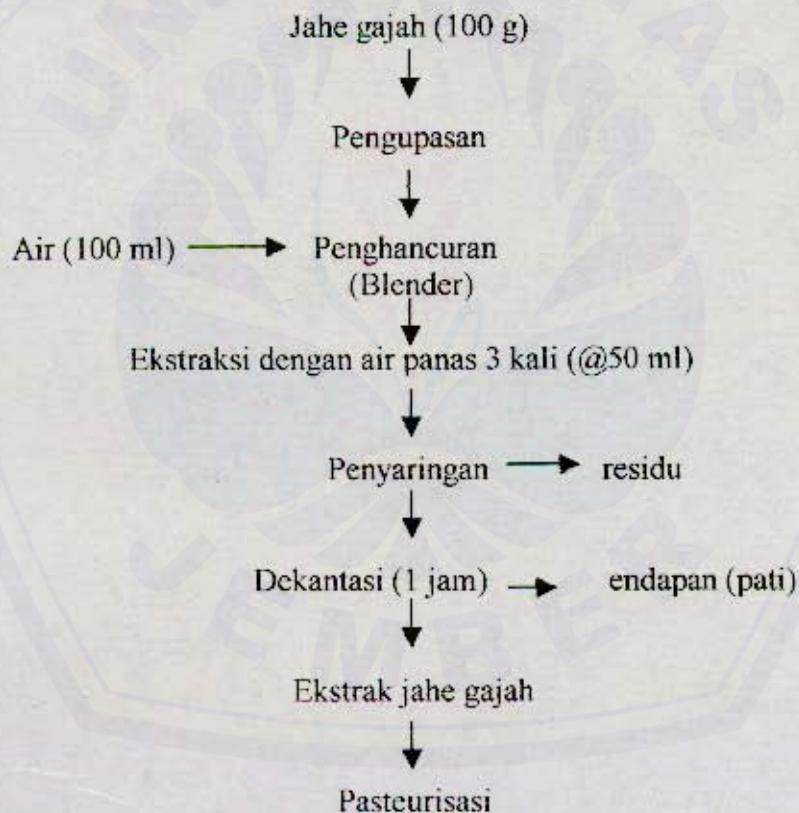
cara yang sama. Filtrat hasil ekstraksi digabung menjadi satu kemudian disentrifuse untuk memisahkan filtrat dari endapannya lalu ditera hingga volume 175 ml dan disimpan dalam botol yang sudah disterilisasi dan didesinfeksi dengan alkohol. Kemudian dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 30 menit dan disimpan pada suhu dingin. Diagram alir pembuatan ekstrak teh hitam/teh hijau dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Teh Hitam dan Teh Hijau

2. Pembuatan Ekstrak Jahe

Tahapan pembuatan ekstrak jahe adalah jahe gajah segar yang telah dicuci dan dikupas, ditimbang sebanyak 100 gram kemudian diblender dengan air sebanyak 100 ml. Bubur jahe diekstraksi dengan 50 ml air panas dengan cara diaduk. Setelah itu disaring dengan kain saring 2 lapis lalu dilanjutkan dengan menggunakan kapas saring. Ekstraksi dilakukan sebanyak 3 kali. Filtrat yang diperoleh didiamkan selama 1 jam untuk mengendapkan pati, lalu ditera hingga mencapai volume 300 ml. Kemudian disimpan dalam botol steril, dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 menit dan disimpan pada suhu dingin. Diagram alir pembuatan ekstrak jahe dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir pembuatan Ekstrak Jahe Gajah

3. Pembuatan Larutan Gula

Larutan gula dibuat dengan cara melarutkan 1 kg gula pasir kedalam 500 ml air kemudian dipanaskan dan diaduk secara kontinyu sampai gula melarut sempurna dan diperoleh TSS sekitar 69-72 °brix. Kemudian dikemas dalam botol steril dan dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 30 menit.

4. Pembuatan Larutan Na-Benzozat

Larutan Na-Benzozat 5000 ppm dibuat dengan cara melarutkan 0,5 g Na-Benzozat kedalam 100 ml air, kemudian diaduk secara kontinyu. Setelah itu dikemas dalam botol steril.

B. Tahap 2 : Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe

Formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe terdiri dari dua variasi penambahan ekstrak teh dan jahe yaitu sebesar 15% dan 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebagai berikut; 90% : 10%, 80% : 20%, 70% : 30% dan 60% : 40%. Komposisi antara ekstrak teh dengan jahe tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa penambahan ekstrak jahe diharapkan tidak sampai menghilangkan rasa dan aroma teh.

Tahapan dalam membuat formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe yaitu mencampur ekstrak teh hitam/teh hijau dengan ekstrak jahe kemudian ditambahkan larutan gula, larutan Na-benzoat dan air sesuai dengan komposisi pada Tabel 5 dan 6. Diagram alir pembuatan minuman ringan fungsional teh-jahe dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe

Tabel 5. Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe^{*)}

Formulasi	Perbandingan Ekstrak Teh dan Jahe (%)	Ekstrak Teh Hitam (ml)	Ekstrak Jahe (ml)	Larutan Gula (ml)	Larutan Na-Benzoat (ml)	Air (ml)
Penambahan Ekstrak Teh dan Jahe = 15%						
A1	90 : 10	13,5	1,5	10	10	s/d 100
A2	80 : 20	12	3	10	10	s/d 100
A3	70 : 30	10,5	4,5	10	10	s/d 100
A4	60 : 40	9	6	10	10	s/d 100
Penambahan Ekstrak Teh dan Jahe = 20%						
B1	90 : 10	18	2	10	10	s/d 100
B2	80 : 20	16	4	10	10	s/d 100
B3	70 : 30	14	6	10	10	s/d 100
B4	60 : 40	12	8	10	10	s/d 100

Keterangan ^{*)} Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dalam 100 ml larutan.

Tabel 6. Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe*)

Formulasi	Perbandingan Ekstrak Teh dan Jahe (%)	Ekstrak Teh Hijau (ml)	Ekstrak Jahe (ml)	Larutan Gula (ml)	Larutan Na-Benzoat (ml)	Air (ml)
Penambahan Ekstrak Teh dan Jahe = 15%						
C1	90 : 10	13,5	1,5	10	10	s/d 100
C2	80 : 20	12	3	10	10	s/d 100
C3	70 : 30	10,5	4,5	10	10	s/d 100
C4	60 : 40	9	6	10	10	s/d 100
Penambahan Ekstrak Teh dan Jahe = 20%						
D1	90 : 10	18	2	10	10	s/d 100
D2	80 : 20	16	4	10	10	s/d 100
D3	70 : 30	14	6	10	10	s/d 100
D4	60 : 40	12	8	10	10	s/d 100

Keterangan *) Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe dalam 100 ml larutan.

C. Tahap 3 : Pengujian Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe

Pengujian minuman ringan fungsional teh-jahe meliputi :

1. Uji Total Polifenol
2. Uji Aktivitas Antioksidan
3. Uji Organoleptik, yang meliputi uji organoleptik deskriptif (warna, aroma, rasa dan after taste) dan uji organoleptik kesukaan (hedonik).

