

**PENGARUH KONSENTRASI AIR SEDUHAN TEH HITAM
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
PERMEN *JELLY* TEH HITAM**

SKRIPSI



OLEH :
EVELYN MAYASARI GUNAWAN
6103008055

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2013**

**PENGARUH KONSENTRASI AIR SEDUHAN TEH HITAM
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
PERMEN *JELLY* TEH HITAM**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:
EVELYN MAYASARI GUNAWAN
6103008055

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2013**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Evelyn Mayasari Gunawan

NRP : 6103008055

Menyetujui Makalah Skripsi saya:

Judul :

Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen *Jelly* Teh Hitam.

Untuk dipublikasikan/ ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, April 2013

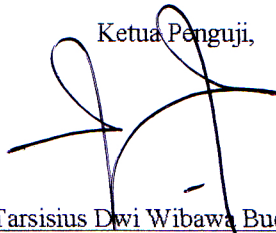


Evelyn Mayasari Gunawan

LEMBAR PENGESAHAN



Skripsi yang berjudul **“PENGARUH KONSENTRASI AIR SEDUHAN TEH HITAM TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK PERMEN *JELLY* TEH HITAM”**, yang ditulis oleh Evelyn Mayasari Gunawan (6103008055), telah diujikan pada tanggal 27 Maret 2013 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Ir. Tarsisius Dwi Wibawa Budianta, MT
Tanggal:

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP
Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Skripsi yang berjudul **“PENGARUH KONSENTRASI AIR SEDUHAN TEH HITAM TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK PERMEN JELLY TEH HITAM”**, yang ditulis oleh Evelyn Mayasari Gunawan (6103008055), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

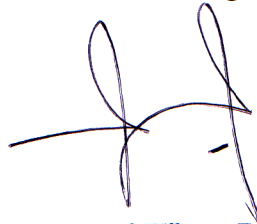
Dosen Pembimbing II,



Maria Matoetina S. SP. M.Si

Tanggal: 5/4/2013

Dosen Pembimbing I,



Ir. T. Dwi Wibawa Budianta, MT

Tanggal:

**LEMBAR PERNYATAAN
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

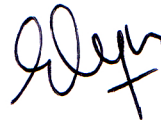
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi saya yang berjudul:

**PENGARUH KONSENTRASI AIR SEDUHAN TEH HITAM
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
PERMEN *JELLY* TEH HITAM**

Adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis akan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2 dan Peraturan akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) tahun 2012).

Surabaya, April 2013



Evelyn Mayasari Gunawan

Evelyn Mayasari Gunawan (6103008055). **Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen *Jelly* Teh Hitam**

Dibawah bimbingan:

1. Ir. Tarsisius Dwi Wibawa Budianto, MT
2. Maria Matoetina Suprijono, SP. MSi

ABSTRAK

Teh hitam merupakan salah satu jenis teh fermentasi yang banyak disukai konsumen karena memiliki citarasa yang khas, sehingga pemanfaatannya dalam produk pangan juga cukup banyak. Salah satu pengembangan produk dicoba dilakukan adalah menjadi permen *jelly* teh hitam. Beberapa senyawa teh yang terekstrak dalam air seduhan akan memberikan pengaruh terhadap rasa, *flavor*, tekstur, dan warna pada permen *jelly*. Oleh karena itu perlu diteliti pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan faktor Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam (T) terdiri dari 5 perlakuan (3, 6, 9, 12, 15%) yang diulang sebanyak 5 kali. Parameter penelitian adalah tekstur permen (*hardness* dan elastisitas) kadar kafein, *theaflavin* dan *thearubigin*, serta sifat organoleptik (rasa, *flavor*, kekenyalan, dan warna). Data dianalisa dengan ANAVA pada $\alpha = 0,05$ dan dilanjutkan dengan DMRT $\alpha = 0,05$ untuk parameter dengan pengaruh nyata. Pemilihan perlakuan terbaik berdasarkan pengujian organoleptik dengan uji pembobotan.

Konsentrasi air seduhan teh hitam berpengaruh nyata terhadap *hardness*, kadar kafein, dan sifat organoleptik permen *jelly* (rasa, *flavor*, dan warna) namun tidak berpengaruh nyata terhadap elastisitas, rasio *theaflavin* : *thearubigin* dan organoleptik kekenyalan. Peningkatan konsentrasi air seduhan teh hitam nyata meningkatkan kadar kafein seduhan (0,003-0,015 mg/mL) dan permen *jelly* (0,075-0,317 mg/mL) namun *hardness* (5,024-3,995) dan elastisitas (16,009-16,006) menurun nyata, serta menurunkan nilai organoleptik kekenyalan (4,83-4,39), rasa (4,10-5,13), *flavor* (4,28-4,24), dan warna (2,69-4,15). Perlakuan terbaik diberikan oleh T4 (konsentrasi air seduhan 12%) dengan karakteristik *hardness* = 4,23420 N, elastisitas = 16,009 detik, kadar kafein = 0,298 mg/mL, TF:TR = 1:20, dan penerimaan panelis terhadap rasa = 5,28, *flavor* = 4,74, kekenyalan = 4,46, dan warna = 5,33 pada skala uji 1-7 (sangat tidak suka-sangat suka).

Kata kunci : Permen *Jelly*, Teh Hitam, Sifat fisikokimia dan organoleptik

Evelyn Mayasari Gunawan (6103008055). **Effect of Black Tea Extract Water Concentration on Physicochemical and Organoleptic Properties of Black Tea Jelly Candy.**

Advisory Committee :

1. Ir. Tarsisius. Dwi Wibawa Budianto, MT
2. Maria Matoetina Suprijono, SP. MSi

ABSTRACT

Black tea is fermented tea that is very popular grace of its specific flavor and taste then become a lot of tea products. One of product development is black tea jelly candy. Some compounds of this tea will be extracted into the water infusion that may affect taste, flavor, texture, and color of the jelly candy. Then it's need to study the effect of black tea extract water concentration on physicochemical and organoleptic properties of black tea jelly candy.

The research design used was Randomized Block Design, using of The Water Infusion of Black Tea factor (T) that consisted of 5 treatments (3, 6, 9, 12, and 15%) with 5 times replications. Parameter study was candy texture (hardness and elasticity), caffeine, theaflavin and thearubigin, and organoleptic (taste, flavor, texture, and color). Data was analyzed by ANOVA at $\alpha = 0,05$ then followed by DMRT $\alpha = 0,05$ for the significant influence. Selection of the best treatment based on organoleptic testing with test weight.

The concentration of water infusion of black tea gave significant effect on hardness, caffeine content, and organoleptic properties of the jelly candy (taste, flavor, and color) but has no significant effect on elasticity, ratio theaflavin : thearubigin, and elasticity of the jelly candy. Caffeine content increased significantly on the increasing of black tea infusion concentration (on the infusion 0,003-0,015 mg/mL and on jelly candy 0,075-0,317 mg/mL) but decreasing of the *hardness* (5,024-3,995 N), increasing panelist preference on chewiness (4,83-4,39), taste (4,10-5,13), flavor (4,28-4,24), and on color (2,69-4,15). The best characteristic was given by T4 (jelly candy using 12% black tea infusion), those were : *hardness* = 4,23420 N, elasticity = 16,009 second, caffeine content = 0,298 mg/mL, TF:TR = 1:20 and panelist preference on taste = 5,28, flavor = 4,74, chewiness = 4,46, and color 5,33 base on scale of 1-7 (very like-very unlike).

Key words : Jelly candy, Black Tea, Physicochemical and organoleptic

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga makalah skripsi dapat diselesaikan pada semester genap 2012-2013 dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jelly Teh Hitam”**. Penyusunan makalah skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata-1, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. T. Dwi Wibawa Budianta, MT dan Maria Matoetina S, SP., MSi selaku dosen pembimbing penulis yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam mengarahkan penulis selama penyusunan makalah ini.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan lewat doanya dan atas dukungan yang telah diberikan baik berupa material maupun moril.
3. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga tugas ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari masih ada kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Maret 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah.....	3
1.3.Tujuan Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Permen <i>Jelly</i>	4
2.2. Bahan Penyusun Permen <i>Jelly</i>	7
2.2.1. Sukrosa.....	7
2.2.2. Sirup Glukosa	8
2.2.3. Air.....	10
2.2.4. Asam Sitrat	10
2.2.5. Sodium Sitrat	11
2.2.6. Gelatin.....	11
2.3. Teh Hitam.....	13
2.3.1. Katekin/Tanin	16
2.3.2. Kafein.....	17
2.3.3. <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i>	19
BAB III. HIPOTESA	22
BAB IV. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
4.1. Bahan	23
4.2. Alat Penelitian	23
4.2.1. Alat Untuk Proses	23

	Halaman
4.2.2. Alat Untuk Analisa	23
4.3. Metode Penelitian	24
4.3.1. Tempat Penelitian	24
4.3.2. Waktu Penelitian.....	24
4.3.3. Rancangan Penelitian	24
4.4. Pelaksanaan Penelitian	25
4.5. Pengujian Penelitian	31
4.5.1. Uji Kadar Kafein Seduhan Metode <i>Bailey-Andrew</i> (AOAC, 1990)	31
4.5.2. Uji <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i>	31
4.5.3. Uji Tekstur <i>Texture Analyzer</i> (TA-XT Plus)	32
4.5.4. Uji Organoleptik.....	33
4.5.5. Uji Pembobotan.....	33

BAB V. PEMBAHASAN

5.1. Pengaruh Konsentrasi Seduhan Teh Hitam terhadap Kadar Kafein	35
5.2. Pengaruh Konsentrasi Seduhan Teh Hitam terhadap Kadar <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i>	37
5.3. Pengaruh Konsentrasi Seduhan Teh Hitam tekstur Permen <i>Jelly</i>	41
5.3.1. Kekerasan (<i>Hardness</i>).....	41
5.3.2. <i>Elasticity</i>	43
5.4. Uji Organoleptik Permen <i>Jelly</i>	45
5.4.1. Uji Kesukaan Terhadap Kkenyalan	45
5.4.2. Uji Kesukaan Terhadap Rasa	46
5.4.3. Uji Kesukaan Terhadap <i>Flavor</i>	48
5.4.4. Uji Kesukaan Terhadap Warna.....	49
5.4.4. Pembobotan	50

BAB VI. KESIMPULAN	52
--------------------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	53
---------------------	----

LAMPIRAN	58
----------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Molekul Sukrosa.....	7
Gambar 2.2. Struktur Asam Sitrat.....	10
Gambar 2.3. Daun Teh is <i>Camellia sinensis</i> dan Daun Teh Hitam Kering.....	14
Gambar 2.4. Struktur Kafein.....	18
Gambar 2.4. <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i>	19
Gambar 4.1. Diagram Alir Proses Pembuatan Air Seduhan Teh Hitam.....	26
Gambar 4.2. Diagram Alir Penelitian dan Pengujian Sifat Organoleptik dan Fisiko-kimia Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam.....	27
Gambar 5.1. Kadar Kafein Air Seduhan Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam.....	35
Gambar 5.2. Kadar Kafein Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam.....	37
Gambar 5.3. Kadar <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i> Air Seduhan Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam.....	38
Gambar 5.4. Skema Pembentukan <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i>	39
Gambar 5.5. Kadar <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i> Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam.....	40
Gambar 5.6. <i>Hardness</i> Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam.....	42
Gambar 5.7. <i>Hardness</i> Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam.....	42
Gambar 5.8. <i>Elasticity</i> Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam.....	44
Gambar 5.9. <i>Elasticity</i> Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam.....	45

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Syarat Mutu Permen jelly	5
Tabel 2.2. Penggunaan Sirup Glukosa dalam Berbagai DE	9
Tabel 2.3. Syarat Mutu Sirup Glukosa (SII. 0363.81).....	9
Tabel 2.4. Spesifikasi Gelatin	12
Tabel 2.5. Syarat Mutu Gelatin SNI. 06.3735.....	13
Tabel 2.6. Komposisi Kimia Teh per 100 gram.....	14
Tabel 2.7. Sifat Fisik dan Kimia Tanin	17
Tabel 2.8. Kandungan <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i>	20
Tabel 4.1. Rancangan Penelitian	24
Tabel 4.2. Penyiapan Air Seduhan Teh	28
Tabel 4.3. Formulasi Permen Jelly Teh Hitam.....	30
Tabel 4.4. Penyiapan Air Seduhan Teh Hitam.....	31
Tabel 4.5. Preparasi air Seduhan Teh Hitam.....	32
Tabel 5.1. Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan terhadap Kesukaan Panelis dengan Parameter Pengujian Rasa Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam.....	47
Tabel 5.2. Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan terhadap Kesukaan Panelis dengan Parameter Pengujian <i>Flavor</i> Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam.....	48
Tabel 5.3. Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan terhadap Kesukaan Panelis dengan Parameter Pengujian Warna Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam.....	50
Tabel 5.4. Hasil Uji Pembobotan Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Spesifikasi Teh Hitam.....	58
Lampiran 2. Spesifikasi Sirup Glukosa, Asam Sitrat, Sodium Sitrat, dan Gelatin.....	59
Lampiran 3. Pengujian Tekstur Menggunakan <i>Texture Analyzer</i> (TA-XT plus).....	61
Lampiran 4. Diagram Alir Pengujian Kadar Kafein Air Seduhan Teh Hitam dan Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam.....	63
Lampiran 5. Diagram Alir Pengujian <i>Theaflavin</i> dan <i>Thearubigin</i>	68
Lampiran 6. Kuesioner	70
Lampiran 7. Analisa Statistik Hasil Pengujian Air Seduhan dan Permen <i>jelly</i> Teh Hitam.....	72
Lampiran 8. Pembobotan.....	93
Lampiran 9. Gambar Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam.....	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini pengembangan produk pangan banyak yang mengarah pada makanan fungsional, dengan harapan bahwa makanan yang dikonsumsi selain mengenyangkan juga dapat memberikan efek positif bagi kesehatan. Salah satu produk yang ingin dikembangkan adalah produk makanan yang berbasis gula, seperti permen. Hal ini dikarenakan produk permen banyak dikonsumsi oleh anak-anak maupun orang dewasa dari setiap kalangan masyarakat karena kemudahan produk tersebut untuk dibawa, sehingga mudah dikonsumsi dimanapun dan harganya yang relatif murah.

Permen *jelly* merupakan suatu produk berbentuk padat yang dibuat dari air atau sari buah dan bahan pembentuk gel, yang berpenampilan jernih transparan serta mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu (Margono, 1997). Kelebihan permen *jelly* dibandingkan jenis permen yang lain adalah daya kohesinya lebih tinggi daripada daya adhesinya sehingga permen *jelly* tidak lengket pada gigi. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* adalah gula, sirup glukosa, air, asam sitrat, buffer sitrat, dan bahan pembentuk gel seperti gelatin. Jenis permen yang akan dikembangkan adalah permen *jelly* teh hitam.. Penggunaan air seduhan teh hitam merupakan suatu alternatif dalam pembuatan permen *jelly* yang pemanfaatannya selama ini cukup terbatas, seperti pembuatan minuman teh. Selain itu, dengan penggunaan teknologi yang sederhana dapat meningkatkan nilai jual dari teh hitam itu sendiri, mempermudah pengonsumsi teh hitam karena telah dibuat dalam bentuk produk.

Teh hitam merupakan teh yang dihasilkan dari pucuk daun tanaman teh (*Camellia sinensis*) yang memiliki beberapa kandungan antara lain tanin/katekin, flavanol, alkaloid, vitamin, dan mineral. Kandungan alkaloid dalam teh yaitu kafein yang bersifat zat psikotif yang dapat memberikan efek kesegaran bagi yang mengkonsumsinya. Sifat penyegar teh berasal dari 3-4% dari berat kering daun. Teh hitam mengalami proses fermentasi sehingga katekin teroksidasi dengan bantuan enzim polifenol oksidase menjadi senyawa *theaflavin* dan *thearubigin* yang berpengaruh terhadap warna dan rasa teh hitam. Selain itu, komponen teh hitam seperti kafein, tanin, *theaflavin*, dan *thearubigin* juga akan mempengaruhi karakteristik (rasa, *flavor*, tekstur, dan warna) dari permen *jelly* yang dihasilkan.

Penggunaan air seduhan teh hitam dalam pembuatan permen *jelly* selain sebagai pengembangan produk juga bertujuan untuk pemberi citarasa pada permen *jelly* teh hitam yang akan dihasilkan. Citarasa teh hitam ditimbulkan oleh komponen-komponen dalam teh, seperti tanin, *theaflavin* dan *thearubigin* yang memberikan rasa sepat. Selain itu tanin akan mempengaruhi tekstur dari permen *jelly* karena tanin dapat berikatan dengan gelatin (protein) menyebabkan gelatin tidak dapat mengikat air secara maksimal sehingga tidak dapat membentuk standar tekstur permen *jelly*. Kandungan kimia dalam seduhan teh hitam dipengaruhi oleh berat teh yang akan diseduh serta lama penyeduhan, semakin lama penyeduhan maka kesempatan kontak antara air penyeduh dengan teh semakin lama. Lama penyeduhan akan memengaruhi kadar bahan terlarut, intensitas warna, serta aroma.