3.3.2 Prosedur Pengamatan

A. Uji Total Polifenol (Metode Follin Ciocalteu).

Untuk mengetahui kandungan total polifenol dalam minuman ringan fungsional teh-jahe yaitu dengan cara memipet 0,05 ml sampel (yang diambil dari 100 ml minuman ringan fungsional teh-jahe) lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 1 ml etanol, 5 ml aquadest, dan 0,5 ml reagen follin ciocalteu (50%) lalu divortek kemudian didiamkan selama 5 menit. Kemudian ditambah 1 ml larutan Na_2CO_3 5% lalu divortek agar larutan homogen, dan didiamkan di tempat gelap selama 60 menit. Setelah itu tabung reaksi divortek dan diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 725 nm. Kandungan total polifenol dalam minuman ringan fungsional teh-jahe dinyatakan dalam mg/ml yang dihitung menggunakan kurva standart yang dibuat dari asam galat dengan berbagai konsentrasi.

$$Y = 9,3548 X \quad (R^2 = 0,9955)$$

Dimana : X adalah konsentrasi (mg)

Y adalah nilai absorbansi

B. Uji Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (Diphenyl Picryl Hidracyl). Sebanyak 1 ml larutan DPPH 400 μm dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambah 3 ml etanol dan 0,1 ml sampel yang telah mengalami pengenceran (0,5 ml sampel yang diambil (dipipet) dari 100 ml minuman ringan fungsional teh-jahe kemudian diencerkan dalam 10 ml aquadest), lalu divortek. Kemudian mendiampkannya selama 20 menit, lalu divortek dan diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persen penghambatan yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\% Penghambatan)} = \frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100\%$$

C. Uji Organoleptik

1. Uji Organoleptik Deskriptif

Uji organoleptik deskriptif menggunakan 15 panelis semi terlatih. Caranya adalah menyiapkan 100 ml minuman ringan fungsional teh-jahe yang telah diberi label untuk masing-masing formulasi. Selanjutnya panelis memberikan penilaian terhadap sampel yang telah disediakan yang meliputi warna, aroma, rasa dan after taste.

- Warna

Penilaian warna pada minuman ringan fungsional teh-jahe adalah kepekatan warna ekstrak teh hijau/ teh hitam yang dihasilkan setelah dicampur dengan ekstrak jahe. Panelis membedakan warna minuman ringan fungsional teh-jahe dengan memberikan skor sebagai berikut:

Warna teh hijau:

1. coklat kehijauan
2. kuning kehijauan
3. hijau kecoklatan
4. hijau kekuningan
5. kehijauan

Warna teh hitam:

1. kekuningan
2. kuning kehijauan
3. kuning kemerahan
4. kuning kecoklatan
5. merah kecoklatan

- Aroma

Penilaian ini didasarkan pada aroma ekstrak teh yang masih bisa diinderawi setelah dicampur dengan ekstrak jahe. Panelis membedakan kekuatan aroma teh pada sampel sesuai dengan skor berikut:

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

- Rasa

Penilaian ini didasarkan pada rasa khas teh yang agak sepat yang masih terasa setelah dicampur dengan ekstrak jahe. Panelis membedakan rasa teh pada setiap formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe dengan memberikan skor seperti berikut:

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

- After taste

Penilaian after taste adalah rasa minuman ringan fungsional teh-jahe yang masih tertinggal di ujung lidah. After taste sering disebut dengan kelat yang kita rasakan setelah kita mengecap rasa seduhan teh. After taste dimulai kuatnya rasa melekat sampai hampir tidak terasa dengan skor seperti berikut:

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

2. Uji Organoleptik Kesukaan (Hedonik)

Uji organoleptik kesukaan merupakan tingkat penerimaan (kesukaan) panelis terhadap minuman ringan fungsional teh-jahe terhadap atribut warna, aroma, rasa dan after taste yang ditunjukkan dengan skor seperti berikut:

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. cukup suka
4. suka
5. sangat suka

Kemudian hasil uji organoleptik kesukaan diambil empat formulasi yang paling disukai yang ditunjukkan dengan skor tertinggi. Selanjutnya diuji organoleptik kesukaan lagi dengan cara memilih formulasi minuman ringan fungsional teh-jahe yang paling disukai untuk mengetahui persentase terbesar kesukaan panelis terhadap minuman ringan fungsional teh-jahe.

3.4 Analisa Data

Hasil data penelitian yang diperoleh dari ketiga ulangan dijumlahkan dan dirata-rata serta dicari standar deviasinya. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk tabel atau histogram untuk lebih memudahkan pemahaman. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) non faktorial selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (formulasi) dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

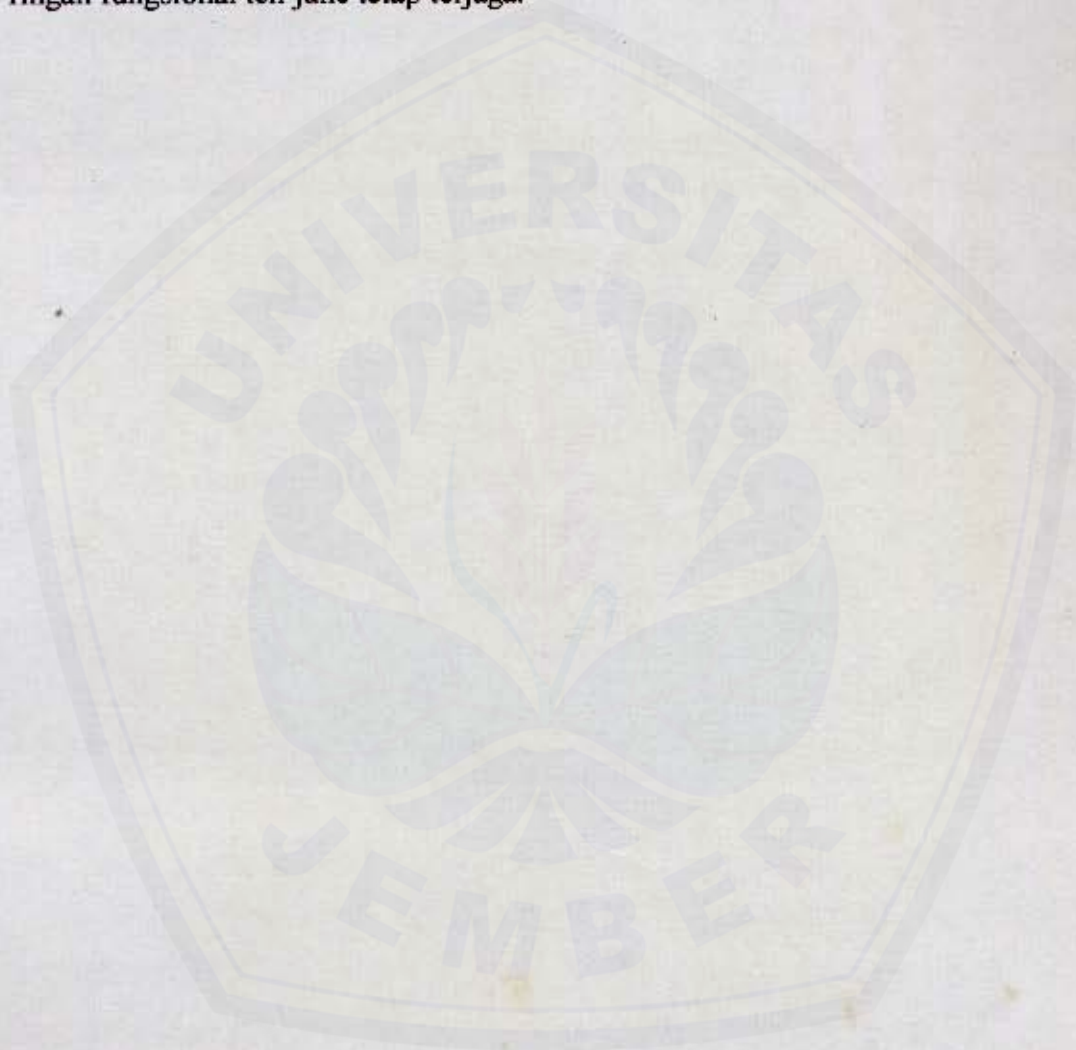
1. Kandungan total polifenol minuman ringan fungsional teh hitam-jahe terendah terdapat pada formulasi A4 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 60% : 40%) yaitu sebesar 60,055 mg/ml dan tertinggi terdapat pada formulasi B1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 123,017 mg/ml. Untuk minuman ringan fungsional teh hijau-jahe, kandungan total polifenol terendah terdapat pada formulasi C4 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 60% : 40%) yaitu sebesar 77,842 mg/ml dan tertinggi terdapat pada formulasi D1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 160,046 mg/ml.
2. Aktivitas antioksidan minuman ringan fungsional teh hitam-jahe terendah terdapat pada formulasi A4 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 60% : 40%) yaitu sebesar 15,920% dan tertinggi terdapat pada formulasi B1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 31,481%. Untuk minuman ringan fungsional teh hijau-jahe, aktivitas antioksidan terendah terdapat pada formulasi C4 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 60% : 40%) yaitu sebesar 24,469% dan tertinggi terdapat pada formulasi D1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 20% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 90% : 10%) yaitu sebesar 45,017%.
3. Minuman ringan fungsional teh-jahe memiliki kecenderungan kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan yang semakin menurun dengan semakin

besarnya penambahan ekstrak jahe. Hal ini menunjukkan korelasi yang positif antara kandungan total polifenol dengan aktivitas antioksidan.

4. Formulasi antara ekstrak teh dan jahe tidak menunjukkan adanya efek sinergisme. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan aktivitas antioksidan minuman ringan fungsional teh-jahe pada penambahan ekstrak jahe yang semakin besar.
5. Minuman ringan fungsional teh-jahe memiliki kisaran skor organoleptik sebagai berikut; skor warna sebesar 3,199 (kuning kemerahan sampai kuning kecoklatan) sampai 4,600 (kuning kecoklatan sampai merah kecoklatan) untuk teh hitam-jahe dan 2,912 (kuning kehijauan sampai hijau kecoklatan) sampai 4,022 (hijau kekuningan sampai kehijauan) untuk teh hijau-jahe. Skor aroma sebesar 3,000 (kurang kuat) sampai 3,377 (kurang kuat sampai kuat) untuk teh hitam-jahe dan 2,756 (tidak kuat sampai kurang kuat) sampai 3,199 (kurang kuat sampai kuat) untuk teh hijau-jahe. Skor rasa sebesar 3,023 (kurang kuat sampai kuat) sampai 3,712 (kurang kuat sampai kuat) untuk teh hitam-jahe dan 2,978 (tidak kuat sampai kurang kuat) sampai 3,556 (kurang kuat sampai kuat) untuk teh hijau-jahe. Skor after taste sebesar 2,777 (tidak kuat sampai kurang kuat melekat) sampai 3,644 (kurang kuat sampai kuat melekat) untuk teh hitam-jahe dan 2,977 (tidak kuat sampai kurang kuat melekat) sampai 3,823 (kurang kuat sampai kuat melekat) untuk teh hijau-jahe. Skor kesukaan sebesar 3,043 (cukup suka sampai suka) sampai 3,577 (cukup suka sampai suka) untuk teh hitam-jahe dan 2,843 (tidak suka sampai cukup suka) sampai 3,245 (cukup suka sampai suka) untuk teh hijau-jahe.
6. Persentase terbesar kesukaan panelis terhadap minuman ringan fungsional teh-jahe terdapat pada formulasi A1 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe 90% : 10%) yaitu sebesar 33,33% untuk teh hitam-jahe dan formulasi C3 (penambahan ekstrak teh dan jahe sebesar 15% dengan perbandingan ekstrak teh dan jahe sebesar 70% : 30%) yaitu sebesar 40% untuk teh hijau-jahe.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian pembuatan minuman ringan fungsional teh-jahe dengan variasi penambahan ekstrak teh dan jahe maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara pengemasan dan penyimpanan agar kualitas minuman ringan fungsional teh-jahe tetap terjaga.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N. 2003. **Pembuatan Sari Bubuk Teh Hitam (*Camelia sinensis*) Dengan Variasi Metode Pengeringan Dan Jenis Bahan Pengisi.** Karya Ilmiah Tertulis. THP-FTP. Universitas Jember, Jember.
- Ahmad, N. Dan Hasan. 1999. **Green Tea Polyphenols and Cancer: Biologic Mechanism and Practical Implications.** *Nutrition Reviews*. 57: 78 – 79.
- Andarwulan, N., D. Fardiaz, G.A. Wattimena, and K. Shetty. 1999. **Antioxidant Activity Associated With Lipid and Phenolic Mobilization During Seed Germination of *Pangium Edule* Reinw.** *J. Agric. Food Chem.* 47: 3158-3163.
- Anonim. 1985. **Pengantar Pengolahan Teh Hitam di Indonesia.** Balai Penelitian Teh dan Kina. Gambung, Bandung.
- _____. 2003. **Antioksidan Teh.** <http://www.kompas.com>. Diakses 19/10/03.
- _____. 2003. **Kajian Terhadap Minuman Ringan Sebagai Calon Barang Kena Cukai dalam Rangka Ekstensifikasi Obyek Barang Kena Cukai.** <http://www.beacukai.go.id>. Diakses 9/10/03.
- _____. 2003. **Klasifikasi Teh dan Cara Penyajiannya.** <http://www.mobynuke.net>. Diakses 19/10/03.
- _____. 2003. **Manfaat Teh Bagi Kesehatan.** <http://www.dharma-jakti.com>. Diakses 19/10/03.
- _____. 2003. **Mengenal Minuman Jahe dan Manfaatnya.** <http://www.IndoHafi.com>. Diakses 10/15/03
- _____. 2003. **Teh Cegah Gigi Berlubang.** <http://www.iqeq.web.id>. Diakses 19/10/03.
- Arifin, *et al.* 1997. **Petunjuk Teknis Pengolahan Teh.** BPTK Gambung, Bandung.
- Astuti, M. 1996. **Tempe dan Antioksidan dalam Bunga Rampai Tempe Indonesia.** Ed Sapuan dan Sutrisno. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Bambang, K dan Suhartika. 1995. **Potensi Teh Indonesia Ditinjau dari Aspek Kesehatan.** Dalam : Laporan Hasil Penelitian. Proyek Penelitian dan

Pengembangan Teknik Produksi dan Pasca Panen Teh dan Kina. Gambung, Bandung.