Hasil pengujian pada penelitian pendahuluan menunjukkan konsentrasi air seduhan dibawah 3% tidak memberikan perbedaan citarasa teh hitam terhadap permen *jelly* yang dihasilkan, sedangkan konsentrasi air

seduhan diatas 15% akan menghasilkan warna permen *jelly* lebih merah kecoklatan dengan rasa yang terlalu sepat dan tekstur yang tidak kokoh. Oleh karena itu, konsentrasi air seduhan yang digunakan untuk membuat permen *jelly* teh hitam adalah 3%, 6%, 9%,12% dan 15% dengan level perlakuan 3% yang bertujuan untuk memberikan perbedaan citarasa pada setiap perlakuan yang dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik permen *jelly* teh hitam.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik permen *jelly* teh hitam?
2. Berapakah konsentrasi air seduhan teh hitam yang menghasilkan permen *jelly* dengan sifat fisikokimia dan organoleptik terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik permen *jelly* teh hitam?
2. Mengetahui konsentrasi air seduhan teh hitam yang menghasilkan permen *jelly* dengan sifat fisikokimia dan organoleptik terbaik?

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Permen jelly

Permen *jelly* merupakan suatu produk berbentuk padat yang dibuat dari air atau sari buah dan bahan pembentuk gel, yang berpenampilan jernih transparan serta mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu (Margono, 1997). Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan permen *jelly* adalah gula, sirup glukosa, air, asam sitrat, buffer sitrat, dan bahan pembentuk gel seperti gelatin, karagenan, dan agar.

Menurut Charley (1982) dalam Kumalasari (2011) , permen *jelly* yang ideal mempunyai sifat transparan atau tembus pandang, mempunyai tekstur yang empuk dan mudah dipotong, namun juga cukup kaku untuk mempertahankan bentuknya, tidak lengket, tidak berlendir, tidak pecah, dan mempunyai karakteristik permukaan yang baik yaitu halus dan lembut. Kelebihan permen *jelly* dibanding jenis permen yang lain adalah daya kohesifnya lebih tinggi daripada daya adhesifnya, sehingga permen jeli tidak lengket pada gigi. Tahapan-tahapan dalam proses pembuatan permen *jelly* adalah penimbangan, pencampuran (untuk pembuatan adonan permen), pemanasan, pencampuran II (adonan permen dengan bahan pembentuk gel pada permen), *setting*.

Bahan pembentuk gel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelatin. Menurut Zapsalis dan Beck (1985), gel merupakan sistem semi padatan yang mempunyai bermacam-macam tingkatan elastisitas dan kekakuan, tergantung dari bahan pembentuk gelya. Ikatan kimia pembentuk gel ini akan merenggang ketika temperatur meningkat sehingga terbentuk cairan yang kental. Hal sebaliknya terjadi jika cairan didinginkan,

ikatan kimia pembentuk gel akan saling merapat kembali membentuk jalinan yang kuat. Gel yang demikian disebut *thermoreversible*. Syarat mutu permen *jelly* terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Syarat Mutu Permen *Jelly*

Parameter Mutu	Syarat
Keadaan (bentuk, rasa, bau)	Normal
Air (%)	Max 20
Abu total (%)	Max 3
Gula reduksi dihitung sebagai pola inversi (%)	Max 20
Sukrosa (%)	Min 30
Pemanis buatan	Tidak ternyata
Pewarna	Yang diijinkan Depkes
Cemaran logam (mg/kg)	
Timbal (Pb)	Max 1
Tembaga (Cu)	Max 5
Seng (Zn)	Max 40
Timah (Sn)	Max 40
Air raksa (Hg)	Max 0,03
Arsen (As)	Max 1
Cemaran mikroba	
Angka lempeng total (TPC)	Max 10.000 koloni/gram
<i>Eschericia coli</i>	-
<i>Salmonella sp.</i>	-
Kapang dan khamir	Max 50 koloni/gram
<i>Staphylococcus aureus</i>	-

Sumber: Departemen perindustrian (1997) dalam Hadiwidjojo (2008)

Karakteristik tekstur permen *jelly* merupakan salah satu penentu kualitas permen *jelly*. Pengujian karakteristik tekstur permen *jelly* dapat dilakukan secara subyektif (organoleptik dengan menggunakan panca indera) dan obyektif (instrumen dengan menggunakan alat *texture analyzer*). Karakteristik yang umumnya diukur pada permen *jelly* yaitu *hardness*, *adhesiveness*, *cohesiveness*, dan *chewiness*. Beberapa definisi dari parameter – parameter karakteristik tekstur adalah sebagai berikut:

a. *Hardness*

Gaya yang diberikan kepada obyek sehingga terjadi perubahan bentuk (*deformasi*) pada obyek (DeMan, 1985). Ditentukan dari gaya maksimal yaitu nilai puncak ketika sampel dikenai tekanan atau kompresi pertama, yang dinyatakan dalam satuan Kg, g, atau N (tergantung satuan yang digunakan).

b. *Adhesiveness*

Gaya yang dibutuhkan untuk menahan tekanan yang timbul diantara permukaan obyek dan permukaan benda lain saat terjadi kontak antara obyek dengan benda tersebut (DeMan, 1985). Daerah puncak yang bernilai negatif menunjukkan besarnya daya lekat dari sampel. Hasil dari pengukuran ini dinyatakan dalam internal integrator units dalam computer, berdasarkan pada perbandingan gaya dengan waktu (Rosenthal, 1999).

c. *Cohesiveness*

Kekuatan dari ikatan-ikatan yang berada dalam suatu obyek yang menyusun "body" dari obyek tersebut (DeMan, 1985).

d. *Chewiness* (daya kunyah)

Tenaga yang dibutuhkan untuk mengunyah (menghancurkan) pangan yang solid menjadi bentuk yang siap ditelan. *Chewiness* berhubungan dengan *hardness*, *cohesiveness*, dan *elasticity* (DeMan, 1985).

e. *Elasticity*

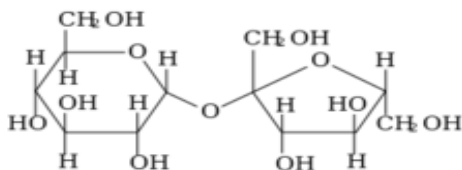
Kemampuan suatu obyek untuk kembali ke bentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk (*deformasi*). Rasio dari jarak yang ditempuh *plunger* antara dua kurva yang merupakan pengembalian setelah penekanan yang awal (Lyon, 2000).

Pengujian karakteristik tekstur permen *jelly* teh hitam secara obyektif menggunakan alat *Texture Analyzer* (TA-XT Plus) dengan menggunakan *probe cylindrical* berdiameter 36 mm. Nilai dari beberapa parameter tekstur dapat langsung ditentukan dari grafik yang dihasilkan, namun terdapat pula beberapa parameter yang nilainya bergantung pada parameter lain. Parameter tersebut yaitu *gumminess* dan *chewiness*.

2.2. Bahan Penyusun Permen *Jelly*

2.2.1 Sukrosa

Menurut Lees, 1995 dalam Jackson, 1995, sukrosa merupakan gula disakarida yang dapat dipecah menjadi dua bentuk monosakarida sederhana yaitu glukosa dan fruktosa yang merupakan gula pereduksi. Sukrosa memiliki peranan penting dalam pembentukan tekstur dan *body* permen dengan membentuk fase larutan gula yang viskos, serta memberikan cita rasa pada permen *jelly*. Sukrosa adalah senyawa disakarida dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Winarno, 2002). Struktur sukrosa ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Struktur Molekul Sukrosa
Sumber : De Man, 1997

Sukrosa mempunyai kemampuan yang baik untuk mengikat air dan menurunkan *water activity*. Hal ini menyebabkan sukrosa selain digunakan sebagai bahan pemanis dapat digunakan sebagai pengawet pada beberapa makanan seperti selai dan produk permen, karena sukrosa dalam konsentrasi tinggi akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Penambahan gula pada pembuatan permen *jelly* akan mempengaruhi keseimbangan antara gelatin dan air, karena gula bersaing untuk mengikat molekul-molekul air yang ada dan meninggalkan sedikit air untuk gelatin. Gelatin akan menggumpal dan membentuk serabut-serabut halus. Ketegaran dari jaringan serabut dipengaruhi oleh kadar gula, dimana semakin tinggi kadar gula maka kadar air yang ditahan oleh serabut-serabut halus yang terbentuk akan semakin berkurang. Gelatin akan membentuk struktur melingkar dengan ikatan hidrogen antar gelatin sebagai pengganti ikatan hidrogen antara air dan gelatin. Hal ini dapat menguatkan gel gelatin yang terbentuk (Fennema, 1976) dalam Kumalasari (2011).

2.2.2 Sirup Glukosa

Sirup glukosa merupakan cairan kental tidak berwarna yang komponen utamanya adalah glukosa yang umumnya diperoleh dari hidrolisa pati, tetapi juga dapat melalui hidrolisa asam. Sedangkan menurut McDonald (1984) dalam Dziedzic dan Kearsley (1984), sirup glukosa merupakan cairan kental yang mengandung 80% gula dan 20% air. Fungsi sirup glukosa dalam pembuatan permen agar dapat meningkatkan viskositas dari permen sehingga tidak lengket. Penggunaan sirup glukosa ternyata dapat mencegah kerusakan pada permen (Hidayat, 2006).

Sifat fisik dan fungsional sirup glukosa tergantung pada DE (Dekstrosa Ekuivalen). Semakin banyak pati yang terhidrolisa menjadi dekstrosa atau glukosa, maka nilai DE juga semakin tinggi. DE adalah persentase gula reduksi (dihitung sebagai D-glukosa) pada basis kering yang disebut dekstrosa. Semakin tinggi DE maka semakin jauh konversi asam yang telah dilakukan, sedangkan DE yang semakin rendah menghasilkan viskositas yang lebih tinggi, bersifat higroskopis dan tingkat kemanisan rendah serta baik untuk digunakan sebagai bahan pembentuk

body, mencegah kristalisasi sukrosa, penstabil emulsi dan penstabil buih. Jumlah dekstrosa atau nilai DE sirup glukosa yang biasa digunakan dalam pembuatan permen *jelly* adalah 42 DE. Penggunaan sirup glukosa dalam berbagai DE terdapat pada table 2.2.

Table 2.2. Penggunaan Sirup Glukosa dalam Berbagai DE

Sirup Glukosa (DE)	Penggunaan
26	<i>Chewy Gum</i>
35	<i>Charamels, nougat, jelly articles</i>
42	<i>Fondant, fudge, charamels, nougat, jelly articles, hard candy</i>
65	<i>Fondant centre, marshmallow</i>

Sumber: Jackson (1995)

Penggunaan sirup glukosa dapat mencegah kristalisasi sukrosa. Mekanismenya adalah sirup glukosa menempel pada inti kristal sehingga menghambat penyatuan sukrosa dengan inti kristal, maka inti kristal tidak tumbuh dan tidak terjadi kristalisasi. Syarat mutu sirup glukosa terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Syarat Mutu Sirup Glukosa (SII. 0363.81)

Parameter Mutu	Syarat
Kadar air	Maks 20%
Kadar abu	Maks 1%
Kadar gula reduksi	Min 30%
Pati	Tidak ternyata
Logam berbahaya (Pb, Zn, dan As)	Negatif
Sulfur dioksida (SO ₂)	Maks 400 ppm
Pemanis buatan	Negatif
Natrium benzoat	Maks 250 ppm
Warna	Tidak berwarna sampai kekuningan
Jumlah bakteri	Maks 500 koloni/gram
Kapang	Negatif
Khamir	50 koloni/gram
Bakteri golongan coliform	Negatif

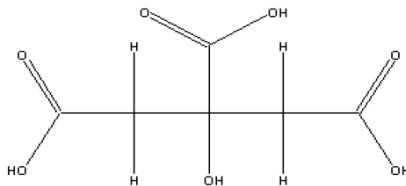
Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 1992

2.2.3 Air

Air dalam pembuatan permen *jelly* dapat berasal dari penambahan air secara langsung ataupun air hasil seduhan teh hitam yang digunakan. Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, serta citarasa makanan. Air dalam pembuatan permen *jelly* digunakan sebagai pelarut bahan-bahan yang digunakan, yaitu: sukrosa, gelatin dan sirup glukosa serta sebagai media pemerangkapan bagi gelatin untuk membentuk tekstur pada permen. (Winarno, 2002).

2.2.4 Asam sitrat

Asam sitrat termasuk golongan asam karboksilat yang berbentuk kristal putih, tidak berbau, sangat larut dalam air dan alkohol serta larut dalam eter dengan rumus kimia $C_6H_8O_7$ atau $CH_2(COOH)-COH(COOH)-CH_2(COOH)$. Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil $COOH$ yang dapat melepas proton dalam larutan. Jika hal ini terjadi, ion yang dihasilkan adalah ion sitrat. Struktur kimia asam sitrat terdapat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Struktur Kimia Asam Sitrat
Sumber: Hasibuan (2010)

Asam sitrat berfungsi sebagai pemberi rasa asam dan menurunkan pH medium sehingga didapatkan larutan dengan pH yang sesuai untuk pembentukan gel (Grosch, 1987). Keberhasilan pembuatan permen *jelly* tergantung dari derajat keasaman untuk mendapatkan pH yang diperlukan.

Nilai pH dapat diturunkan dengan penambahan sejumlah kecil asam sitrat. Penambahan asam sitrat dalam permen *jelly* beragam tergantung dari tingkat keasaman bahan baku pembentuk gel yang digunakan. Asam sitrat merupakan komponen yang bersifat mampu menyerap air (higroskopis) karena kristal asam sitrat mempunyai rongga yang besar oleh karenanya air dalam jaringan bahan akan ditarik ke permukaan bahan dan diuapkan waktu proses pengeringan. Penambahan asam sitrat ke dalam massa gula setelah proses pemasakan selesai, tidak saat pemasakan karena akan terjadi inversi sukrosa.

2.2.5 Sodium Sitrat

Sodium sitrat berupa kristal putih yang dilarutkan dan ditambahkan untuk mempertahankan pH ketika sejumlah kecil asam atau basa ditambahkan ke dalamnya (Clark 2002). Larutan buffer dibagi menjadi dua yaitu larutan buffer asam dan larutan buffer basa. Larutan buffer asam memiliki pH kurang dari 7, sedangkan larutan buffer basa memiliki pH lebih dari 7. Larutan buffer basa terbuat dari campuran antara asam/basa lemah dan garamnya. Penambahan asam pada larutan buffer asam menyebabkan larutan buffer bekerja menyingkirkan ion-ion H^+ baru yang masuk ke dalam sistem untuk mencegah terjadinya penurunan pH. Penambahan buffer sitrat ini bertujuan untuk mempertahankan keasaman atau pH pada adonan permen *jelly*.

2.2.6 Gelatin

Gelatin adalah suatu jenis protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen yang berasal dari kulit, jaringan ikat (ligamen) atau tulang hewan. Gelatin dalam pembuatan permen *jelly* dapat berfungsi sebagai pembentuk gel, pemantap emulsi, pengental, penjernih, pengikat air, pelapis, dan pengemulsi. Ciri-ciri dari gelatin tidak berwarna sampai sedikit kekuningan, tidak berasa, berbentuk lembaran atau granula (Hui, 1992).

Gelatin memiliki tiga sifat yang menonjol yaitu membentuk gel yang *reversibel*, kental, dan membentuk selaput atau lapisan yang kuat (Considine dan Considine, 1982) dalam Kumalasari (2011). Gelatin dalam medium air membentuk koloid yang dapat larut bila dipanaskan pada suhu $60^{\circ}\text{--}70^{\circ}\text{C}$ dan pada suhu berkisar antara $35^{\circ}\text{--}40^{\circ}\text{C}$ akan membentuk gel yang bersifat *tehrmoreversible*. Jika gelatin dilarutkan dalam larutan gula, maka digunakan suhu larutan gula diatas 82°C (Ward and Courts, 1977).

Secara kimiawi, gelatin terdiri dari dua protein, yaitu ossein yang terdapat dalam tulang serta kolagen, yaitu suatu skleroprotein yang terdapat dalam kulit dan otot (Minifie, 1970). Berdasarkan proses pembuatannya, gelatin dibedakan menjadi 2 tipe yaitu gelatin A dan gelatin B. Gelatin tipe A diperoleh dengan proses asam (misalnya, HCl), sedangkan gelatin tipe B dengan proses basa (misalnya, NaOH). Gelatin tipe A terbuat dari kulit babi dan gelatin tipe B biasanya diproduksi dari kulit sapi, kambing, kerbau atau dari tulang binatang-binatang tersebut yang sudah dihilangkan mineralnya. Tipe gelatin yang berbeda memiliki spesifikasi yang berbeda, yang terpenting adalah titik isoelektrisnya (pI). Titik isoelektrik merupakan titik dimana muatan positif dan negatif dalam protein itu seimbang sehingga menyebabkan protein akan mengendap dan tidak dapat mengikat air. Spesifikasi gelatin dapat dilihat pada Tabel 2.4, sedangkan syarat mutu gelatin pada Tabel 2.5.

Tabel 2.4. Spesifikasi Gelatin

Parameter	Tipe A	Tipe B
pH	3,8-5,5	5,0-7,5
Titik Isoelektris	7,0-9,0	4,7-5,4
Kekuatan Gel (Bloom), gr	50-300	50-300
Viskositas (millipoise)	15-75	20-75
Kadar abu	0,3-2,0	0,5-2,0

Sumber: Gelatin Manufacturers Institute of America, 2001.