- Bravo, L. 1998. **Poliphenol: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism, and Nutritional Significance**. Nutrition Reviews, 56: 317-333.
- Buckle, K.A. 1987. **Ilmu Pangan**. UI Press, Jakarta.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. UI Press, Jakarta.
- Fatimah, T. 1993. **Pengolahan Hasil Tanaman Perkebunan (Teh)**. Politeknik Pertanian. Universitas Jember, Jember.
- Giyarto. 1996. **Pengetahuan Bahan Hasil Pertanian**. Universitas Jember, Jember.
- Hartoyo, A. 2003. **Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan**. Kanisius, Yogyakarta.
- Hartoyo, A dan M. Astuti. 2001. **Aktifitas Antioksidan dan Hipokolesteromik Ekstrak Teh Hijau dan Teh Wangi pada Tikus yang Diberi Ransum Kaya Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda**. Persatuan Anggota Pangan Indonesia (PATPI), Semarang.
- Kamal, M. 1991. **Teh dan Pengolahan Komoditas Perkebunan (Bahan Minuman Penyegar)**. PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kartasapoetra, G 1996. **Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat**. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Ketaren. 1986. **Pengantar Teknologi Lemak dan Minyak**. University Indonesia Press, Jakarta.
- Krisnayunita, P., Nuri A., Hanifah N.L. 2000. **Formulasi, Karakterisasi Kimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Produk Minuman Fungsional Tradisional Sari Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Dan Sari Temulawak (*Curcuma xanthirrizia* Roxb.)**. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Kustamiyati, B., H. Saripah, D. Betty. 1987. **Warna dan Rasa Seduhan Teh Hitam dengan Berbagai Macam Air Penyeduh**. Buletin Teh dan Kina. Pusat Penelitian Perkebunan Gambung, Bandung.
- La Vecchia, C., Negri, E., Francheschi, S., D Avanzo, B., Boyle, P. 1992. **Tea Consumption and Cancer Risk**. Nutrition Cancer. 17: 27-31.

- Madhavi, D.L., S.S. Deshpande, Dk. Salunkhe. 1995. **Food Antioxidants Technological Toxicological and Health Perspectives**. New York : Marcel Dekker.
- Mariyah. 2003. **Studi Mengenai Pengaruh Suhu dan Lama Penyeduhan Terhadap Kandungan Total Polifenol Dan Daya Antioksidan Dalam Teh Hijau**. Karya Ilmiah Tertulis. THP-FTP. Universitas Jember, Jember.
- Nazaruddin dan Paimin. 1993. **Pembudidayaan dan Pengolahan Teh**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Paimin, Farry B. dan Murhananto. 2002. **Budidaya, Pengolahan, Perdagangan Jahe**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pambudi, J. 2003. **Teh Minuman Kesehatan**. dalam www.iqeq.id/gizi/giziol. diakses 10/15/03.
- Pudjaatmaka, H., M.S. Saeni, N. Makarim, H. Setiawan, 1992. **Kamus Kimia Terapan : Kimia Lingkungan dan Kimia Industri**. Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Rukmana, Rahmat Ir. H. MBA., MSc. 2000. **Usaha Tani Jahe**. Kanisius, Yogyakarta.
- Shahidi F dan M Naczk. 1995. **Food Phenolics Sources: Chemistry, Effects and Applications**. Technomic Publishing Company. Inc, USA.
- Spillane, J.J. 1992. **Komoditi Teh : Peranan dalam Perekonomian Indonesia**. Kanisius. Yogyakarta.
- Subiyanto. 1986. **Industri Ubi Kayu**. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suryawan. 1987. **Teknologi Minuman Ringan**. Departemen Perindustrian, Surabaya.
- Tedjasari dan R. Fransiska. 2000. **Sifat Fungsional Jahe: Fraksi 1 dan 2 Senyawa Bioaktif Oleoresin Rimpang Jahe (Zingiber officinale R.) Menurunkan Produk Pereduksi Lipid Membran Sel Limfosit Secara Invitro**. Yogyakarta. Seminar Nasional Industri Pangan. Prosiding Vol. 2
- Trilaksani, Wini. 2003. **Antioksidan : Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peranan Terhadap Kesehatan**. <http://rudyc.t.tripot.com>. Diakses 8/29/03.

- Wahyuni, Sri. 2003. **Identifikasi Pengaruh Suhu dan Lama Penyeduhan Terhadap Kandungan Total Polifenol, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Hitam.** THP-FTP. Universitas Jember, Jember.
- Wang, Z.Y., M.T. Huang, Y.R. Lou, J.G. Xie, H.L. Reuhl, Ho.C.T. Newmark, C.S. Yang, A.H. Conney. 1994. **Inhibitory Effectsof Black Tea, Green Tea, Decaffeinated Black Tea and Decaffeinated Green Teaon Ultraviolet B Light-Induced Skin Carcinogenesis In 7,12-dimethylbenz(a) anthracene-induced SKH-1 mice.** *Cancer Res.* 54. 3428-3435.
- Winarno, F.G., dkk. 1984. **Pengantar Teknologi Pangan.** Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- _____. 1993. **Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen.** Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- _____. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi.** Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yuliani, Eni. 2003. **Pembuatan Teh Instan Flavor Jahe dengan Variasi Teh dan Metode Pengeringan.** THP-FTP. Universitas Jember, Jember.



Lampiran 1 : Data Hasil Penelitian Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe Kandungan Total Polifenol Teh Hitam-Jahe

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1	80,365	80,151	79,082	239,599	79,866	0,687
A2	71,600	72,241	72,882	216,723	72,241	0,641
A3	63,048	62,620	62,834	188,502	62,834	0,214
A4	59,413	60,269	60,482	180,164	60,055	0,566
B1	123,017	123,552	122,483	369,051	123,017	0,534
B2	121,841	116,924	112,007	350,772	116,924	4,917
B3	107,303	110,510	113,717	331,530	110,510	3,207
B4	93,407	94,262	93,834	281,502	93,834	0,428
Jumlah	719,994	720,528	717,321	2157,843	89,910	
Rata-rata	89,999	90,066	89,665			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,738	0,369	0,072	ns	3,739
Perlakuan	7	12909,298	1844,185	360,474	**	2,764
Galat	14	71,624	5,116			
Total	23	12981,660				
						KK = 2,52%

Keterangan :

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

Hasil Uji BNT 5% :

Tabel BNT : 2,145
 sd : 1,847

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	79,866	e
A2	72,241	f
A3	62,834	g
A4	60,055	g
B1	123,017	a
B2	116,924	b
B3	110,510	c
B4	93,834	d

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

Kandungan Total Polifenol Teh Hijau-Jahe

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
C1	98,474	97,191	97,832	293,496	97,832	0,641
C2	92,273	90,991	93,556	276,820	92,273	1,283
C3	80,622	80,729	80,515	241,865	80,622	0,107
C4	77,842	78,804	76,880	233,527	77,842	0,962
D1	156,412	163,681	160,046	480,138	160,046	3,635
D2	122,846	123,701	123,274	369,821	123,274	0,428
D3	111,622	111,943	111,301	334,866	111,622	0,321
D4	101,680	100,184	100,825	302,690	100,897	0,751
Jumlah	841,771	847,223	844,230			
Rata-rata	105,221	105,903	105,529	2533,223	105,551	

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	1,864	0,932	0,405	ns	3,739	6,515
Perlakuan	7	14902,356	2128,908	924,414	**	2,764	4,278
Galat	14	32,242	2,303				
Total	23	14936,462					

KK = 1,44%

Keterangan :

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

Hasil Uji BNT 5% :

Tabel BNT : 2,145
sd : 1,239

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	97,832	e
C2	92,273	f
C3	80,622	g
C4	77,842	h
D1	160,046	a
D2	123,274	b
D3	111,622	c
D4	100,897	d

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

Data Kandungan Total Polifenol Minuman Ringan Teh Hitam, Teh Hijau dan Jahe.