Tabel 2.5. Syarat Mutu Gelatin SNI. 06.3735

Parameter Mutu	Syarat
Warna	Tidak berwarna sampai kekuning-kuningan pucat
Bau dan rasa	Normal
Susut pengeringan	Maks 16%
Kadar abu	Maks 3,25%
Logam berat	Maks 50 mg/kg
Arsen	Maks 2 mg/kg
Tembaga	Maks 30 mg/kg
Seng	Maks 100 mg/kg
Sulfit	Maks 1000 mg/kg

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 1995

Permen *jelly* yang terbuat dari gelatin lebih elastis, *rubbery* (bersifat seperti karet), dan memiliki sineresis yang lebih kecil daripada pektin. Sedangkan bila dibandingkan dengan gel karagenan, pembentukan gel gelatin tidak membutuhkan ion-ion seperti K, Ca, dan NH_4 sehingga cocok diaplikasikan dalam pembuatan permen *jelly*. Sebagai bahan pembentuk gel, konsentrasi gelatin yang digunakan sekitar 5-12%. Menurut Jones (1968) dalam Ward dan Courts (1977), penambahan gelatin yang terlalu rendah akan menyebabkan tekstur yang terbentuk menjadi kasar dan lemah, sedangkan penambahan yang terlalu banyak menyebabkan tekstur menjadi *gummy* dan elastis.

2.3. Teh Hitam

Teh merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi kedua setelah air, sehingga minuman teh sangat populer di dunia. Kepopulerannya tersebut dikarenakan teh mempunyai rasa dan aroma yang atraktif serta memiliki banyak khasiat yang menakjubkan bagi kesehatan. Teh berdasarkan proses pengolahannya dapat diklasifikasikan ke dalam tiga jenis yaitu teh hitam (teh fermentasi), teh oolong (teh semi fermentasi), dan teh hijau (teh tanpa fermentasi).

Teh hitam merupakan teh yang dihasilkan dari pucuk daun tanaman teh (*Camellia sinensis*) yang mengalami proses fermentasi. Dalam hal ini, fermentasi tidak menggunakan mikrobia sebagai sumber enzim, melainkan memanfaatkan terjadinya oksidasi enzimatik terhadap kandungan katekin sehingga katekin diubah menjadi molekul yang lebih kompleks (teroksidasi menjadi tehaflavin dan teharubigin). Proses fermentasi pada teh hitam paling lama sehingga memberi ciri khas teh hitam, yaitu berwarna pekat, kuat, dan berasa tajam. Gambar teh hitam dapat dilihat pada gambar 2.3, sedangkan komposisi kimia dalam teh dapat dilihat pada Tabel 2.6.



Gambar 2.3. Daun Teh *Camellia Sinensis* dan Daun Teh Hitam kering

Tabel 2.6 Komposisi Kimia per 100 gram Teh Hitam Kering

No	Komposisi	Kandungan
1	Kalori	17 kJ
2	Air	75 – 80%
3	Polifenol	25%
4	Karbohidrat	4%
5	Serat	27%
6	Pectin	6%
7	Kafein	3 – 4%
8	Protein	20%

Sumber: Setiawan Dalimartha, 2002

Proses pembuatan teh hitam meliputi beberapa tahap, yaitu pelayuan, penggilingan, fermentasi, pengeringan, dan sortasi. Pelayuan dilakukan dengan menghamparkan daun teh dan diberikan udara panas selama 12-18 jam dengan tujuan untuk menurunkan kadar airnya hingga 55%-56% dan daun menjadi lembut sehingga mudah digiling. Tahap penggilingan

menyebabkan kerusakan pada sel daun sehingga proses oksidasi dapat berlangsung. Fermentasi adalah reaksi oksidasi enzimatik dari cairan sel daun teh dengan oksigen yang menyebabkan warna daun teh menjadi lebih gelap. Sedangkan pengeringan dilakukan dengan memberikan udara panas selama kurang lebih 20 menit untuk menghentikan reaksi oksidasi dan mengurangi kadar airnya. Pada tahap sortasi banyak daun teh yang robek atau remuk sehingga produk teh akhir terdiri atas daun utuh, daun robek, dan partikel-partikel yang lebih kecil (Noni Soraya, 2007) dalam Fitri (2008).

Teh yang akan digunakan dalam pembuatan permen *jelly* adalah teh mutu I dengan grade BP (*Broken Pekoe*). BP merupakan jenis teh yang berasal dari tulang-tulang dan tangkai muda, bewarna hitam, lolos ayakan 10 mesh namun tertahan pada ayakan 14 mesh, dan memiliki berat jenis 295-300 cc/100 gram.

Kandungan senyawa di dalam teh memiliki peran masing-masing. Pada setiap jenis teh, kandungan senyawa yang terdapat di dalam teh juga berbeda tergantung dari proses yang dialami oleh daun teh. Kandungan senyawa dalam teh beserta peranannya antara lain adalah :

1. Substansi Fenol, dalam daun teh segar dan muda mencapai 25-35 % dari keseluruhan bahan kering daun.
 - a. Katekin/Tanin
 - b. Flavanol
2. Substansi Bukan Fenol

<ol style="list-style-type: none"> a. Karbohidrat b. Substansi Pektin c. Protein dan Asam-asam Amino d. Klorofil dan Zat Warna Lain e. Asam organik 	<ol style="list-style-type: none"> f. Substansi Resin g. Vitamin-vitamin h. Substansi Mineral i. Substansi Aromatis. j. Alkaloid
--	---

3. Enzim-enzim, berperan sebagai biokatalisator pada setiap reaksi kimia didalam tanaman. Enzim yang dikandung didalam daun teh diantaranya adalah invertase, amilase, β -glukosidase, oksimetilase, protease dan peroksidase.

Sifat penting dari kualitas teh adalah warna dan aroma teh. Warna teh juga dipengaruhi oleh klorofil (zat warna) terdapat 0,019 % dari berat kering daun teh, sedangkan aroma teh berasal dari oksidasi karotenoid yang menghasilkan senyawa yang mudah menguap yang terdiri dari aldehid dan keton tidak jenuh. Selain itu, aroma juga merupakan hasil pembongkaran protein menjadi asam-asam amino, yang bersama dengan karbohidrat dan katekin akan membentuk senyawa aromatis (Kandungan Kimia pada Teh Hijau, 2010). Suhu untuk penyeduhan teh hitam adalah 85-90°C selama 3-4 menit untuk menjaga agar kadar plifenol dalam seduhan tidak berkurang, serta mengoptimalkan daun teh mengeluarkan ekstraknya dan menghasilkan cita rasa yang enak.

2.3.1. Katekin/Tanin

Teh hitam mengandung sejumlah flavonoid yang termasuk dalam kelas flavanol sebesar 25% - 35% dari bahan kering pucuk teh, dan lebih dari tiga perempatnya dikenal sebagai katekin/tannin. Katekin merupakan senyawa tidak berwarna dan dapat digunakan sebagai pedoman mutu karena dalam pengolahannya, perubahannya selalu dihubungkan dengan semua sifat kering teh yaitu rasa, warna, dan aroma. Menurut Wagerman (1989), kemampuan tanin untuk membentuk kompleks dengan protein lebih besar dibandingkan dengan karbohidrat maupun polimer lainnya. Komplek tanin dan protein yang terbentuk oleh ikatan kovalen merupakan, ikatan yang paling stabil dibandingkan dengan ikatan hidrogen, ikatan ionik atau ikatan hidrofobik. Beberapa faktor yang mempengaruhi interaksi tanin protein antara lain karakteristik tanin (bobot molekul, struktur dan

heterogenitasnya), karakteristik protein (komposisi asan amino, titik isoelektrik) dan kondisi pereaksi (pH, temperatur, komposisi pelarut, dan waktu). Komplek tanin protein yang terbentuk oleh ikatan hidrogen, stabil pada pH sekitar 4-7 namun selain pH tersebut kompleks ini akan terpisah.

Katekin teh yang utama adalah epicatechin (EC), Epicatechin galat (ECG), Epigallocatechin dan Epicatechin gallate (EGCG). Katekin memiliki sifat tidak berwarna, larut dalam air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh. Semakin banyak kandungan katekin dalam teh makin besar potensi pucuk menjadi teh (hitam) yang baik, sehingga pucuk teh yang muda merupakan bahan baku yang diharapkan karena kadar katekin yang tinggi. Selain itu juga terdapat substansi bukan fenol, seperti karbohidrat, substansi pektin, protein dan asam-asam amino, klorofil dan zat warna lain, asam organik, substansi resin, vitamin-vitamin, Substansi Mineral, dan alkaloid. Menurut Browling (1996), sifat utama tanin tumbuh-tumbuhan tergantung pada gugusan fenolik –OH yang terkandung di dalam tanin. Sifat-sifat tersebut secara garis besar dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Sifat fisik dan kimia tanin

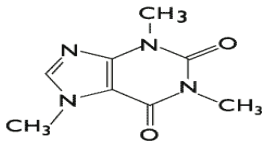
Sifat Fisik	Sifat Kimia
<ul style="list-style-type: none"> • Berbentuk serbuk dan rasanya sepat • Berwarna putih kekuning-kuningan • Berwarna gelap bila terkena cahaya langsung dan dibiarkan di udara terbuka 	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki gugus fenol • Larut dalam air • Larut dalam pelarut organik

Sumber : Siregar (2005)

2.3.2. Kafein

Kafein atau 1,3,7-trimetilxantin merupakan senyawa golongan alkaloid xathine dengan rumus molekul $C_8H_{10}N_4O_2$. Senyawa alkaloid ini yang menjadikan teh sangat digemari karena bersifat menyegarkan, berasal dari bahan tersebut menyusun 3-4 % berat kering. Alkaloid utama dalam daun teh adalah *kafein*, *tehobromin* dan *tehofilin*. Kafein merupakan basa

lemah dalam larutan air atau alkohol, tidak terbentuk garam yang stabil. Sifat fisik kafein berupa serbuk putih atau berbentuk jarum putih mengkilat, biasanya menggumpal, tidak berbau, dan rasanya pahit. Kafein mudah larut dalam kloroform (1:6), agak larut dalam air (1:50) dan alkohol (1:75) serta sukar larut dalam eter (Wilson and gisvold, 1982). Berikut adalah struktur kafein.



Gambar 2.4 Struktur Kafein (Ganiswarma *dkk*, 1995)

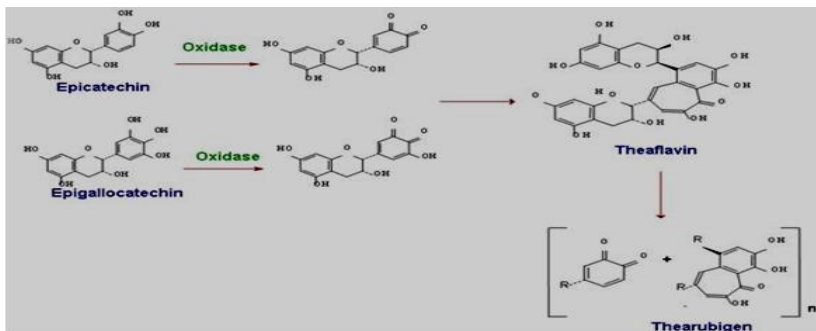
Jumlah kafein yang terkandung di dalam teh selama proses penyeduhan dipengaruhi beberapa faktor seperti suhu air penyeduhan dan lama penyeduhan. Semakin tinggi suhu air penyeduhan, maka kemampuan air dalam menyeduhan kandungan kimia yang terdapat dalam teh akan semakin tinggi. Sedangkan bertambah lamanya penyeduhan menyebabkan kesempatan kontak antara air penyeduh dengan teh semakin lama sehingga memengaruhi kadar bahan terlarut, intensitas warna, serta aroma.

Kafein mudah larut dalam air panas, hampir semua sifat kafein yang terkandung di dalam daun teh mudah larut sehingga ketika teh diseduh selama 1-2 menit pertama maka semua kafein akan larut tanpa tannin. Pembuatan teh yang singkat ini dikarenakan minuman yang telah dibuat tersebut memiliki tingkat kafein yang tinggi yang tidak lagi berikatan dengan tannin, maka dengan cepat kafein tersebut diserap oleh tubuh saat teh tersebut dikonsumsi (Fulder, 2004). Untuk mendapatkan teh yang lebih pekat dilakukan dengan menambahkan takaran daun teh, bukan dengan memperlama waktu penyeduhan (Kumalaningsih, 2007).

Kafein bekerja pada sistem syaraf pusat, otot termasuk otot jantung, dan ginjal, serta melemaskan otot polos *bronchus* (sudarmi, 1997). Pengaruh pada sistem syaraf pusat terutama pada pusat-pusat yang lebih tinggi, yang menghasilkan peningkatan aktivitas mental dan tetap terjaga atau bangun. Kafein meningkatkan kinerja dan hasil kerja otot, merangsang pusat pernapasan, meningkatkan kecepatan dan kedalaman napas. Batas maksimal konsumsi kafein pada manusia 50-200 mg. Pengonsumsi kafein yang berlebihan dapat menyebabkan kecanduan ringan, rasa gelisah, insomnia, pikiran tidak tenang, dan detak jantung yang tidak normal dan berisiko terhadap penumpukan kolesterol, menyebabkan kecacatan pada anak yang dilahirkan.

2.3.3. *Teaflavin dan Tearubigin*

Katekin pada teh hitam lebih sedikit dibandingkan dengan teh hijau, karena katekin pada teh hitam akan teroksidasi dengan bantuan enzim polifenol oksidase menjadi senyawa ortokuinon, yang kemudian berubah menjadi *theaflavin* dan sebagian dari TF akan diubah menjadi *thearubigin* (Bhattacharyya *et al*, 2006). Proses pembentukan senyawa teaflavin dan thearubigin dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Pembentukan Senyawa Teaflavin dan Tearubigin

Sumber : Harler, 1964

Theaflavin dan *Thearubigin* tersebut dibentuk dari proses fermentasi teh hijau yang berpengaruh terhadap warna, rasa, dan aroma serta kejernihan teh hitam. *Theaflavin* (TF) menyebabkan teh berwarna coklat kekuningan dengan rasa sepat, sedangkan *Thearubigin* (TR) membuat teh berwarna coklat kemerahan dengan rasa berpasir. Kadar *theaflavin* berkisar 0,5 – 2,5% dari berat kering. Kadar TR keseluruhan dalam teh berkisar 8 - 20% dari berat kering. Kandungan *theaflavin* dan *thearubigin* dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Kandungan *Theaflavin* dan *Thearubigin*

Parameter	<i>Theaflavin</i>	<i>Thearubigin</i>
Ekstrak Teh	1,48	12,80
Ekstrak tanpa krim	0,56	9,20
Krim	0,92	3,60
% komposisi	17,00	66,00
Rasio	1	4

Sumber: Yamanishi (1995) dalam Rohdiana (2011)

Kualitas teh hitam ditentukan oleh jumlah *theaflavin* yang dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan. Jumlah *theaflavin* akan menurun jika disimpan pada suhu rendah, tingkat kelembaban yang rendah, dan ketersediaan oksigen yang rendah juga. Aktivitas dari enzim peroksidase yang tersisa, juga akan mempercepat penurunan jumlah *theaflavin* pada saat penyimpanan. Derajat dan kecepatan oksidasi *theaflavin* dalam teh tergantung pada pH air yang akan digunakan untuk menyeduh. Bila $\text{pH} > 7$, air cenderung menghasilkan seduhan dengan warna gelap. Adanya logam-logam alkali atau garam bikarbonat diduga menjadi penyebab tingginya pH.

Komposisi TF dan TR harus diperhatikan karena akan mempengaruhi *strength* (kekuatan), *briskness* (kesegaran), dan *colour* (warna) seduhan teh (Harler, 1964). *Quality* berhubungan dengan minyak esensial yang dipengaruhi lamanya waktu fermentasi karena perubahan kandungan *theaflavin*., sedangkan *briskness* dihubungkan dengan terjadinya

gabungan antara *theaflavin* dan kafein (Robert, 1958). Teh yang berkualitas baik memiliki perbandingan TF : TR = 1 : 10 atau 1 : 12 karena fermentasi yang tepat sehingga menyebabkan *strength* dan *briskness* tinggi, apabila mencapai perbandingan 1 : 20 maka akan terbentuk kompleks kafein-thearubigin yang menyebabkan hilangnya aroma (hambar) akibat fermentasi yang terlalu lama (Harler, 1964).

BAB III HIPOTESA

Ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

BAB IV BAHAN DAN METODE PENELITIAN

4.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat permen *jelly* terdiri dari bahan baku dan bahan pembantu. Bahan baku yang digunakan adalah daun teh hitam grade BP yang diperoleh dari PT. Perkebunan Nusantara VIII Cipadung Cibiru Bandung, air minum dalam kemasan, gula pasir (sukrosa) merk “Gulaku”, sirup glukosa. Sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah asam sitrat, buffer sitrat, gelatin (spesifikasi bahan baku dan bahan tambahan dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2), dan minyak permen.

Bahan yang digunakan untuk analisa adalah permen *jelly*, *akuades*, kloroform p.a (Merck 102445), CaCO_3 p.a (Merck 102066), bubuk kafein murni (Merck 102584), IBMK (Merck 106146), etil alkohol 45% (Merck 100983), Na_2HPO_4 2,5%, dan butanol (Merck 101990).

4.2 Alat Penelitian

4.2.1 Alat untuk Proses

Alat-alat yang digunakan dalam proses adalah sendok, timbangan non analitis, kompor, alat-alat gelas, termometer 200°C , cetakan permen yang terdiri dari 53 bulatan (diameter 2cm kedalaman 1 cm), kasa, saringan, kuas untuk mengoles minyak, lemari es, dan kain saring.

4.2.2 Alat untuk Analisa

Alat yang digunakan untuk analisa adalah timbangan analitis (Mettler Toledo), alat-alat gelas, spektrofotometri UV (Shimadzu UV-1800), *texture analyzer* TA-XT plus (*Stable Micro Systems*) dengan probe silinder P36R mm, *refrigerator*, bunsen, kaki tiga, kasa, *centrifuges*, tabung *centrifuges*, *rotary evaporator*, corong pemisah, botol *akuades*, dan pipet tetes.

4.3 Metode Penelitian

4.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium-laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yaitu: Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia-Biokimia Pangan dan Gizi, Laboratorium Penelitian, Laboratorium Analisa Pangan dan Laboratorium Pengujian Mutu dan Organoleptik.

4.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian utama dilakukan pada bulan September-Desember 2012.

4.3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari 1 (satu) faktor yaitu Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam (T) dengan 5 perlakuan sebagai berikut:

T1: Berat Daun Teh Hitam 3% Terhadap Berat Air Seduhan Teh Hitam

T2: Berat Daun Teh Hitam 6% Terhadap Berat Air Seduhan Teh Hitam

T3: Berat Daun Teh Hitam 9% Terhadap Berat Air Seduhan Teh Hitam

T4: Berat Daun Teh Hitam 12% Terhadap Berat Air Seduhan Teh Hitam

T5: Berat Daun Teh Hitam 15% Terhadap Berat Air Seduhan Teh Hitam

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 (lima) kali. Rancangan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rancangan Penelitian Permen *Jelly* Teh Hitam

Ulangan	Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	T1-1	T2-1	T3-1	T4-1	T5-1
2	T1-2	T2-2	T3-2	T4-2	T5-2
3	T1-3	T2-3	T3-3	T4-3	T5-3
4	T1-4	T2-4	T3-4	T4-4	T5-4
5	T1-5	T2-5	T3-5	T4-5	T5-5

Contoh Keterangan:

T1-1 = Konsentrasi air seduhan teh hitam 3% ulangan 1

T1-2 = Konsentrasi air seduhan teh hitam 3% ulangan 2

T1-3 = Konsentrasi air seduhan teh hitam 3% ulangan 3

T1-4 = Konsentrasi air seduhan teh hitam 3% ulangan 4

T1-5 = Konsentrasi air seduhan teh hitam 3% ulangan 5

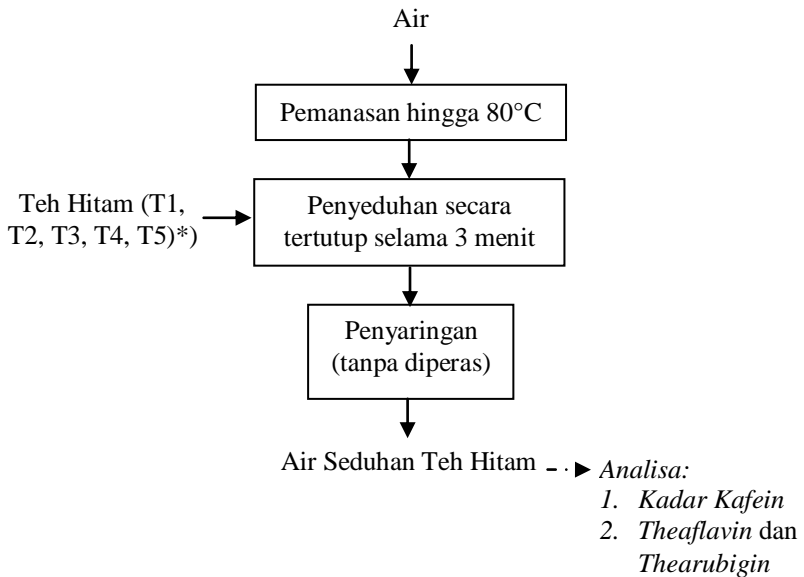
Parameter penelitian meliputi sifat fisikokimia dan sifat organoleptik. Pengujian sifat fisikokimia yaitu pengujian karakteristik tekstur (*hardness* dan *elasticity*) dengan *Texture Analyzer* (probe silinder P36R diameter 36 mm dan *load cell* 5kg) dan pengujian kadar kafein, serta kadar *theaflavin-thearubigin* air seduhan teh hitam dan permen *jelly* teh hitam. Pengujian organoleptik yaitu uji kesukaan panelis terhadap rasa, flavor, kekenyalan, dan warna. Setelah diperoleh data hasil penelitian, maka dilakukan pengujian statistik menggunakan uji ANAVA pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik. Jika ada pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata (*Duncan's Multiple Range Test / DMRT*) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui taraf perlakuan yang memberikan pengaruh yang nyata. Penentuan perlakuan terbaik berdasarkan pengujian organoleptik (yang meliputi kesukaan panelis terhadap rasa, flavor, kekenyalan, dan warna) dengan uji pembobotan teknik *additive weighting*. Permen *jelly* teh hitam dengan tingkat kesukaan yang terbaik dinyatakan sebagai permen *jelly* teh hitam yang terbaik.

4.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui formulasi, proses yang akan dilakukan, level perlakuan dan kisaran konsentrasi seduhan teh hitam yang digunakan pada pembuatan permen *jelly* teh hitam. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh

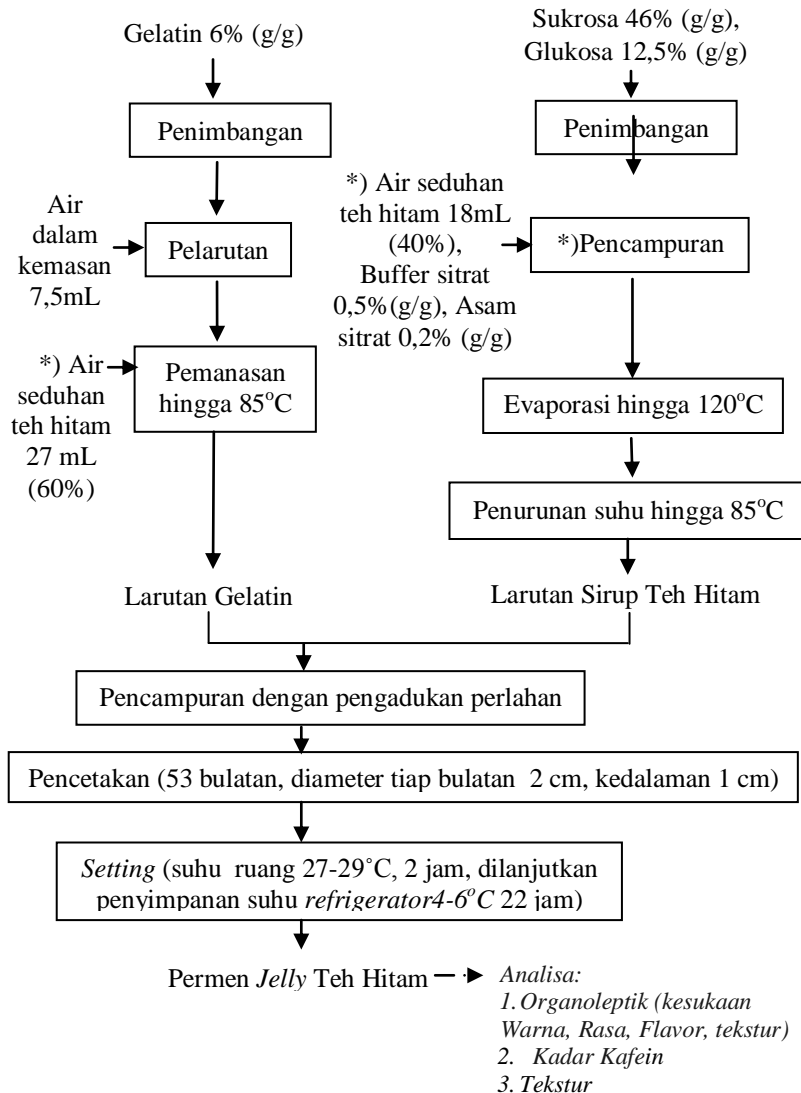
konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap sifat fisikokimia dan sifat organoleptik permen *jelly* teh hitam. Diagram alir proses pembuatan air seduhan teh hitam yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* teh hitam dapat dilihat pada Gambar 4.1, sedangkan diagram alir pembuatan permen *jelly* teh hitam terdapat pada Gambar 4.2.

Pembuatan Air Seduhan Teh Hitam



Gambar 4.1. Diagram Alir Proses Pembuatan Air Seduhan Teh Hitam

Pembuatan Permen *Jelly* Teh Hitam



Gambar 4.2. Diagram Alir Penelitian dan Pengujian Sifat Organoleptik dan Fisiko-kimia Permen *Jelly* Teh Hitam.

Sumber: Oktaviani (2010) dengan modifikasi *)

Uraian proses pembuatan permen *jelly* teh hitam adalah sebagai berikut:

1. Penyiapan bahan

Pada tahap ini dilakukan penimbangan semi analitis untuk bahan-bahan kering seperti: sukrosa 46% (g/g), sirup glukosa 12,5% (g/g), gelatin 6% (g/g), asam sitrat 0,1% (g/g), buffer sitrat 0,4% (g/g).

Menurut Wiryawan, dkk (1999), teh mengandung komponen kimia seperti tanin yang dapat berikatan dengan gelatin (protein) sehingga gelatin tidak dapat bekerja secara optimum. Gelatin yang berikatan dengan tannin menyebabkan gelatin tidak dapat mengikat air sehingga tidak dapat membentuk standar tekstur permen *jelly*. Oleh karena itu, dalam proses ini digunakan air minum dalam kemasan sebanyak 7,5 ml untuk membantu melarutkan gelatin dalam *beaker glass* 100 mL yang kemudian ditambahkan air seduhan teh hitam sebanyak 27 mL dan dipanaskan di atas kaki tiga menggunakan bunsen hingga mencapai suhu 85°C. pada tahap ini dilakukan pengadukan secara konsisten dan perlahan menggunakan batang pengaduk.

2. Penyiapan Air untuk Penyeduhan

Memersiapkan air untuk menyeduh teh. Air minum dalam kemasan sebanyak 110mL dituang ke dalam *beaker glass* 200 mL dan dipanaskan di atas kaki tiga menggunakan bunsen hingga mencapai suhu 80°C.

3. Penyiapan Air Seduhan Teh

Berdasarkan hasil percobaan pendahuluan, untuk mendapatkan air seduhan teh sebanyak 45 mL dilakukan penimbangan sesuai dengan Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Penyiapan Air Seduhan Teh

Bahan	Konsentrasi Air Seduhan The				
	T1	T2	T3	T4	T5
Daun Teh Hitam (g)	3	6	18	36	45
Air (g)	100	100	200	300	300

Contoh perhitungan:

$$\text{Berat Teh} = \frac{3}{100} \times 100 \text{ mL} = 3 \text{ g}$$

Teh hitam yang telah ditimbang (T1, T2, T3, T4, dan T5), dituang ke dalam *beaker glass* 200 mL. Setelah itu, air yang sudah direbus sebelumnya pada suhu 80°C dituang kedalamnya kemudian ditutup dengan *aluminium foil* dan dibiarkan selama 3 menit agar tidak terjadi perubahan suhu terlalu banyak sambil digoyangkan sesekali (dihomogenkan).

4. Penyaringan

Tepat 3 menit penyeduhan berakhir, dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain saring (tanpa diperas) ke dalam *beaker glass* 250 mL, kemudian diaduk menggunakan batang pengaduk selama 1 menit. Setelah itu, volumenya diukur menggunakan gelas ukur 100 mL hingga 45 mL. Air seduhan teh diambil sebanyak 40% (18mL) untuk digunakan dalam pembuatan permen *jelly*, sedangkan 60% (27mL) digunakan untuk memanaskan gelatin. Ampas sisa dari penyaringan tersebut dibuang.

5. Pembuatan Larutan Sirup Teh Hitam

Sukrosa dan sirup glukosa yang sudah ditimbang sebelumnya menggunakan *beaker glass* 250 mL, ditambahkan air seduhan teh hitam (T1, T2, T3, T4, dan T5) sebanyak 18 mL. Kemudian diletakkan di atas kasa pada kaki tiga dan dilakukan pemanasan terbuka hingga tercapai suhu 110°C, kemudian ditambahkan asam sitrat (0,15g) dan sodium sitrat (0,60g) yang telah dilarutkan terlebih dahulu dengan menggunakan air dalam kemasan sebanyak 2mL. Pada tahap ini dilakukan penadukan secara konsisten dan perlahan menggunakan batang pengaduk agar semua bahan larut serta mencegah terjadinya kristalisasi.

Setelah suhu 120°C tercapai, pemanasan dihentikan dan *beaker glass* diturunkan dari kaki tiga, kemudian dibiarkan dalam suhu ruang sambil diaduk secara perlahan hingga suhu mencapai 85 °C (tanpa dilakukan

pengadukan). Selama penurunan suhu ini dipersiapkan larutan gelatin-teh hitam. Formulasi bahan pembuatan permen *jelly* teh hitam dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Formulasi Permen *Jelly* Teh Hitam

Bahan	Formulasi Permen <i>Jelly</i> Teh Hitam					
	%	T1	T2	T3	T4	T5
Air seduhan teh (g)	30	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Air untuk gelatin (g)	5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Sukrosa (g)	46	69,00	69,00	69,00	69,00	69,00
Sirup glukosa (g)	12,5	18,75	18,75	18,75	18,75	18,75
Gelatin (g)	6	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Asam sitrat (g)	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Buffer sitrat (g)	0,4	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Total	100	150	150	150	150	150

Keterangan: Massa jenis air seduhan teh sama dengan air murni, yaitu 1 g/cm³ atau sama dengan 1000 kg/m³.

*) Air seduhan teh sebanyak 45 mL diperoleh dari Tabel 4.2

6. Pencampuran

Larutan gelatin yang telah disiapkan pada tahap sebelumnya dicampurkan ke dalam larutan sirup teh hitam yang telah mencapai suhu 85°C, disertai pengadukan hingga homogen dan menjadi adonan permen *jelly* teh hitam.

7. Pencetakan dan *Setting*

Cetakan permen *jelly* (terdiri dari 53 bulatan, diameter 2cm) diolesi dengan minyak permen menggunakan kuas oles untuk mencegah permen *jelly* melekat pada cetakan pada saat dikeluarkan dari cetakan.

Adonan permen *jelly* teh hitam yang telah homogen, diaduk sambil dituangkan ke dalam cetakan. Setelah itu dilakukan *setting* selama 2 jam pada suhu kamar berdasarkan pengukuran suhu pada laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan (27-29°C) dan dilanjutkan penyimpanan pada *refrigerator* dengan suhu 4-6°C selama 22 jam. *Setting* dilakukan agar terbentuk gel pada permen *jelly* teh hitam.

4.5 Pengujian Penelitian

Analisa yang dilakukan adalah pengujian fisikokimia (karakteristik tekstur permen *jelly*, kadar kafein air seduhan teh hitam dan permen *jelly* teh hitam, serta kadar *theaflavin-thearubigin* air seduhan teh hitam dan permen *jelly* teh hitam) dan organoleptik (rasa, *flavor*, kekenyalan, dan warna permen *jelly* teh hitam).

4.5.1. Uji Kadar Kafein Seduhan Metode Bailey-Andrew (AOAC, 1990)

Prinsip : Ekstraksi kafein dengan air dan pengendapan alkaloid lain dengan penambahan CaCO_3 . Pengukuran dilakukan secara spektrofotometri dengan λ_{max} 273,5 nm

Preparasi Sampel Uji Kadar Kafein Air Seduhan Teh Hitam

Berdasarkan hasil percobaan pendahuluan, untuk mendapatkan air seduhan teh sebanyak 45mL dilakukan penimbangan sesuai dengan Tabel 4.4, sedangkan Diagram Alir Pengujian Kadar Kafein dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4.4. Penyiapan Air Seduhan Teh Hitam

Bahan	Konsentrasi air Seduhan Teh Hitam				
	T1	T2	T3	T4	T5
Daun Teh Hitam (g)	3	6	18	36	45
Air (g)	100	100	200	300	300

Preparasi Sampel Uji Kadar Kafein Permen *Jelly* Teh Hitam

Permen *jelly* teh hitam (T1, T2, T3, T4, dan T5) ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian dipanaskan dengan air sebanyak 100 mL hingga larut. Setelah itu, diukur kadar kafeinnya. Diagram Alir pengujian kadar kafein permen *jelly* dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.5.2. Uji *Theaflavin* dan *Thearubigin* (Hafezi *et al.*, 2006)

Air Seduhan Teh Hitam

Daun teh hitam sesuai perlakuan (T1, T2, T3, T4, dan T5) ditimbang seperti pada Tabel 4.5, dimasukkan ke dalam *beaker glass* 150mL dan ditambahkan air 80°C, kemudian ditutup dengan *aluminium foil* dan diseduh selama 3 menit. Setelah itu, disaring menggunakan kain saring. Diagram alir pengujian kadar *theaflavin* dan *thearubigin* dapat dilihat pada lampiran 4. Hasil seduhan kemudian ditentukan kadarnya dengan rumus:

$$TF(\%) = 4,313 \times C$$

$$TR(\%) = 13,643 \times (B+D-C)$$

$$HPS(\%) = 13,643 \times E$$

$$TC (\%) = 10 \times A$$

Tabel 4.5 Preparasi Air Seduhan Teh Hitam

Bahan	Konsentrasi air Seduhan Teh Hitam				
	T1	T2	T3	T4	T5
Daun Teh Hitam (g)	1.5	3	5,4	9	15
Air (g)	50	50	60	75	100

Permen *Jelly* Teh Hitam

Permen *jelly* teh hitam (T1, T2, T3, T4, dan T5) ditimbang sebanyak 20g, kemudian dipanaskan dengan air sebanyak 100 mL hingga larut. Setelah itu, diukur kadar *theaflavin* dan *thearubigin*. Prosedur pengukuran kadarnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.5.3. Uji Tekstur menggunakan *Texture Analyzer* (TA-XT Plus)

Pengujian tekstur permen *jelly* teh hitam dilakukan secara langsung pada sampel permen *jelly* dan dilakukan pada suhu ruang menggunakan alat TA-XT Plus (Stable Micro Systems) untuk menguji *hardness* dan *elasticity*. *Probe* yang digunakan adalah *cylindrical probe* P36R diameter 36mm dan *load cell* 5kg. Beberapa tahap analisa tekstur dapat dilihat pada lampiran 6.