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
Penambahan Ekstrak = 15%						
Teh Hitam	89,131	85,069	87,100	261,299	87,100	2,031
Teh Hijau	106,598	103,605	105,101	315,303	105,101	1,497
Jahe	2,352	2,993	2,672	8,017	2,672	0,321
Penambahan Ekstrak = 20%						
Teh Hitam	129,538	129,217	128,896	387,651	129,217	0,321
Teh Hijau	167,957	169,239	170,522	507,718	169,239	1,283
Jahe	4,490	4,062	4,917	13,469	4,490	0,428

Lampiran 2. Data Hasil Penelitian Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1	26,552	25,375	25,964	77,891	25,964	0,589
A2	18,630	20,664	19,647	58,940	19,647	1,017
A3	18,415	17,880	18,148	54,443	18,148	0,267
A4	15,920	16,809	15,030	47,759	15,920	0,890
B1	31,358	31,481	31,605	94,444	31,481	0,123
B2	30,000	29,136	30,864	90,000	30,000	0,864
B3	26,715	25,391	26,053	78,159	26,053	0,662
B4	23,827	24,067	22,984	70,878	23,626	0,569
Jumlah	191,417	190,804	190,295	572,516	23,855	
Rata-rata	23,927	23,850	23,787			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,079	0,039	0,074	ns	3,739	6,515
Perlakuan	7	655,516	93,645	175,799	**	2,764	4,278
Galat	14	7,458	0,533				
Total	23	663,052				KK =	3,06%

Keterangan :

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

Hasil Uji BNT 5% :

Tabel BNT : 2,145
sd : 0,596

Perlakuan	Rata-rata I	Notasi
A1	25,964	c
A2	19,647	e
A3	18,148	f
A4	15,920	g
B1	31,481	a
B2	30,000	b
B3	26,053	c
B4	23,626	d

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

Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
C1	34,176	35,187	34,682	104,045	34,682	0,5056
C2	33,468	32,558	34,378	100,404	33,468	0,9100
C3	27,806	28,918	28,817	85,541	28,514	0,6150
C4	25,379	23,559	24,469	73,407	24,469	0,9100
D1	45,132	45,017	44,903	135,051	45,017	0,1146
D2	43,131	42,705	42,918	128,754	42,918	0,2130
D3	34,718	35,570	34,185	104,473	34,824	0,6983
D4	32,694	33,227	33,759	99,681	33,227	0,5325
Jumlah	276,504	276,741	278,111	831,356	34,640	
Rata-rata	34,563	34,593	34,764			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,188	0,094	0,218	ns	3,739	6,515
Perlakuan	7	961,785	137,398	317,873	**	2,764	4,278
Galat	14	6,051	0,432				
Total	23	968,025				KK =	1,90%

Keterangan :

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

Hasil Uji BNT 5% :

Tabel BNT : 2,145
sd : 0,537

Perlakuan	Rata-rata I	Notasi
C1	34,682	c
C2	33,468	d
C3	28,514	e
C4	24,469	f
D1	45,017	a
D2	42,918	b
D3	34,824	c
D4	33,227	d

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

Data Aktivitas Antioksidan Minuman Ringan Teh Hitam, Teh Hijau dan Jahe.

Formulasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
Penambahan Ekstrak = 15%						
Teh Hitam	28,158	25,589	26,874	80,621	26,874	1,285
Teh Hijau	46,690	44,406	45,548	136,644	45,548	1,142
Jahe	6,264	7,745	7,005	21,014	7,005	0,740
Penambahan Ekstrak = 20%						
Teh Hitam	40,988	39,012	38,519	118,519	39,506	1,307
Teh Hijau	52,740	46,347	49,543	148,630	49,543	3,196
Jahe	11,446	11,162	11,731	34,339	11,446	0,285

Lampiran 3 : Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe. Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe

Formulasi	Panelle															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	4,00	4,33	4,00	4,00	4,33	2,33	5,00	4,33	4,67	3,67	4,00	3,00	4,33	3,67	4,33	59,990	3,999	0,6547
A2	3,33	3,67	4,00	4,00	3,67	2,33	4,67	5,00	4,67	2,67	3,33	3,00	4,33	3,67	4,33	56,670	3,778	0,7634
A3	3,33	2,67	3,67	3,33	2,33	2,33	4,00	4,33	1,00	4,33	4,00	3,00	3,00	2,67	3,00	47,990	3,199	0,9151
A4	2,67	3,33	3,67	3,67	3,33	3,00	3,67	4,33	2,00	3,67	3,00	3,00	2,67	2,33	2,33	48,010	3,201	0,6149
B1	5,00	4,00	3,67	4,33	4,33	3,33	5,00	4,67	4,33	4,67	5,00	5,00	4,33	4,33	4,67	66,660	4,444	0,4894
B2	5,00	5,00	4,00	4,33	4,67	3,33	5,00	4,67	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	69,000	4,600	0,5080
B3	4,33	4,00	4,00	4,00	3,67	3,00	5,00	4,33	4,33	4,33	5,00	4,33	4,67	3,67	3,67	62,330	4,155	0,5317
B4	3,67	3,00	4,00	3,67	3,33	3,00	5,00	4,33	4,67	2,67	4,33	3,67	4,00	3,33	3,33	56,000	3,733	0,6570
Jumlah	31,33	30,00	31,01	31,33	29,66	22,65	37,34	35,00	36,00	26,01	34,66	31,00	32,66	28,01	29,99	466,650	3,889	
Rata-rata	3,916	3,750	3,876	3,916	3,708	2,831	4,668	4,375	4,500	3,251	4,333	3,875	4,083	3,501	3,749			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	F-Hitung	F-Tabel
		Kuadrat Tengah		5% 1%
Ulangan	14	25,595	1,828	7,897
Perlakuan	7	28,240	4,034	17,426
Galat	98	22,687	0,232	2,104
Total	119	76,522		12,37%

Keterangan :
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata
 ns : Berbeda tidak nyata

Hasil Uji BNT % :
 Tabel BNT : 1,984
 sd : 0,176

Perlakuan	Rata-rat	Notasi
A1	3,999	cd
A2	3,778	d
A3	3,199	e
A4	3,201	e
B1	4,444	ab
B2	4,600	a
B3	4,155	bc
B4	3,733	d

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada

Warna Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe

Formulasi	Panels															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	4,00	4,00	3,33	2,67	3,00	2,33	3,00	5,00	3,67	2,67	3,67	3,33	3,67	1,67	4,33	50,340	3,356	0,8396
C2	4,33	4,33	3,00	2,67	4,00	2,33	3,00	4,33	3,00	2,33	4,33	3,33	4,00	4,33	3,67	52,980	3,532	0,7636
C3	2,67	3,33	2,67	2,67	3,33	2,33	3,00	5,00	3,33	2,00	4,33	2,33	4,00	4,33	3,00	48,320	3,221	0,8600
C4	4,00	2,67	3,00	2,67	2,67	2,33	3,67	3,00	3,33	1,67	4,33	2,67	3,00	2,00	2,67	43,680	2,912	0,7057
D1	3,00	4,67	4,00	3,00	3,00	2,67	4,33	5,00	3,33	4,67	5,00	4,33	4,67	4,00	5,00	60,330	4,022	0,8773
D2	5,00	4,67	4,33	3,33	3,00	2,33	3,67	5,00	3,33	4,67	4,33	4,67	4,00	3,00	4,67	60,000	4,000	0,8370
D3	4,00	2,67	3,33	2,67	2,33	2,67	3,67	5,00	4,00	3,33	5,00	3,33	4,33	3,33	4,00	53,660	3,577	0,8207
D4	4,00	3,67	3,67	3,00	3,00	2,67	3,00	5,00	2,67	2,33	4,33	3,00	3,67	3,33	4,00	51,340	3,423	0,7177
Jumlah	31,00	30,01	27,33	22,68	24,33	19,68	27,34	37,33	26,66	23,67	35,32	28,99	30,00	28,99	31,34	420,650	3,605	
Rata-rata	3,875	3,751	3,416	2,835	3,041	2,458	3,418	4,666	3,333	2,959	4,415	3,374	3,750	3,374	3,918			