4.5.4. Uji Organoleptik (*Kartika, 1998*)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk permen *jelly* teh hitam. Uji organoleptik menggunakan RAL dengan 5 perlakuan konsentrasi seduhan teh hitam yang ditambahkan (3%, 6%, 9%, 12%, 15%) dan 80 panelis sebagai ulangan. Panelis tersebut diperoleh dari mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya Fakultas Teknologi Pertanian. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi tingkat kesukaan terhadap rasa, *flavor*, kekenyalan, dan warna dengan metode *scoring*. Rasa menunjukkan tingkat kesukaan rasa dari permen *jelly*, sedangkan *flavor* menunjukkan tingkat kesukaan *flavor* teh hitam pada permen *jelly* teh hitam. Kekenyalan menunjukkan kesukaan konsumen terhadap kekenyalan permen *jelly* teh hitam. Warna menunjukkan tingkat kesukaan konsumen terhadap warna permen *jelly* teh hitam. Metode *scoring* ini memungkinkan para panelis untuk bebas memberikan nilai berdasarkan tingkat kesukaannya dengan kisaran nilai 1-7. Semakin tinggi nilai yang diberikan menandakan kesukaan panelis terhadap parameter produk yang diuji. Contoh kuesioner terdapat pada Lampiran 6.

4.5.5. Uji Pembobotan (*Effectiveness Index*) (*DeGarmo, dkk., 1993*)

Uji pembobotan ini dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik berdasarkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap kedua parameter pengujian organoleptik (warna, dan rasa). Uji pembobotan ini menggunakan teknik *additive weighting* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan *ordinal ranking* masing-masing parameter pengujian berdasarkan kepentingannya terhadap parameter yang lain. Dalam pengujian ini, nilai kesukaan terhadap rasa mendapat nilai 1, *flavor*

mendapat nilai 1, kekenyalan mendapat nilai 0,9, dan warna mendapat nilai 0,8.

2. Menentukan *relative ranking* yaitu dengan menambah nilai *ordinal ranking* dengan angka 1.
3. Menentukan *normalized weight* (A) dengan membagi nilai *relative ranking* masing-masing parameter dengan jumlah *relative ranking* seluruh parameter.
4. Menentukan nilai tak berdimensi (B) masing-masing perlakuan pada tiap parameter dengan rumus:

$$\text{Nilai tak berdimensi} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terburuk}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terburuk}}$$

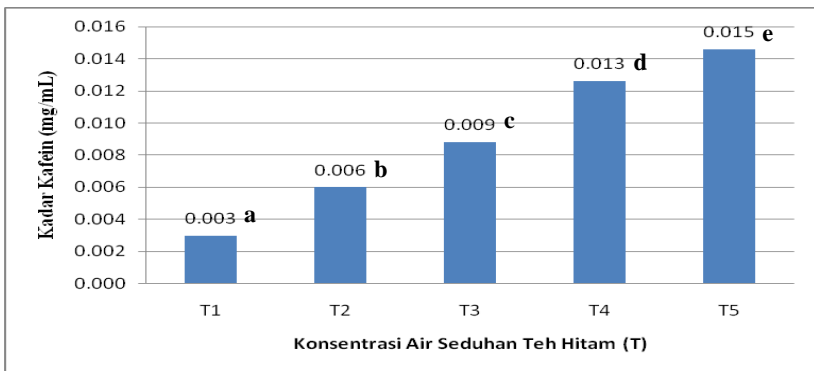
5. Skor masing-masing perlakuan diperoleh dengan menjumlahkan hasil kali *normalized weight* (A) dan nilai tak berdimensi (B) pada tiap parameter pengujian. Perlakuan terbaik adalah perlakuan yang memiliki skor tertinggi.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengaruh Konsentrasi Seduhan Teh Hitam terhadap Kadar Kafein

Analisa kadar kafein dilakukan pada berbagai konsentrasi air seduhan teh hitam dan permen *jelly* teh hitam. Prinsip pengujiannya adalah ekstraksi kafein dengan air dan pengendapan alkaloid dengan penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) yang kemudian diukur dengan metode spektrofotometri. Penambahan CaCO_3 berfungsi untuk memisahkan ikatan kafein dengan polifenol, seperti tanin yang dapat mengganggu pengujian kadar kafein. Sedangkan penggunaan pelarut kloroform karena kafein memiliki sifat lebih larut dalam kloroform dibandingkan dengan air.

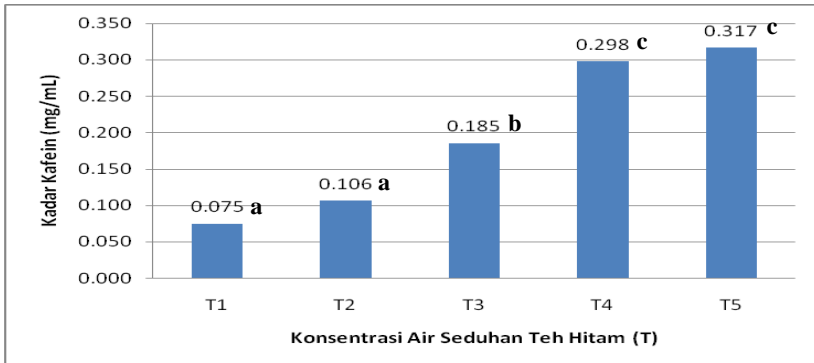
Kadar kafein air seduhan teh hitam berkisar antara 0,003-0,015 mg/mL. Berdasarkan pengujian ANAVA, perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam memberikan pengaruh nyata (pada $\alpha = 0,05$) terhadap kadar kafein air seduhan teh yang dihasilkan. Kadar kafein air seduhan teh hitam pada berbagai konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Kadar Kafein Air Seduhan Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam

Kadar kafein yang terkandung selama proses penyeduhan dipengaruhi oleh suhu air penyeduhan, lama penyeduhan, dan jumlah teh hitam yang digunakan. Dalam penelitian suhu air penyeduhan (80°C) dan lama penyeduhan (tiga menit) dilakukan sama terhadap semua perlakuan sehingga diduga tidak memberikan pengaruh, namun jumlah teh hitam yang digunakan yang memberikan pengaruh terhadap kadar kafein air seduhan teh hitam. Semakin tinggi konsentrasi air seduhan teh hitam yang digunakan maka semakin banyak kadar kafein yang terkandung dalam air seduhan teh hitam (Gambar 5.1) karena semakin banyak jumlah daun teh yang digunakan untuk membuat seduhan sehingga kandungan kafein yang akan ikut terlarut semakin banyak. Selain itu, kadar kafein juga dipengaruhi oleh bagian tanaman (mutu) teh yang digunakan, semakin tinggi bagian tanaman dalam teh maka semakin banyak kafein yang terkandung. Dalam penelitian ini digunakan teh hitam dengan mutu BP1 (*Broken Pekoe*) yang paling banyak mengandung daun peko/pucuk daun. Menurut Harler (1963), daun peko/pucuk daun paling banyak mengandung kafein bila dibandingkan dengan bagian tanaman teh yang lain (daun tua/tangkai).

Pengujian kadar kafein pada permen *jelly* dilakukan dengan melarutkan kembali permen *jelly* menggunakan akuades dan dipanaskan hingga semua permen *jelly* larut. Setelah itu, sebelum pengujian spektrofotometri dilakukan sentrifugasi untuk memisahkan kloroform dari CaCO_3 sehingga sampel yang akan diuji memiliki kenampakan yang jernih dan tidak mengganggu pengukuran. Hasil penelitian kadar kafein permen *jelly* teh hitam berkisar antara 0,075-0,317 mg/mL. Berdasarkan pengujian ANAVA, perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam memberikan pengaruh nyata (pada $\alpha = 0,05$) terhadap kadar kafein permen *jelly* yang dihasilkan. Kadar kafein permen *jelly* teh hitam pada berbagai konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 5.2.



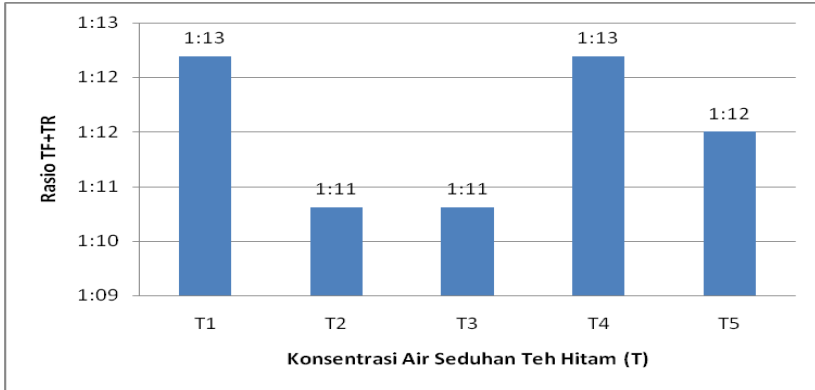
Gambar 5.2. Kadar Kafein Permen *Jelly* Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam

Gambar 5.2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air seduhan teh hitam yang digunakan maka semakin banyak kadar kafein yang terkandung permen *jelly* teh hitam karena semakin banyak jumlah teh yang digunakan maka semakin banyak kafein yang ikut terlarut dalam air seduhan teh hitam yang akan digunakan dalam pembuatan permen *jelly*. Pada proses pembuatan permen *jelly*, komponen tanin yang terlarut dapat berikatan dengan gula atau gelatin (protein). Adanya ikatan tersebut membuat larutan menjadi keruh dan mengganggu pada saat pengukuran spektrofotometri karena terdapat banyak partikel-partikel padatan dalam larutan menyebabkan penyerapan cahaya semakin tinggi sehingga absorbansi jug menjadi tinggi (tidak 100% murni kafein yang terukur).

5.2. Pengaruh Konsentrasi Seduhan Teh Hitam terhadap Kadar *Theaflavin* dan *Thearubigin*

Analisa kadar *theaflavin* dan *thearubigin* dilakukan pada berbagai konsentrasi air seduhan teh hitam dan permen *jelly* teh hitam. Hasil analisa yang diperoleh berupa data perbandingan *theaflavin* (TF) dan *thearubigin* (TR) yang merupakan parameter kualitas dari teh hitam yang meliputi warna dan rasa. Data rasio TF dan TR air seduhan teh hitam berkisar antara

1:11 sampai 1:13. Berdasarkan pengujian ANAVA, perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam tidak memberikan pengaruh nyata (pada $\alpha = 0,05$) terhadap rasio TF dan TR air seduhan yang dihasilkan, rasio TF dan TR air seduhan teh hitam pada berbagai perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3. Rasio *Theaflavin* dan *Thearubigin* Air Seduhan Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam

Gambar 5.3 menunjukkan bahwa konsentrasi air seduhan teh hitam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasio *theaflavin* dan *thearubigin* air seduhan karena mutu teh yang digunakan untuk setiap perlakuan adalah sama, yaitu teh hitam dengan mutu BP1 yang paling banyak mengandung peko/pucuk daun sehingga kandungan katekin juga lebih banyak. Dalam proses pengolahan, katekin akan teroksidasi menjadi TF dan TR selama proses fermentasi yang berpengaruh terhadap warna dan rasa teh hitam. Menurut Vuataz dan Vevey (1968), TF berperan dalam memberikan rasa sepat pada teh selain tanin dan warna coklat kekuningan, sedangkan TR memberikan warna coklat kemerahan dan rasa berpasir. Selama proses fermentasi daun teh hijau menjadi teh hitam, komponen polifenol seperti katekin (epigalokatekin dan epigalokatekin galat) akan teroksidasi dengan

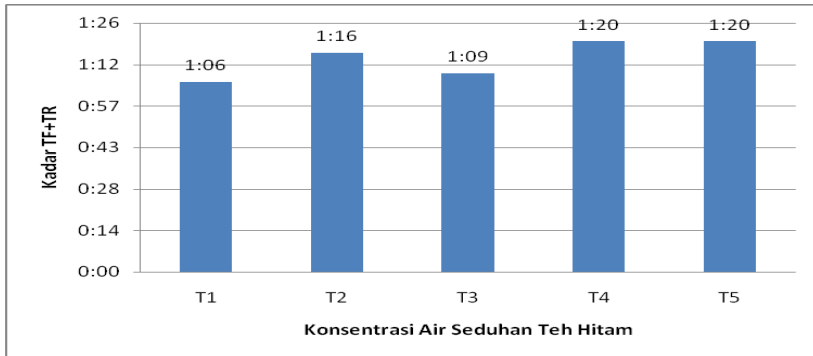
adanya O_2 dari udara dan polifenol oksidase menjadi *theaflavin*. Jika oksidasi terus berlanjut, maka *theaflavin* akan mengalami kondensasi menjadi *thearubigin*. Semakin banyak kandungan katekin dalam daun, maka katekin yang akan teroksidasi menjadi *theaflavin* dan *thearubigin* selama proses fermentasi juga semakin banyak. Menurut Harler (1963), teh yang berkualitas baik memiliki TF:TR sebesar 1:10 atau 1:12, sedangkan TF:TR sebesar 1:20 atau lebih menunjukkan kesegaran dan kekuatan teh yang semakin menurun karena semakin lamanya fermentasi yang mengakibatkan oksidasi *theaflavin* menjadi *thearubigin* terus berlanjut. TF:TR pada air seduhan teh hitam (Gambar 5.3) masih tergolong dalam teh yang berkualitas baik dari segi kekuatan dan kesegarannya. Skema pembentukan *theaflavin* dan *thearubigin* dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4. Skema Pembentukan *Theaflavin* dan *Thearubigin*
Sumber : Harler, 1963

Hasil penelitian rasio TF dan TR permen *jelly* teh hitam berkisar antara 1:6 sampai 1:20. Berdasarkan pengujian ANAVA, perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam tidak memberikan pengaruh nyata (pada α

= 0,05) terhadap rasio TF dan TR permen *jelly* yang dihasilkan dan rasio TF dan TR permen *jelly* teh hitam pada berbagai perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5. Rasio *Theaflavin* dan *Thearubigin* Permen *Jelly* Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam

Gambar 5.5 menunjukkan bahwa konsentrasi air seduhan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasio *theaflavin* dan *thearubigin* permen *jelly* teh hitam karena menggunakan mutu teh yang sama, yaitu teh hitam dengan mutu BP1. Pada hasil pengujian *theaflavin* dan *thearubigin* permen *jelly* teh hitam, rasio TF:TR berada di luar kisaran 1:10 atau 1:12 sehingga menyebabkan sifat dan karakter dari air seduhan teh hitam kurang tampak (rasa kurang kuat dan aroma kurang tajam) karena selama proses pembuatan permen *jelly* teh hitam, gelatin (protein) akan berikatan dengan *thearubigin* (hasil oksidasi lanjutan dari *theaflavin*) membentuk kompleks menjadi substansi tak larut sehingga saat pengukuran hanya sedikit kandungan *theaflavin* dan *thearubigin* yang terukur. Selain itu, pengaruh panas selama proses pembuatan permen *jelly* juga menyebabkan *theaflavin* semakin teroksidasi menjadi *thearubigin* sehingga membuat rasio TF:TR menjadi semakin besar. Besarnya rasio TF dan TR mungkin juga disebabkan oleh pengenceran yang dilakukan sebelum proses pengujian

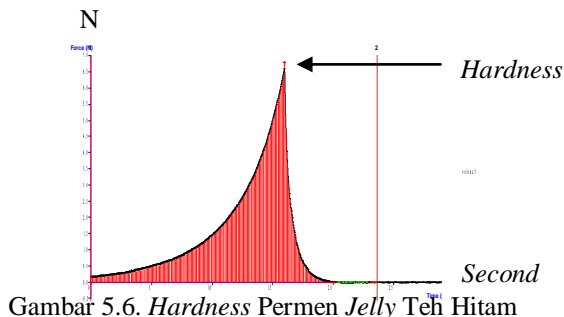
theaflavin dan *thearubigin*, yaitu permen *jelly* dilarutkan dengan air dan dipanaskan hingga larut .

5.3. Pengaruh Konsentrasi Seduhan Teh Hitam terhadap Tekstur Permen *Jelly*

Permen *jelly* yang ideal mempunyai tekstur yang empuk dan mudah dipotong, namun juga cukup kaku untuk mempertahankan bentuknya, tidak lengket, tidak berlendir, tidak pecah (Charley, 1982). Tekstur diuji secara langsung pada sampel permen *jelly* dan dilakukan pada suhu ruang menggunakan TA-XT plus (*Stable Micro Systems*) untuk menguji *hardness*, *elasticity*, dan *stickiness* permen *jelly* teh hitam. Akan tetapi, untuk data *stickiness* pada penelitian pendahuluan tidak terukur sehingga pada penelitian utama tidak dilakukan pengujian *stickiness*.