Anova

Sumber	db	Jumlah Kuadrat	F-Hitung	F-Tabel
Keragaman				5% 1%
Ulangan	14	37,949	2,711	7,670
Perlakuan	7	14,691	2,099	5,938
Galat	98	34,634	0,353	2,104
Total	119	87,274		KK = 16,96%

Keterangan
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata
 ns : Berbeda tidak nyata

Hasil Uji BNT 5% :
 Tabel BNT : 1,984
 sd : 0,217

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	3,356	c
C2	3,532	c
C3	3,221	cd
C4	2,912	d
D1	4,022	a
D2	4,000	ab
D3	3,577	bc
D4	3,423	c

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

Lampiran 4. Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe.
Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe

Formulasi	Panelis															Jumlah	Rata-rata	STC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	2,33	3,67	3,00	3,67	3,33	3,33	2,00	3,67	3,33	3,00	2,67	2,67	3,00	1,67	4,00	45,340	3,023	0,00
A2	3,00	2,67	3,00	3,33	2,00	2,67	3,00	3,33	4,33	3,33	3,00	3,33	3,67	2,67	3,67	47,000	3,133	0,00
A3	2,67	3,67	3,33	4,00	3,33	2,67	2,33	2,00	3,67	3,00	2,33	2,67	4,67	3,33	3,00	46,670	3,111	0,00
A4	3,00	3,33	3,00	3,33	3,33	2,67	2,33	2,67	3,33	3,00	2,67	2,67	4,33	2,67	2,67	45,000	3,000	0,00
B1	4,33	4,00	3,33	3,00	3,00	3,00	3,33	4,00	3,33	4,00	1,67	4,00	3,00	3,33	3,33	50,650	3,377	0,00
B2	3,33	3,33	2,67	2,67	3,00	3,00	3,00	3,67	4,00	3,00	2,33	3,67	3,00	3,33	4,00	48,000	3,200	0,00
B3	4,67	3,33	3,00	3,33	3,33	2,33	3,00	2,33	3,67	4,33	2,67	3,67	3,67	2,67	3,00	49,000	3,267	0,00
B4	4,33	2,33	3,00	3,33	3,33	3,00	3,33	2,33	4,00	3,33	2,67	3,33	4,67	2,33	3,33	48,640	3,243	0,00
Jumlah	27,66	26,33	24,33	26,66	24,65	22,67	22,32	24,00	29,66	26,99	20,01	26,01	30,01	22,00	27,00	380,300	3,169	
Rata-rata	3,458	3,291	3,041	3,333	3,081	2,834	2,790	3,000	3,708	3,374	2,501	3,251	3,751	2,750	3,375			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat		F-Hitung	F-Tabel		
		Kuadrat Tengah			5%	1%	
Ulangan	14	14,201	1,014	3,460	**	1,794	2,269
Perlakuan	7	1,704	0,243	0,831	ns	2,104	2,827
Galat	98	28,731	0,293				
Total	119	44,636					

$$KK = 17,08\%$$

Keterangan

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

Aroma Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe

Formulasi	Panels															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	3,00	3,33	3,00	2,00	2,00	3,00	2,67	3,00	3,67	1,00	3,00	3,00	2,67	3,00	3,00	41,340	2,756	0,6482
C2	3,33	2,67	3,67	3,67	2,67	3,00	2,67	2,67	3,33	2,33	2,33	3,00	2,33	2,33	3,00	43,000	2,867	0,4691
C3	4,67	3,00	2,67	2,33	3,33	3,00	2,67	2,33	4,00	4,67	2,00	3,67	3,00	2,67	2,33	46,340	3,089	0,8319
C4	4,33	3,67	2,67	2,67	3,00	3,00	3,67	2,00	3,33	4,00	2,00	3,33	4,00	2,67	2,67	47,010	3,134	0,7097
D1	3,00	3,00	3,33	3,00	2,33	2,67	2,67	3,00	4,33	2,00	2,33	3,33	2,67	3,00	3,00	43,330	2,889	0,5717
D2	2,67	3,67	4,00	2,67	3,33	2,67	2,67	2,33	4,33	4,00	2,33	2,67	3,00	2,67	2,33	45,340	3,023	0,6718
D3	3,67	3,33	3,33	3,33	3,00	2,67	2,33	2,67	4,00	3,33	2,33	3,67	4,33	3,00	3,00	47,990	3,199	0,5746
D4	3,67	2,67	2,67	3,00	2,67	2,67	2,33	2,00	3,67	5,00	2,33	2,67	4,33	3,33	2,67	45,690	3,045	0,8149
Jumlah	28,34	26,34	25,34	22,67	22,33	22,68	21,68	20,00	30,66	26,33	18,32	25,34	26,33	22,67	22,00	360,030	3,000	
Rata-rata	3,543	3,168	3,168	2,834	2,791	2,835	2,710	2,500	3,833	3,291	2,290	3,168	3,291	2,834	2,750			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat			F-Hitung	F-Tabel	
		Kuadrat	Tengah			5%	1%
Ulangan	14	18,144	1,296	3,923	**	1,794	2,269
Pertakuan	7	2,369	0,338	1,025	ns	2,104	2,827
Galat	98	32,372	0,330				
Total	119	52,885					

KK = 19,16%

Keterangan

* Berbeda nyata

** Berbeda sangat nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 6. Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe. Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe

Formulasi	Panelis															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	2,67	3,33	3,33	3,33	3,33	3,00	3,00	3,67	3,00	3,00	2,33	3,33	3,00	2,67	4,00	46,980	3,133	0,4137
A2	3,00	3,33	3,33	3,33	3,33	2,33	2,67	3,67	4,00	3,33	2,67	2,67	3,00	3,00	3,33	46,980	3,133	0,4321
A3	3,00	4,00	3,33	3,00	4,00	2,33	2,67	3,67	3,67	2,00	2,00	3,67	3,00	2,67	45,680	3,045	0,6655	
A4	3,00	4,00	4,00	2,00	3,33	3,00	2,67	3,00	3,33	1,67	3,00	3,67	3,00	3,00	45,340	3,023	0,6350	
B1	3,00	3,33	4,00	4,33	3,33	3,67	4,00	3,67	4,67	2,67	2,67	4,00	3,67	4,00	55,010	3,667	0,5769	
B2	3,33	3,67	3,67	3,67	3,67	3,33	4,00	3,67	5,00	4,67	2,00	3,67	4,00	4,00	55,680	3,712	0,6557	
B3	3,33	3,67	3,67	4,33	3,33	3,67	3,33	2,67	3,33	4,67	3,00	3,33	4,33	3,33	53,660	3,577	0,5268	
B4	4,67	3,33	3,67	3,67	3,67	4,00	3,33	2,33	3,67	4,33	2,00	4,00	4,00	3,00	53,000	3,533	0,7001	
Jumlah	26,00	28,66	28,00	27,66	27,99	25,33	25,67	25,02	30,34	29,67	18,34	26,00	29,34	26,00	27,33	402,380	3,363	
Rata-rata	3,250	3,583	3,625	3,458	3,499	3,166	3,209	3,128	3,793	3,709	2,293	3,250	3,668	3,250	3,416			

Anova					
Sumber	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel
					5% 1%
Keragaman					
Ulangan	14	14,756	1,054	4,356	**
Perlakuan	7	9,171	1,310	5,415	**
Galat	98	23,712	0,242	2,104	2,827
Total	119	47,639			KK = 14,67%

Keterangan
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata
 ns : Berbeda tidak nyata

Hasil Uji BNT 6% :