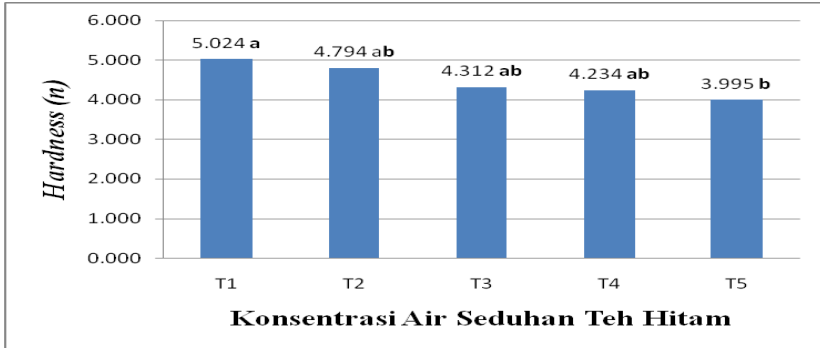
5.3.1. Kekerasan (*Hardness*)

Hardness adalah kemampuan maksimal sampel untuk menahan besarnya gaya atau tekanan yang diberikan oleh *probe*. Satuan yang digunakan untuk *hardness* adalah Newton. Semakin keras permen *jelly* maka kemampuan permen *jelly* untuk menahan gaya yang semakin besar dan sebaliknya. Nilai *Hardness* diambil pada titik dimana grafik mulai mengalami penurunan, karena pada titik tersebut adalah titik dimana gaya maksimal yang dapat ditahan oleh permen *jelly* dihasilkan. Grafik pengukuran *hardness* dapat dilihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6. *Hardness* Permen *Jelly* Teh Hitam

Hasil pengukuran *hardness* permen *jelly* teh hitam berkisar antara 3,99460-5,02440 N. Berdasarkan pengujian ANAVA, perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam memberikan pengaruh nyata (pada $\alpha = 0,05$) terhadap *hardness* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan. *Hardness* permen *jelly* teh hitam pada berbagai perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 5.2.



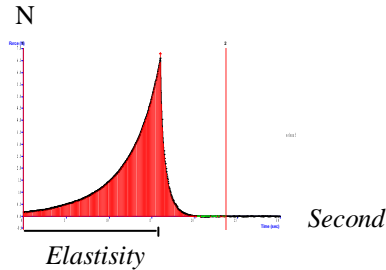
Gambar 5.7. *Hardness* Permen *Jelly* Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam

Bahan-bahan penyusun pembuatan permen *jelly*, seperti gula, air, gelatin, dan kandungan dalam air seduhan teh dapat mempengaruhi tekstur permen *jelly* yang dihasilkan. Penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan gelatin dan air karena gula akan bersaing untuk mengikat molekul-molekul air yang ada dan meninggalkan sedikit air untuk gelatin (Fennema, 1976). Pada penelitian ini, gula dan gelatin ditambahkan dalam jumlah dan kondisi yang sama sehingga diduga tidak memberikan pengaruh terhadap *hardness* permen *jelly* teh hitam, namun *hardness* dapat dipengaruhi oleh konsentrasi air seduhan teh hitam karena di dalam air seduhan teh hitam terdapat senyawa tanin yang mampu mengikat alkaloid, gelatin, dan protein (Leinmuller *et al.*, 1991 dalam Wiryawan, 1999).

Pada pembuatan permen *jelly*, setiap perlakuan menggunakan jumlah air yang sama namun mengandung kadar kafein, tanin, *theaflavin* dan *thearubigin* yang berbeda-beda karena jumlah daun teh yang digunakan untuk menghasilkan air seduhan teh hitam berbeda-beda sehingga semakin tinggi konsentrasi air seduhan teh hitam yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* maka senyawa terlarut dalam air seduhan semakin tinggi. Semakin banyak kandungan tanin yang terlarut akan menyebabkan tekstur permen *jelly* yang dihasilkan semakin tidak kokoh (lunak) karena tanin berikatan dengan gelatin (protein) menyebabkan terganggunya aktifitas gelatin untuk mengikat air. Rendahnya kemampuan gelatin mengikat air membuat tekstur permen *jelly* yang dihasilkan menjadi lebih tidak kokoh. Penggunaan konsentrasi air seduhan 3% tidak berbeda nyata dengan penggunaan konsentrasi 6, 9, dan 12% terhadap *hardness* permen *jelly* yang dihasilkan, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 15% karena pada konsentrasi ini semakin banyak teh yang akan digunakan sehingga semakin besar peluang tanin berikatan dengan bahan pembuatan permen *jelly* seperti gelatin yang menyebabkan permen *jelly* menjadi lunak.

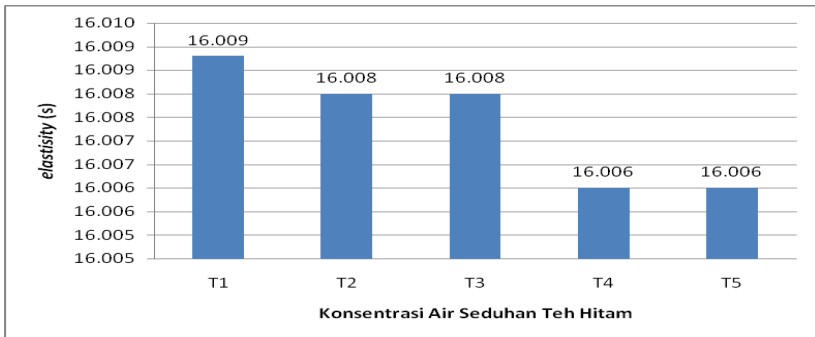
5.3.2. *Elasticity*

Elasticity adalah lama waktu maksimal sampel untuk menahan besarnya gaya atau tekanan yang diberikan oleh *probe* sebelum sampel mengalami kerusakan bentuk. Satuan yang digunakan untuk mengukur *elasticity* adalah *second* (detik). Nilai elastisitas diambil tepat pada saat grafik mengalami penurunan tekanan, karena pada titik tersebut sifat elastis dari permen berada pada beban maksimal yang dapat ditahan oleh permen sebelum permen *jelly* mengalami kerusakan. Semakin elastis permen *jelly* maka waktu permen *jelly* untuk menahan gaya yang diberikan semakin lama dan sebaliknya. Grafik pengukuran *elasticity* dapat dilihat pada Gambar 5.8.



Gambar 5.8. *Elastisity* Permen *Jelly* Teh Hitam

Hasil penelitian *elastisity* permen *jelly* teh hitam berkisar antara 16,006-16,009 *second*. Berdasarkan pengujian ANAVA, perbedaan konsentrasi air seduhan tidak memberikan pengaruh (pada $\alpha = 0,05$) terhadap *elastisity* permen *jelly* yang dihasilkan. *Elastisity* permen *jelly* teh hitam pada berbagai perlakuan pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9. *Elastisity* Permen *Jelly* Teh Hitam pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam

Sifat elastis permen *jelly* dipengaruhi oleh bahan dasar pembuatan permen *jelly* dan kandungan air seduhan teh hitam yang digunakan. Jumlah dan jenis bahan dasar pembuatan permen pada setiap perlakuan adalah sama sehingga diduga tidak memberikan pengaruh terhadap elastisitas permen *jelly*, namun konsentrasi air seduhan teh hitam yang berbeda-beda yang diduga memberikan pengaruh terhadap elastisitas permen *jelly*.

Pada proses pembuatan gelatin, terlebih dahulu gelatin dilarutkan dengan air sebanyak 7,5mL sehingga gelatin terlebih dahulu diberi kesempatan untuk mengikat air sebelum dilakukan pemanasan dengan air seduhan teh hitam. pada air seduhan teh hitam terdapat komponen kimia seperti tanin, *theaflavin*, dan *thearubigin* yang dapat mengganggu pembentukan gel pada gelatin, namun dalam penelitian ini belum memberikan pengaruh terhadap elastisitas permen *jelly* yang dihasilkan. Gambar 5.9 menunjukkan penurunan elastisitas seiring meningkatnya konsentrasi air seduhan, karena kemampuan gelatin mengikat air semakin menurun. Akan tetapi kandungan tanin dalam teh hitam antar tiap level perlakuan dalam pembuatan permen *jelly* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap elastisitas permen *jelly* yang dihasilkan. Selain itu, didalam teh tidak terdapat komponen-komponen yang dapat membentuk elastisitas permen *jelly*, sehingga secara statistik pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam tidak berbeda nyata antara setiap perlakuan.

5.4. Uji Organoleptik Permen *Jelly*

5.4.1. Uji Kesukaan terhadap Kekenyalan

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan (Kartika, dkk, 1998). Pengujian organoleptik terhadap tekstur bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan dan kesukaan panelis terhadap tekstur permen *jelly* pada berbagai perlakuan. Kesukaan terhadap tekstur permen *jelly* yang dilakukan meliputi tingkat kekenyalan permen *jelly* karena sifat kenyal merupakan sifat yang harus dimiliki dan merupakan ciri khas permen *jelly*. Kekenyalan permen *jelly* teh hitam dipengaruhi oleh jumlah dan jenis senyawa penyusun permen *jelly*. Teh hitam mengandung tanin yang dapat berikatan dengan

gelatin menyebabkan kemampuan gelatin mengikat air semakin menurun sehingga kekenyalan berkurang dan cenderung menjadi lembek.

Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam tidak memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap parameter pengujian kekenyalan. Kisaran nilai rata-rata yang diberikan antara 4,39-4,88 (netral). Pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis dengan parameter kekenyalan permen *jelly* teh hitam terdapat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan terhadap Kesukaan Panelis dengan Parameter Pengujian Rasa Permen *Jelly* Teh Hitam

Konsentrasi Air Seduhan	Rata-rata
T1	4,83
T2	4,60
T3	4,88
T4	4,46
T5	4,39

Pengujian tekstur baik secara organoleptik maupun menggunakan alat *Texture Analyzer* dapat diketahui bahwa konsentrasi air seduhan teh hitam yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap kekenyalan permen *jelly* yang dihasilkan karena pada tahap pembuatan permen *jelly*, gelatin dilarutkan terlebih dahulu dengan air sebanyak 7,5mL sebelum dipanaskan sehingga gelatin diberi kesempatan mengikat air dan membentuk gel. Selain itu, senyawa katekin pada teh hitam lebih banyak teroksidasi menjadi *theaflavin* dan *thearubigin* sehingga ikatan yang terbentuk dengan gelatin semakin sedikit sehingga tingkat kekenyalan permen *jelly* tidak terganggu. Kekenyalan permen *jelly* teh hitam yang paling disukai oleh panelis adalah permen *jelly* dengan konsentrasi 9%, karena panelis cenderung menyukai tekstur yang tidak terlalu kenyal ataupun lengket.

5.4.2. Uji Kesukaan terhadap Rasa

Berdasarkan analisis sidik ragam, diketahui bahwa perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam memberikan pengaruh (pada $\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis pada rasa permen *jelly* yang dihasilkan. Rata-rata nilai yang diberikan panelis untuk rasa permen *jelly* berkisar antara 4,10 hingga 5,28 (netral hingga suka). Pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis dengan parameter rasa permen *jelly* teh hitam terdapat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan terhadap Kesukaan Panelis dengan Parameter Pengujian Rasa Permen *Jelly* Teh Hitam

Konsentrasi Air Seduhan	Rata-rata	Notasi
T1	4,10	A
T2	4,69	B
T3	4,66	B
T4	5,28	C
T5	5,13	C

Keterangan : notasi yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha=0,05$

Rasa permen *jelly* teh hitam ini dipengaruhi oleh komponen penyusun permen yaitu gula yang memberi rasa manis, asam sitrat yang memberi rasa asam, dan air seduhan teh hitam yang diharapkan dapat memberi rasa khas pada produk permen *jelly* teh hitam. Komponen pembawa rasa pada teh hitam adalah *theaflavin* dan *thearubigin* yang menimbulkan rasa pahit dan sepat, serta senyawa alkaloid seperti kafein yang dapat memberikan rasa pahit dan segar apabila dikonsumsi.

Rasa permen *jelly* teh hitam yang paling disukai oleh panelis adalah permen *jelly* dengan konsentrasi air seduhan teh hitam 12%. Hal ini diduga karena panelis lebih menyukai permen *jelly* yang memiliki rasa manis tetapi rasa sepat dari teh hitam sudah terasa. Selama proses pengolahan komponen katekin dalam teh hitam akan mengalami oksidasi

menjadi *theaflavin* dan *thearubigin* menghasilkan rasa seduhan yang kurang kuat (kurang sepat). Semakin tinggi konsentrasi air seduhan yang digunakan maka rasa permen *jelly* semakin sepat karena komponen yang terlarut juga semakin banyak, namun rasa sepat tersebut tertutupi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* seperti gula sehingga permen masih dapat diterima oleh konsumen. Sedangkan komponen alkaloid seperti kafein akan memberikan rasa segar yang dipengaruhi oleh jenis daun teh yang digunakan.

5.4.3. Uji Kesukaan terhadap *Flavor*

Berdasarkan analisis sidik ragam, perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam memberikan pengaruh (pada $\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis pada flavor permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan. Kisaran nilai rata-rata yang diberikan panelis berkisar antara 4,24-5,04 (netral hingga suka). Pengaruh konsentrasi air seduhan terhadap kesukaan panelis dengan parameter pengujian *flavor* teh hitam pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan terhadap Kesukaan Panelis dengan Parameter Pengujian *Flavor* Teh Hitam

Konsentrasi Air Seduhan	Rata-rata	Notasi
T1	4,28	a
T2	5,04	c
T3	4,50	ab
T4	4,74	bc
T5	4,24	a

Keterangan : notasi yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha=0,05$

Flavor teh hitam pada permen *jelly* yang paling disukai oleh panelis adalah permen *jelly* dengan konsentrasi air seduhan teh hitam sebesar 6%. Hal ini diduga karena panelis lebih menyukai *flavor* teh hitam yang tidak terlalu pekat. Komponen-komponen dalam teh hitam yang dapat menimbulkan *flavor* adalah senyawa fenol seperti *theaflavin* dan

thearubigin (hasil oksidasi katekin) yang menghasilkan rasa sepat dan pahit, serta komponen non fenol yang merupakan senyawa aromatis dalam teh hitam. Oleh karena itu, semakin tinggi konsentrasi air seduhan teh hitam yang digunakan maka semakin banyak kandungan senyawa pembawa *flavor* yang terdapat dalam permen *jelly* teh hitam.

5.4.4. Uji Kesukaan terhadap Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang penting dalam pembuatan permen *jelly*, karena konsumen cenderung terlebih dahulu melihat kenampakan (warna) suatu bahan sebelum memutuskan untuk mengkonsumsinya. Permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan diharapkan memiliki warna merah kecoklatan yang merupakan cirri dari warna air seduhan teh hitam.

Berdasarkan analisis sidik ragam, perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam memberikan pengaruh (pada $\alpha = 0,05$) terhadap kesukaan panelis pada warna permen *jelly* teh hitam. Kisaran nilai rata-rata yang diberikan panelis berkisar antara 2,69-5,33 (agak tidak suka hingga cukup suka). Pengaruh perbedaan konsentrasi air seduhan terhadap kesukaan panelis dengan Parameter Pengujian warna permen *jelly* teh hitam dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Pengaruh Konsentrasi Air Seduhan terhadap Kesukaan Panelis dengan Parameter Pengujian Warna Permen *Jelly* Teh Hitam

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (*)
T1	2,69	A
T2	4,73	C
T3	4,86	C
T4	5,33	D
T5	4,15	B

Keterangan : notasi yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha=0,05$

Warna permen *jelly* teh hitam yang paling disukai oleh panelis adalah permen *jelly* dengan konsentrasi air seduhan 12%, yang menghasilkan warna permen *jelly* merah kecoklatan menyerupai warna air seduhan teh hitam. Warna merah kecoklatan pada permen *jelly* teh hitam disebabkan karena adanya komponen *theaflavin* dan *thearubigin* yang terkandung dalam air seduhan teh hitam, yang merupakan hasil fermentasi katekin selama proses pengolahan teh hijau menjadi teh hitam. Semakin tinggi konsentrasi air seduhan yang digunakan maka warna permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan semakin gelap karena semakin banyak komponen-komponen penghasil warna yang akan terlarut, sedangkan semakin rendah konsentrasi air seduhan yang digunakan maka warna permen *jelly* yang dihasilkan semakin cerah atau pucat.

5.4.5. Pembobotan

Uji pembobotan digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik dari permen *jelly* yang dapat diterima oleh konsumen. Pemilihan perlakuan terbaik digunakan untuk menentukan perlakuan mana yang terbaik dari suatu proses. Uji pembobotan dilakukan dengan teknik *additive weighting*, dengan prinsip pengujiannya adalah memberikan bobot yang sesuai dengan kontribusi suatu parameter terhadap produk yang dihasilkan (DeGarmo dkk, 1993).

Uji pembobotan dilakukan terhadap uji kesukaan konsumen terhadap rasa, *flavor*, kekenyalan, dan warna sehingga dapat diketahui apakah produk yang dihasilkan dapat diterima oleh konsumen atau tidak. Tiap parameter rasa diberi nilai 1, *flavor* diberi nilai 1, kekenyalan diberi nilai 0,9, dan warna diberi nilai 0,8. Semakin besar pengaruh suatu parameter terhadap hasil yang ingin dicapai maka semakin besar bobot yang diberikan terhadap parameter tersebut, begitu juga sebaliknya. Perhitungan

uji pembobotan terdapat pada Lampiran 8 dan hasil uji pembobotan terdapat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Hasil Uji Pembobotan Permen *Jelly* Teh Hitam

Perlakuan	Nilai Total
T1	1,80
T2	2,63
T3	2,58
T4	3,24
T5	2,93

Berdasarkan hasil uji pembobotan tersebut, dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah perlakuan T4 (3,24). Perlakuan T4 merupakan permen *jelly* dengan perlakuan konsentrasi air seduhan teh hitam 12% yang memiliki *hardness* 4,23420 N, *elasticity* 16,009 s, kadar kafein air seduhan 0,013mg/mL, kadar kafein permen *jelly* 0,298 mg/mL, TF : TR air seduhan 1 : 13, TF : TR permen *jelly* 1 : 20, dan nilai organoleptik kesukaan panelis terhadap warna 5,33 (suka), terhadap *flavor* 4,74 (netral), terhadap kekenyalan 4,46 (netral), dan terhadap rasa 5,28 (suka).