Tabel BNT	: 1,984
sd	: 0,180
Perlakuan	Rata-rata Notasi

A1	3,133	b
A2	3,133	b
A3	3,045	b
A4	3,023	b
B1	3,667	a
B2	3,712	a
B3	3,577	a
B4	3,533	a

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

Rasa Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe

Formulasi	Panelis															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	3,67	2,33	3,00	2,67	3,00	3,33	3,33	3,67	4,00	2,00	3,00	2,67	3,67	4,00	3,67	48,010	3,201	0,6021
C2	3,33	3,00	2,67	3,00	3,33	3,00	2,00	3,00	3,67	3,00	2,00	2,67	3,67	3,00	3,33	44,670	2,978	0,4953
C3	3,00	3,33	2,67	2,33	3,33	3,67	3,67	2,00	4,00	3,33	3,00	3,00	4,00	3,00	2,67	47,000	3,133	0,5747
C4	3,33	3,67	2,67	3,00	3,67	3,33	3,33	2,00	3,00	3,67	2,00	3,00	3,33	3,00	2,33	45,330	3,022	0,5563
D1	3,33	3,67	4,67	3,00	3,00	3,67	2,67	4,33	5,00	2,33	1,67	3,67	4,00	4,00	4,33	53,340	3,556	0,9052
D2	3,00	4,33	4,67	4,33	3,33	3,33	2,67	3,33	4,67	3,33	2,33	2,67	4,00	4,00	3,33	53,320	3,555	0,7422
D3	4,00	3,33	4,33	3,33	4,00	3,33	2,67	3,33	4,00	2,67	2,33	3,33	3,67	2,67	3,67	50,660	3,377	0,5886
D4	3,00	3,33	4,67	4,00	3,00	4,00	2,67	2,67	4,33	4,67	2,33	3,00	3,33	4,67	2,67	52,340	3,489	0,8254
Jumlah	26,66	26,99	29,35	25,66	26,66	27,66	23,01	24,33	32,67	25,00	18,66	24,01	29,67	28,34	26,00	394,670	3,289	
Rata-rata	3,333	3,374	3,669	3,208	3,333	3,468	2,876	3,041	4,084	3,125	2,333	3,001	3,709	3,543	3,250			

Anova

Sumber	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Ulangan	14	18,561	1,326	4,000	1,794	2,269
Perlakuan	7	5,848	0,835	2,521	2,104	2,827
Galat	98	32,480	0,331			
Total	119	56,989				

KK = 17,50%

Keterangan :
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata
 ns : Berbeda tidak nyata

Hasil Uji BNT 5% :
 Tabel BNT : 1,984
 sd : 0,210

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	3,201	abc
C2	2,978	c
C3	3,133	bc
C4	3,022	c
D1	3,556	a
D2	3,555	a
D3	3,377	abc
D4	3,489	ab

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

Lampiran 6. Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap After taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe. After taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe

Formulasi	Panels															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	2,00	3,00	3,00	3,33	2,67	2,00	2,33	3,33	3,33	3,00	2,33	2,67	2,67	2,67	3,33	41,860	2,777	0,4649
A2	2,67	2,67	3,33	2,67	2,67	2,00	2,33	2,67	4,00	3,33	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	41,890	2,779	0,4649
A3	2,33	3,67	3,00	4,33	3,67	3,00	2,00	2,33	3,33	3,33	1,67	2,00	3,33	3,33	2,33	43,850	2,910	0,7605
A4	2,67	2,67	3,00	3,33	3,00	3,33	2,33	2,33	3,33	3,33	1,33	3,67	4,33	3,67	2,33	44,650	2,977	0,7294
B1	2,33	3,00	3,00	4,33	3,00	3,33	3,67	3,67	4,67	2,33	2,67	4,00	4,33	3,67	3,67	51,670	3,445	0,7207
B2	4,33	3,67	3,00	3,67	3,67	3,67	3,00	3,67	5,00	4,33	2,00	4,33	4,33	3,33	3,00	54,860	3,644	0,7497
B3	4,33	3,00	3,00	3,67	2,67	3,67	3,33	3,67	4,67	1,67	1,67	4,00	4,00	3,33	3,33	50,670	3,378	0,7753
B4	4,67	4,00	3,00	3,67	3,67	3,67	3,00	3,67	3,67	4,33	1,33	4,67	4,00	3,00	3,33	52,680	3,512	0,8543
Jumlah	25,33	25,68	24,33	29,00	25,02	24,67	21,99	22,66	31,00	28,65	15,67	28,01	29,66	25,67	23,99	381,330	3,178	
Rata-rata	3,166	3,210	3,041	3,625	3,128	3,084	2,749	2,833	3,875	3,581	1,959	3,501	3,708	3,209	2,999			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Ulangan	14	24,701	1,764	5,639	"	1,794 2,269
Perlakuan	7	13,075	1,868	5,969	"	2,104 2,827
Galat	98	30,665	0,313			
Total	119	68,441		KK =	17,60%	

Keterangan :
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata
 ns : Berbeda tidak nyata

Hasil Uji BNT 5% :
 Tabel BNT : 1,984
 sd : 0,204

Perlakuan	Rata-rat	Notasi
A1	2,777	c
A2	2,779	c
A3	2,910	c
A4	2,977	bc
B1	3,445	a
B2	3,644	a
B3	3,378	ab
B4	3,512	a

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

After taste Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe

Formulasi	Panelis															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	3,33	2,67	3,00	2,67	2,33	3,00	3,00	3,00	4,00	2,00	2,67	3,00	3,33	3,33	3,33	44,660	2,977	0,4784
C2	4,00	3,00	3,67	2,67	3,67	2,67	2,00	3,33	4,00	3,00	1,67	3,00	3,67	2,00	3,33	45,680	3,045	0,7329
C3	3,33	3,67	3,00	2,67	3,00	3,00	3,33	2,33	3,67	3,33	3,00	3,00	3,67	2,67	2,33	46,000	3,067	0,4410
C4	3,00	4,00	3,00	2,67	3,67	3,33	3,00	2,00	3,33	3,67	2,33	3,00	3,00	2,67	2,00	44,670	2,978	0,5840
D1	5,00	3,67	4,33	4,33	3,00	3,33	3,67	4,00	5,00	2,67	2,67	4,00	4,33	3,67	3,67	57,340	3,823	0,7210
D2	5,00	3,33	5,00	4,67	3,67	3,33	2,67	3,33	4,33	3,33	2,67	3,00	4,67	4,00	3,00	56,000	3,733	0,8186
D3	4,33	3,67	4,33	4,00	3,67	3,00	3,00	4,00	4,00	2,67	3,33	4,00	4,67	2,67	3,67	55,010	3,667	0,6164
D4	3,33	3,67	4,33	3,67	3,00	3,33	2,67	2,67	3,67	4,33	2,33	3,33	3,00	3,67	2,33	49,330	3,289	0,6283
Jumlah	31,32	27,68	30,66	27,35	28,01	24,99	23,34	24,66	32,00	25,00	20,67	26,33	30,34	24,68	23,66	398,690	3,322	
Rata-rata	3,915	3,460	3,833	3,419	3,251	3,124	2,918	3,083	4,000	3,125	2,584	3,291	3,793	3,085	2,958			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Ulangan	14	18,886	1,349	4,926	1,794	2,269
Perlakuan	7	13,786	1,969	7,191	2,104	2,827
Galat	98	26,840	0,274			
Total	119	59,513				

KK = 16,75%

Keterangan :
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata
 ns : Berbeda tidak nyata