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

- a. Perbedaan konsentrasi air seduhan teh hitam berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap *hardness*, kadar kafein, serta kesukaan panelis terhadap rasa, *flavor*, dan warna, namun tidak memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap kadar *theaflavin* dan *thearubigin*, elastisitas, dan kesukaan panelis terhadap kekenyalan permen *jelly* teh hitam.
- b. Semakin besar konsentrasi air seduhan teh hitam maka nilai *hardness* dan elastisitas semakin menurun, sedangkan kadar kafein semakin meningkat.

Permen *jelly* teh hitam dengan konsentrasi air seduhan teh hitam 12% paling disukai oleh konsumen (panelis) dengan *hardness* 4,23420 N, *elasticity* 16,009 *second*, kadar kafein air seduhan 0,013mg/mL, kadar kafein permen *jelly* 0,298 mg/mL, TF : TR air seduhan 1 : 13, TF : TR permen *jelly* 1 : 20, dan nilai kesukaan panelis terhadap warna 5,33, *flavor* 4,74, kekenyalan 4,46, dan rasa 5,28.

6.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan daya penerimaan konsumen terhadap sifat organoleptik permen *jelly* teh hitam

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Washington DC. USA: Association of Official Analytical Chemist. AOAC.
- Bhattacharyya, N., S. Seth, B. Tudu, dan Tamuly, A. Jana, D. Ghosh, R. Bandyopadhyay, M. Bhuyan, S. Sabhapandit. 2006. Detection Of Optimum Fermentation Time for Black Tea Manufacturing Using Electronic Nose. *Sensors and Actuators B122*: 627-634.
- Bornet, F. R. J. 1994. *Undigestible Sugars in Food Products*. USA: American Society for Clinical Nutrition.
- Charley. 1982. Food Science 2nd edition. New York: John Wiley and Sons
- Clark, J. 2002. Buffer Solutions. <http://www.chemguide.co.uk/physical/acidbaseeqia/buffers.html> (26 Maret 2012).
- CV. Tristar Chemical. 2011. *Spesifikasi Gelatin, Sirup Glukosa, Buffer Sitrat*. Surabaya.
- DeGarmo, E.P., W.G. Sullivan, dan J.A. Bontadelli. 1993. *Engineering Economy, 9th edition*. New York: MacMillan Publishing Company.
- DeMan, J. M. 1985. Principles of Food Chemistry. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
- DeMan, J.M. 1997. Kimia Makanan. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi Keempat. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Perindustrian. 1992. *SII (Standar Industri Indonesia) No. 01.2978. Sirup Glukosa*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).

- Departemen Perindustrian. 1994. SNI (Standar Nasional Indonesia) No. 01.3552. Permen Jelly. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Departemen Perindustrian. 1995. *SNI (Standar Nasional Indonesia). No. 06.3735. Mutu dan Cara Uji Gelatin*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Makanan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Dziedzic, S. Z and M. W. Kearsley (Ed). 1984. *Glucose Syrups: Science and Technology*. London and New York: Elsevier Applied Science Publishers.
- Fennema, O. R. and L. Rol. 1985. *Industrial Gum: Polysaccharides and Their Derivates*. *Dalam: Fennema OR, (Eds). Food Chemistry*. Second edition, revised and expanded. New York: Marcell Dekker, Inc.
- Fulder, S. 2004. *Khasiat Teh Hijau*. Jakarta:PT Prestasi Pustakaraya.
- Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA). 2001. *Gelatin Information, News, History and More*. http://www.gelatin-gmia.com/html/rawmaterials_app.html. (26 Maret 2012).
- Grosch, W dan H.D. Belitz. 1987. *Food Chemistry*. Stinger-Verlag Berlin, Germany: Library of Congress Catalogy In Publication Data.
- Hadiwidjojo, I. K. 2008. Pengaruh Perbedaan Proporsi Isomalt dan Sukrosa terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jelly *Reduced Sugar*. Skripsi S-I. Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya
- Hafezi, M., B. Nasernejad, and F. Vahabzadeh. 2006. Optimization of Fermentation Time for Iranian Black Tea Production. *Iran J. Chem. Chem.. Eng.* 25:39-44
- Harler, C. R. 1963. *Tea Manufacture*. New York: Oxford University Press.

- Hasibuan, M. M. A. 2010. Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Asam Sitrat Melalui Proses Fermentasi dari Kulit Nenas dengan Kapasitas Produksi 9 Ton/Hari. Skripsi S-I. Teknik Kimia Ekstensi, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hoeger, W. W. K., Turner, L. W., & Hafen, B. Q. (2002). *Wellness: Guidelines for a Healthy Lifestyle* (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth Group.
- Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Jackson, E. B. 1995. *Sugar Confectionery Manufacture*. London: Blackie Academic & Profesional.
- Jacobs, M. 1962. *The Chemical Analysis of Foods and Food Products*, 3rd Edition. D. New York: Van Nostrand Company, Inc..
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Kumalasari, F. 2011. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jelly Murbei Hitam (*Morus nigra L.*). Skripsi S-I. Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Lyon, B. G., Champagne, Elaine. T, Vinyard, Bryan T., Windham, dan William R. 2000. Sensory and Instrumental Relationship of Texture of Cooked Rice from Selected Cultivars and Postharvest Handling Practices. *Cereal Chem.* 77(1):64-69
- Margono, T. 1997. *Selai dan Jelly*. PT Grasindo: Jakarta
- Minifie, B. W. 1970. *Chocolate, Cocoa, and Confectionery: Science and Technology*. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Company, Inc.
- Mokhtar, H dan N. Ahmed. 2000. *Tea Polyphenols: Prevention of Cancer and Optimizing Health*. *Am. J. Clin. Nutr.*, 71(S): 16985-17028.

- Ningrat, R. G. S. Soeria Danoe. 2006. *Teknologi Pengolahan Teh Hitam*. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Novita, F. 2010. Pengaruh Berat dan waktu Penyeduhan terhadap Kadar Kafein dari Bubuk Teh. Skripsi S-I. Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Oktaviani, I. 2010. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan terhadap Kadar Antosianin dan Warna pada Permen Jelly Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). Skripsi S-I. Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Food Components*. San Diego: Academic Press.
- Prayogo, T.F. 2007. Pengaruh Jumlah Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan pH Buffer terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Permen Keras. Skripsi S-I. Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Rohdiana D, Sri Raharjo, dan Murdijati Gardjito. 2005. *Evaluasi Daya Hambat Tablet Effervescent Teh Hijau pada Oksidasi Asam Linoleat*. Majalah Farmasi Indonesia, 16 (2): 76-80.
- Rosenthal, A. J. 1999. *Food Texture Measurement and Perception*. USA: An Aspen Publication.
- Verawaty. 2008. *Pemetaan Tekstur dan Karakteristik Gel Hasil Kombinasi Karagenan dan Konjak*. Skripsi S-I. Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Vuataz, L. dan Vevey. Corporation of Switzerland. 9 Juli 1968. *Fermentation of Tea*. US Patent 3.392.028.
- Ward, A.G. dan A. Courts. 1977. *The Science and Technology of Gelatin*. London: Academic Press Inc., Ltd.
- Wilson, and Gisvold. 1982. *Textbook of Organic Medical and Pharmaceutical Chemistry*. Philadelphia: JB Lippincolt Company

- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wiryanan, K.G., 1999. Pemanfaatan Tanin Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) sebagai Agen Pelindung Beberapa Sumber Protein Bakaan (*In Vitro*). Bogor : Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor.
- Zapsalis, C. A. B., 1985, Food Chemistry and Nutritional Biochemistry. John Willey and Sons, New York.

Lampiran1. Spesifikasi Teh Hitam

Daun teh hitam yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PT. Perkebunan Nusantara VIII Cipadung Cibiru Bandung. Teh Walini BP1 (*Broken Peko*) merupakan teh kualitas terbaik yang diambil dari pucuk daun teh pilihan yang diolah hingga memiliki aroma dan kekuatan rasa yang khas



Gambar 1. Teh Hitam Walini

Ciri-ciri Teh Hitam:

1. Berbentuk butiran bulat, padat, dan berwarna coklat kehitaman
2. Memiliki diameter 0,5 cm
3. Lolos ayakan 10 mesh dan tertahan pada ayakan 14 mesh
4. Kadar air 6-8%

**Lampiran 2. Spesifikasi Sirup Glukosa, Asam Sitrat, Natrium Sitrat,
dan Gelatin** (sumber: CV Tristar Chemical Surabaya)

2.1. Sirup Glukosa

Parameter Analisa	Standar	Hasil
Visual (Lovibond)	Clear	Clear
Brix (20°C)	83,0-86,0	84,6
Dextrose Equivalent	36,0-44,0	42,46
Sulfur Dioxide (ppm)	Max 300	109,63
Amilum	Negatif	Negatif
Stability	Normal	Normal

2.2. Asam sitat monohidrat

No	Item	Quality Indexes	Result
1	Identification	Comply wiT Te test	Comply wiT Te test
2	Content	99,6% min	
3	Moisture content	8,8% max	
4	Heavy metals (Pb)	< 10 ppm	
5	Oxalate	< 350 ppm	< 250 ppm
6	Iron	-	10 ppm
7	Chloride	-	< 50 ppm
8	Sulfate	0,035%	0,0030%

2.3. Natrium Sitrat

Analysis Term	Quality Index	Actual Test
Content	99,00-101,00%	99,92%
Acidity or Alkalinity not more Tan	0,2	0,11
Solubility	Comply wiT Te test	Comply wiT Te test
Characteristic	White crystals	White crystals
Clarity and Color in Solution	Colorless and clear	Colorless and clear
Chloride not more	50 ppm	45 ppm
Sulphate not more	150 ppm	100 ppm
Readily Carbonisable substances	Not Deeper Tan standard	Not Deeper Tan standard
Oxalate not more Tan	300 ppm	250 ppm
Heavy metals not more Tan	10 ppm	4 ppm
Water	11,00-13,00%	12,19%
Identification	Comply wiT Te test	Comply wiT Te test

2.4. Gelatin

Product Name: Gelatine Lined Bone Edible Grade 160 Bloom #20 Mesh			Customer Name:		
Lot No. ED 090828A					
Date of Manufacturing: 26 ^T June 2009			Date of Expiry: 25 ^T June 2014		
SI.No	Properties	Unit	Specifications	Test Result	Test MeTods
1	Bloom	G	160±10	170	GMA
2	pH	-	5,60±0,4	5,59	JIS
3	Loss on drying	%	<15	10,94	JIS
4	Residue on ignition	%	<2	0,5	JIS
5	Arsenic	Ppm	<0,8	<0,8	USP
6	Heavy metals	Ppm	<50	<60	BP
7	Gulphurdioxide	Ppm	<52	<8	BP
8	Total bacterial count	cfu/gm	Max 1000	10	USP
9	E.Coli	/10gm	Negative	-	USP
10	Salmonela	/10gm	Negative	-	USP
11	Particle size distribution	Mesh	#20 Pass	Compl iers	IH

IH: In House test meTod

Lampiran 3. Pengujian Tekstur Menggunakan *Texture Analyzer (TA-XT Plus)*

Pengujian tekstur permen *jelly* teh hitam yang dilakukan meliputi *hardness* dan *elasticity*. Tahap-tahap yang dilakukan adalah:

1. Persiapan probe yaitu silinder probe P36R, dan HDP
2. Pemasangan *probe* P36R dan HDP
3. Kalibrasi berat:
 - Komputer dan mesin TA dihidupkan selama ± 5 menit untuk pemanasan.
 - Pemanasan alat penekan (*cylindrical*) yang sesuai untuk pengujian sampel.
 - Sampel diletakkan di bawah penekan.
 - Komputer dihidupkan dan masuk program *Texture Exponent Low*.
 - Ketik T.A. *Calibration* dan masukkan ke *calibration force*.
 - Ketik *Calibration Weight = 5000 g*, klik *next* dan *finish*.
4. *Setting* alat TA-XT Plus
 - Klik TA, masukkan T.A. *Setting*.
 - Klik *Library* dan mengisi kolom T.A. *Setting* sebagai berikut:

<i>Pre-test speed</i>	: 1,0 mm/s
<i>Test speed</i>	: 0,25 mm/s
<i>Post-test speed</i>	: 1,0 mm/s
<i>Distance</i>	: 4%
<i>Time</i>	: 5 second
<i>Trigger type</i>	: Auto
<i>Trigger force</i>	: 20 g
<i>Trigger stop plot at</i>	: Final
<i>Break defect</i>	: Off
<i>Unit force</i>	: g
<i>Unit distance</i>	: % strain

- Klik *Graph Preferences*:
 - $y = \text{forces (g)}$
 - $x = \text{distance (mm)}$
 - $\text{time} = \text{second}$
- 5. Pengukuran *Hardness* dan Elastisitas:
 - Klik *Run and Test*, maka *cylindrical probe* akan langsung bekerja dengan cara menekan sampel yang akan diuji.
 - Data Analysis: *anchor-Insert, Calculation-maxima, Area*
- 11. *Save Data*
- 12. Pengolahan Data

Lampiran 4. Diagram Alir Pengujian Kadar Kafein Air Seduhan Teh Hitam dan Permen *Jelly* Teh Hitam

4.1. Pembuatan Kurva Standar Kafein

Larutan standar kafein 1000 mg/L

Ditimbang sebanyak 1000 mg kafein, dimasukkan ke dalam *beaker glass*, dilarutkan dengan aquades panas secukupnya, dimasukkan dalam labu takar 1000 mL kemudian diencerkan dengan aquades hingga garis tanda, dan dihomogenkan.

Larutan standar kafein 100 mg/L

Dipipet larutan standart kafein 1000mg/L sebanyak 10 mL, dimasukkan kedalam labu takar 100 mL kemudian diencerkan dengan aquades hingga garis tanda, dan dihomogenkan.

Larutan standar kafein 10 mg/L

Dipipet larutan alikuot standart kafein 100 mg/L sebanyak 25 mL, dimasukkan ke dalam labu takar 250 mL kemudian diencerkan dengan aquades hingga garis tanda, dan dihomogenkan.

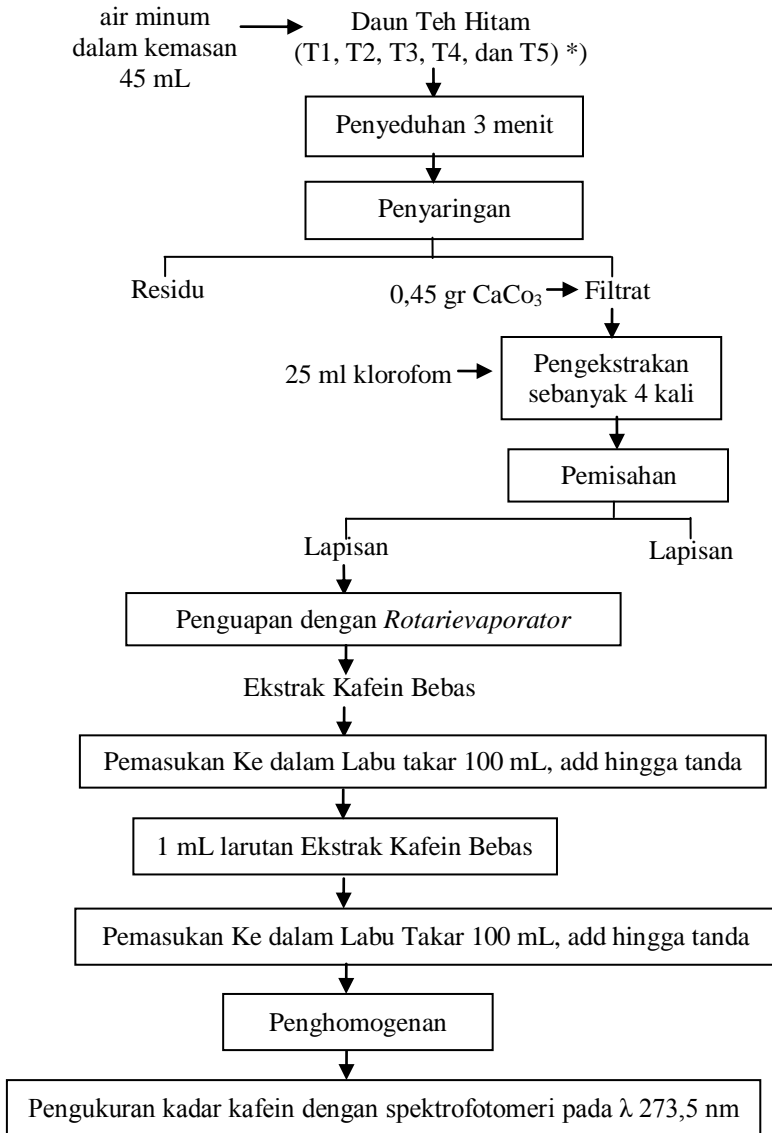
Penentuan panjang gelombang maksimum larutan kafein

Sebanyak 20 mL, larutan standar kafein 10 mg/L dipipet, lalu dimasukkan kedalam labu takar 50 mL, diencerkan dengan aquades hingga garis tanda, dihomogenkan, besarnya absorbansi yang diperoleh dari larutan diukur dengan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 266-280 nm. Sebagai uji blanko digunakan aquades.