Hasil Uji BNT 5% :
 Tabel BNT : 1,984
 sd : 0,191

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
C1	2,977	c
C2	3,045	c
C3	3,067	c
C4	2,978	c
D1	3,823	a
D2	3,733	a
D3	3,667	ab
D4	3,289	bc

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada

Lampiran 7. Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jalhe dan Teh Hijau-Jalhe. Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jalhe

Formulasi	Panelis															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
A1	3,00	4,33	4,00	2,67	3,33	3,33	1,67	3,33	3,33	2,67	3,33	4,00	3,67	2,33	4,00	48,990	3,266	0,7140
A2	2,00	4,33	4,00	2,67	4,33	3,33	2,00	2,67	3,67	3,00	3,00	4,00	3,67	2,67	4,00	49,340	3,289	0,7845
A3	2,33	3,00	2,33	2,33	4,00	2,67	2,00	2,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,33	3,33	4,33	45,650	3,043	0,7752
A4	3,00	3,00	3,33	3,00	3,67	3,00	1,33	3,00	3,67	3,00	3,33	3,33	3,00	2,33	4,33	46,320	3,088	0,6609
B1	3,33	4,00	3,67	3,67	3,33	3,67	2,00	4,00	3,00	3,67	3,67	3,67	4,33	2,33	4,33	52,670	3,511	0,6533
B2	3,67	4,33	4,00	3,33	3,33	4,00	1,67	4,33	3,67	4,00	4,00	3,33	3,33	4,00	2,67	53,660	3,577	0,6943
B3	2,67	3,33	3,00	2,67	3,67	4,67	1,67	3,67	3,33	4,67	3,67	3,33	4,33	3,33	4,00	52,010	3,467	0,7946
B4	2,33	3,67	2,33	2,67	4,33	3,67	1,00	3,67	3,67	4,33	3,33	2,67	3,33	3,33	3,33	47,660	3,177	0,8824
Jumlah	22,33	29,99	26,66	23,01	29,99	28,34	13,34	26,67	28,34	28,34	28,33	27,33	28,99	23,65	30,99	396,300	3,303	
Rata-rata	2,791	3,749	3,333	2,876	3,749	3,543	1,668	3,334	3,543	3,543	3,541	3,416	3,624	2,956	3,874			

Anova

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	F-Hitung	F-Tabel
		Kuadrat Tengah		5% 1%
Ulangan	14	34,469	2,462	8,682
Perlakuan	7	4,150	0,593	2,091
Galat	98	27,790	0,284	ns
Total	119	66,409		KK = 16,12%

Keterangan :
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata
 ns : Berbeda tidak nyata

Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe

Formulasi	Panelis															Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
C1	3,67	3,33	3,33	5,00	2,67	2,33	3,33	3,33	3,67	4,00	3,33	1,67	2,67	2,00	3,67	46,000	3,067	0,6667
C2	2,33	3,67	2,33	3,33	3,00	3,00	2,00	3,00	3,67	3,67	3,00	3,00	2,67	3,33	3,67	45,670	3,045	0,5339
C3	3,00	2,67	3,00	3,00	2,33	3,67	2,33	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,67	48,670	3,245	0,5980
C4	2,00	2,33	3,00	2,67	3,00	3,33	2,00	3,00	3,33	3,33	4,00	3,00	3,67	3,33	3,67	45,660	3,044	0,5893
D1	3,67	5,00	2,67	3,33	2,67	3,67	1,67	3,00	3,67	3,33	3,33	1,33	2,67	3,33	4,00	47,340	3,156	0,8985
D2	4,00	3,67	2,67	3,33	2,67	3,67	2,00	3,00	3,00	3,33	3,00	2,00	1,67	2,33	4,00	44,340	2,956	0,7330
D3	2,33	4,00	2,33	3,33	2,33	3,33	2,00	3,33	2,33	4,00	3,00	2,00	2,33	2,33	3,67	42,640	2,843	0,7120
D4	4,00	3,33	2,33	2,67	3,00	4,00	2,00	3,33	3,00	3,67	3,00	2,00	3,00	2,67	4,00	46,000	3,067	0,6690
Jumlah	25,00	28,00	21,66	24,66	21,67	27,00	17,33	24,99	26,67	29,33	26,66	18,00	21,68	23,32	30,35	366,320	3,063	
Rata-rata	3,125	3,500	2,708	3,083	2,709	3,375	2,166	3,124	3,334	3,666	3,333	2,250	2,710	2,915	3,794			

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%
Ulangan	14	25,616	1,830	6,718	**
Pertakuan	7	1,523	0,218	0,799	ns
Galat	98	26,692	0,272	2,104	2,827
Total	119	53,830			

KK = 17,10%

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

Lampiran 8. Data Hasil Persentase Kesukaan Terhadap Empat Formulasi Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe dan Teh Hijau-Jahe.

Persentase Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe

Panelis	Ekstrak Teh dan Jahe = 15%		Ekstrak Teh dan Jahe = 20%	
	A1	A2	B1	B2
1		X		
2	X			
3			X	
4		X		
5			X	
6	X			
7		X		
8				X
9				X
10	X			
11				X
12	X			
13	X			
14				X
15			X	
Persent.	33,33%	20,00%	20,00%	26,67%

Persentase Kesukaan Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe

Panelis	Ekstrak teh dan Jahe = 15%		Ekstrak Teh dan Jahe = 20%	
	C1	C3	D1	D4
1		X		
2				X
3	X			
4			X	
5				X
6		X		
7	X			
8		X		
9				X
10		X		
11				X
12		X		
13			X	
14		X		
15			X	
Persent.	13,33%	40,00%	20,00%	26,67%

Lampiran 9. Contoh Kuesioner Organoleptik Deskriptif Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe.

Nama :

Nim :

Tanggal :

Di hadapan saudara disajikan 8 sampel minuman ringan fungsional teh-jahe. Saudara diminta untuk memberikan penilaian (skor) pada masing-masing sampel tersebut sesuai dengan keterangan yang tercantum dibawah.

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

Keterangan:

Warna teh hijau:

1. coklat kehijauan
2. kuning kehijauan
3. hijau kecoklatan
4. hijau kekuningan
5. kehijauan

Warna teh hitam:

1. kekuningan
2. kuning kehijauan
3. kuning kemerahan
4. kuning kecoklatan
5. merah kecoklatan

Aroma:

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

Rasa:

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

After Taste:

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

Keterangan kode sampel :

- 243 : Formulasi A1=C1
312 : Formulasi A2=C2
341 : Formulasi A3=C3
523 : Formulasi A4=C4
245 : Formulasi B1=D1
425 : Formulasi B2=D2
132 : Formulasi B3=D3
214 : Formulasi B4=D4

**Lampiran 10. Contoh Kuesioner Organoleptik Kesukaan (Hedonik)
Minuman Ringan Fungsional Teh-Jahe.**

Nama :

Nim :

Tanggal :

Di hadapan saudara disajikan 4 sampel minuman ringan fungsional teh-jahe. Saudara diminta untuk memberikan tanda (X) pada sampel yang paling anda sukai.

Minuman Ringan Fungsional Teh Hitam-Jahe

Kode Sampel	Kesukaan
124	
253	
452	
314	

Minuman Ringan Fungsional Teh Hijau-Jahe

Kode Sampel	Kesukaan
653	
172	
756	
356	

Keterangan kode sampel:

Teh Hitam-Jahe

124 : Formulasi A1

253 : Formulasi A2

452 : Formulasi B1

314 : Formulasi B2

Teh Hijau-Jahe

653 : Formulasi C1

172 : Formulasi C3

756 : Formulasi D1

356 : Formulasi D4