Pembuatan kurva kalibrasi

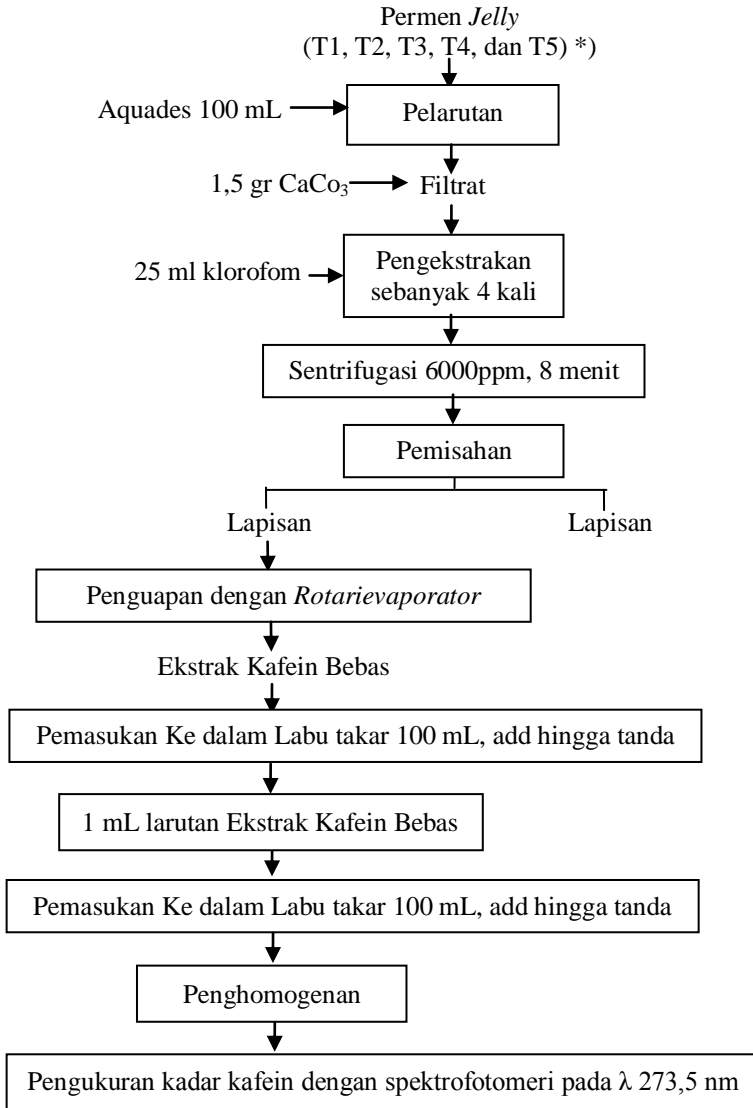
Dari larutan standar kafein 10mg/L dipipet dengan tepat masing-masing 10, 15,20,25,30,dan 35 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, diencerkan dengan aquades hingga garis tanda, dihomogenkan, besarnya absorbansi dari masing-masing larutan diukur dengan spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 273,7 nm. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali, sebagai uji blanko digunakan aquades.

4.2. Analisa Kafein Secara Ekstraksi dari Bubuk Teh



Gambar 2. Diagram Alir Analisa Kafein Secara Ekstraksi dari Air Seduhan Teh Hitam dengan Metode Spektrofotometri
Sumber: AOAC (1990) dengan modifikasi *)

4.3. Analisa Kafein Secara Ekstraksi dari Permen *Jelly* Teh Hitam



Gambar 3. Diagram Alir Analisa Kafein Secara Ekstraksi dari Permen *Jelly* Teh Hitam dengan Metode Spektrofotometri

Sumber: AOAC (1990) dengan modifikasi *)

Contoh pengolahan data untuk menentukan kadar kafein yang dianalisa dengan menggunakan metode spektrofotometri :

1. Penentuan panjang gelombang maksimum.

Penentuan panjang gelombang maksimum dari kafein dilakukan dengan menggunakan larutan kafein standar dengan kadar 4mg/L dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 266-280nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang dengan nilai absorbansi paling besar. Untuk sampel kafein panjang gelombang maksimumnya adalah 273,5nm (Novianty, 2008).

2. Pengukuran absorbansi larutan standar kafein

Pengukuran absorbansi larutan standar kafein dibuat dengan kisaran sampel yang akan diukur. Larutan standar yang dibuat harus mencakup kisaran kadar kafein dalam sampel yang diuji. Sebagai contoh, larutan standar kafein yang dibuat dengan kisaran 2mg/L sampai 7mg/L. Kemudian akan didapatkan data absorbansi dari setiap konsentrasi larutan standar yang dibuat.

Konsentrasi kafein (mg/L)	Absorbansi
2,0	0,087
3,0	0,141
4,0	0,185
5,0	0,239
6,0	0,286
7,0	0,336

3. Penentuan konsentrasi kafein pada sampel

Konsentrasi kafein dalam sampel dapat ditentukan dengan menggunakan metode kurva kalibrasi dengan mensubstitusi nilai Y (absorbansi) yang diperoleh dari pengukuran sampel terhadap persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi. Contoh data nilai absorbansi yang didapat dari pengukuran kadar kafein sebuah sampel

Sampel	Absorbansi	Pengenceran
T1	0,141	5

Contoh perhitungan kadar kafein air seduhan:

$$Y \text{ (absorbansi)} = 0,141$$

$$Y = 0,049x - 0,010$$

$$X = \frac{0,141 + 0,010}{0,049} = 3,082 \text{ ppm} = 0,003 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi kafein} &= \frac{X \times fp}{\text{volume sampel (mL)}} \\ &= \frac{0,003 \text{ mg/mL} \times 50}{45 \text{ mL}} \\ &= 0,003 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan kadar kafein permen *jelly* (dry basis):

Sampel	Absorbansi	Pengenceran	Berat Total wb (g)	Berat Sampel wb (g)
T1	0,113	5	60,35	20,09

$$\text{Rata-rata kadar air permen } jelly = 28\%$$

$$\text{Berat total permen (dry basis)} = \text{berat total permen (wet basis)} \times 72\%$$

$$\text{Berat sampel (dry basis)} = \text{berat sampel (wet basis)} \times 72\%$$

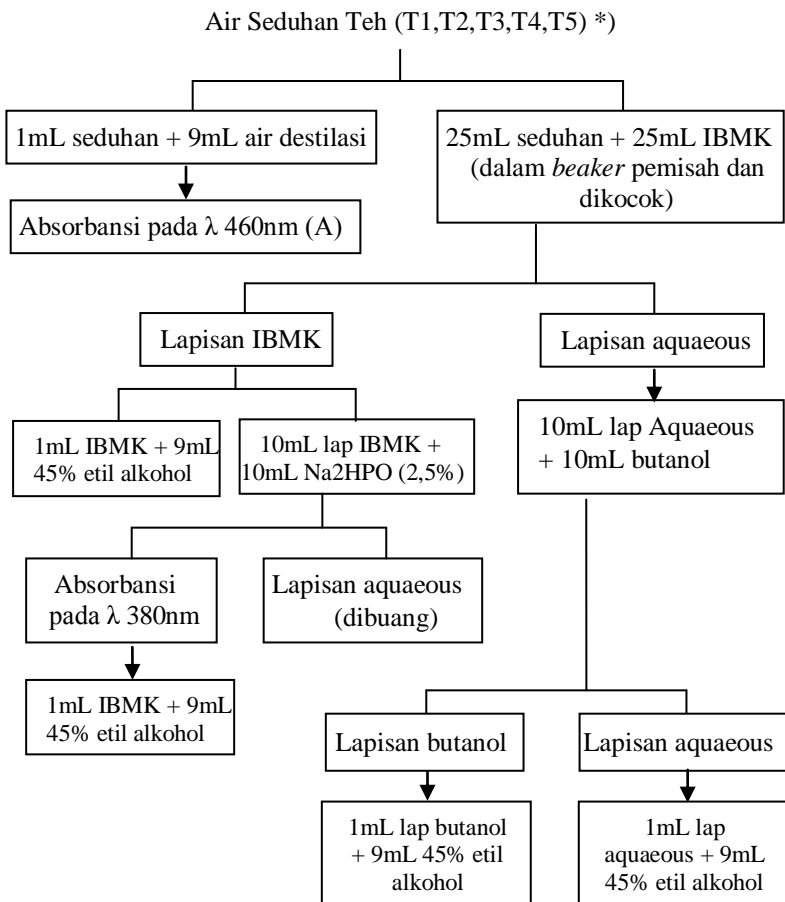
$$Y \text{ (absorbansi)} = 0,113$$

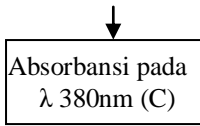
$$Y = 0,049x - 0,010$$

$$\text{Maka diperoleh : } X = \frac{0,113 + 0,010}{0,049} = 2,510 \text{ ppm} = 0,003 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi kafein} &= \frac{X \text{ (mg/mL)} \times fp \times \text{berat total permen (db)}}{\text{berat sampel (db)}} \\ &= \frac{0,003 \text{ mg/mL} \times 5 \times 43,45}{14,46} \\ &= 0,045 \text{ mg/mL} \end{aligned}$$

Lampiran 5. Diagram Alir Pengujian *Teaflavin* dan *Tearubigin*





Gambar 4. Diagram Alir Analisa *Theaflavin* dan *thearubigin* dari Air Seduhan Teh Hitam dan Permen *Jelly* Teh Hitam
 Sumber: Hafezi *et al.* (2006) dengan modifikasi *)

Contoh pengolahan data untuk menentukan kadar *theaflavin* dan *thearubigin* yang dianalisa dengan menggunakan metode spektrofotometri :

Rumus Perhitungan *Theaflavin* dan *Thearubigin* :

$$TF(\%) = 4,313 \times C$$

$$TR(\%) = 13,643 \times (B+D-C)$$

$$HPS(\%) = 13,643 \times E$$

$$TC (\%) = 10 \times A$$

Sampel	A	B	C	D	E
T1	0,161	0,160	0,095	0,199	0,342
	0,174	0,186	0,096	0,204	0,342
	0,175	0,183	0,097	0,204	0,343

Contoh perhitungan kadar *theaflavin* dan *thearubigin* T1 plou 1

$$TF(\%) = 4,313 \times C$$

$$= 4,313 \times 0,095$$

$$= 0,410$$

$$TR(\%) = 13,643 \times (B+D-C)$$

$$= 13,643 \times (0,160 + 0,199 - 0,095)$$

$$= 3,602$$

$$HPS(\%) = 13,643 \times E$$

$$= 13,643 \times 0,342$$

$$= 4,666$$

$$TC (\%) = 10 \times A$$

$$= 10 \times 0,161$$

$$= 1,610$$

$$\text{Perbandingan TF dan TR} = 0,410 : 3,602$$

$$= 1 : 9$$

Lampiran 6. Contoh Lembar Uji Organoleptik

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : Permen *Jelly* Teh Hitam

Metode : Uji Kesukaan

Pengujian : Warna

Saudara diminta untuk memberikan skor pada kotak yang disediakan untuk setiap sampel berdasarkan kesukaan saudara terhadap warna (warna permen *jelly* teh hitam ketika dilihat). Nilai 1-7 menunjukkan intensitas kesukaan dari sangat tidak disukai sampai sangat disukai.

1= sangat tidak suka

2= tidak suka

3= cukup tidak suka

4= netral

5= cukup suka

6= suka

7= sangat suka

Kode	187	245	356	659	987	489
Skor						

KUESIONER

Nama :

Tanggal :

Produk : Permen *Jelly* Teh Hitam

Metode : Uji Kesukaan

Pengujian : Rasa

Saudara diminta untuk memberikan skor pada kotak yang disediakan untuk setiap sampel berdasarkan kesukaan saudara terhadap rasa (kesukaan permen *jelly* teh Hitam ketika dikonsumsi). Nilai 1-7 menunjukkan intensitas kesukaan dari sangat tidak disukai sampai sangat disukai.

1= sangat tidak suka

2= tidak suka

3= cukup tidak suka

4= netral

5= cukup suka

6= suka

7= sangat suka

Kode	684	289	476	375	934	165
Skor						

Lampiran 7. Analisa Statistik Hasil Pengujian Air Seduhan dan Permen *Jelly* The Hitam

7.1. Hasil Analisa Statistik terhadap Tekstur Permen *Jelly*

7.1.1. Hasil Analisa Statistik terhadap *Hardness* Permen *Jelly*

Hipotesis:

Ho = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap *hardness* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap *hardness* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Data Hasil Pengujian *Hardness* Permen *Jelly* (Newton)

Ul	Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam					Total
	3%	6%	9%	12%	15%	
1	5,772	5,420	4,723	4,372	3,875	24,162
2	5,905	5,225	4,465	4,080	3,824	23,499
3	3,746	3,916	3,484	3,698	4,128	18,972
4	5,071	4,097	4,144	4,743	4,118	22,173
5	4,628	5,314	4,743	4,728	4,028	23,441
Total	25,122	23,972	21,559	21,621	19,973	112,247
Rata-rata	5,024	4,794	4,312	4,234	3,995	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi Seduhan	4	3,5958	0,8990	3,836	3,0069
Kelompok	4	3,2901	0,8225		
Galat	16	3,7036	0,2315		
Total	24	10,59			

Kesimpulan:

F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap *hardness* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Uji Duncan

Perlakuan	N	Rata-rata	Notasi
T2	80	3,99460	a
T3	80	4,31180	ab
T4	80	4,32420	ab
T5	80	4,79440	ab
T1	80	5,02440	b

7.1.2. Hasil Analisa Statistik terhadap *Elasticity* Permen *Jelly*

Ho = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap *elasticity* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Ha = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap *elasticity* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Data Hasil Pengujian *Elasticity* Permen *Jelly* (Sccond)

Ul	Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam					Total
	3%	6%	9%	12%	15%	
1	16,007	16,007	16,002	16,007	16,005	80,028
2	16,007	16,012	16,010	16,007	16,003	80,039
3	16,010	16,010	16,008	16,005	16,005	80,038
4	16,008	16,008	16,012	16,008	16,007	80,043
5	16,012	16,003	16,007	16,005	16,010	80,037
Total	80,044	80,040	80,039	80,032	80,030	400,193

Rata-rata	16,009	16,008	16,008	16,006	16,006
------------------	--------	--------	--------	--------	--------

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi Seduhan	4	5E-05	1E-05	1,8159	3,0069
Kelompok	4	6E-06	2E-06		
Galat	16	0,0001	7E-06		
Total	24	0,0002			

Kesimpulan:

$F_{hitung} < F_{tabel}$ ($\alpha = 0,05$), maka tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap *elasticity* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

7.2. Hasil Analisa Statistik Uji Kafein

7.2.1. Hasil Analisa Statistik Uji Kafein terhadap Air Seduhan Teh Hitam

Hipotesis:

H_0 = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar kafein seduhan teh hitam yang dihasilkan.

H_1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar kafein seduhan teh hitam yang dihasilkan.

Data Hasil Pengujian Kadar Kafein Seduhan (mg/mL)

UI	Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam					Total
	3%	6%	9%	12%	15%	
1	0,003	0,006	0,008	0,012	0,015	0,044
2	0,003	0,006	0,009	0,014	0,014	0,046
3	0,003	0,006	0,009	0,012	0,014	0,044
4	0,003	0,006	0,009	0,013	0,015	0,046
5	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015	0,045
Total	0,015	0,030	0,044	0,063	0,073	0,225
Rata-rata	0,003	0,006	0,009	0,013	0,015	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
----------------	----	----	----	---------	-------------------------------

Konsentrasi Seduhan	4	0,00045	0,00011	406,182	3,006917
Kelompok	4	8E-07	2E-07		
Galat	16	4,4E-06	2,8E-07		
Total	24	0,00045			

Kesimpulan:

F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar kafein seduhan teh hitam yang dihasilkan.

Uji Duncan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
T1	0,003	a
T2	0,006	b
T3	0,009	c
T4	0,013	d
T5	0,015	e

7.2.2. Hasil Analisa Statistik Uji Kafein terhadap Permen *Jelly* Teh Hitam

H_0 = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar kafein permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

H_1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar kafein permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Data Hasil Pengujian Kadar Kafein Permen *Jelly* (mg/mL)

Ul	Konsentrasi Air Seduhan Te Hitam					Total
	3%	6%	9%	12%	15%	
1	0,065	0,118	0,190	0,349	0,191	0,913
2	0,082	0,104	0,178	0,239	0,316	0,919
3	0,078	0,108	0,195	0,293	0,350	1,024
4	0,070	0,097	0,169	0,288	0,355	0,979
5	0,078	0,103	0,194	0,320	0,371	1,066
Total	0,373	0,530	0,926	1,489	1,583	4,901
Rata-rata	0,075	0,106	0,185	0,298	0,317	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi Seduhan	4	0,2393	0,0009	37,6106	3,006917
Kelompok	4	0,0035	0,0598		
Galat	16	0,0255	0,0016		

Total	24	0,2683			
-------	----	--------	--	--	--

Kesimpulan:

F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar kafein permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Uji Duncan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
T1	0,075	a
T2	0,106	a
T3	0,185	b
T4	0,298	c
T5	0,317	c

7.3. Hasil Analisa Statistik Uji *Theaflavin* dan *Thearubigin*

7.3.1. Hasil Analisa Statistik Uji *Theaflavin* dan *Thearubigin* terhadap Seduhan Teh Hitam

Hipotesis:

Ho = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar *Teaflavin* dan *Tearubigin* seduhan teh hitam yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar *Teaflavin* dan *Tearubigin* seduhan teh hitam yang dihasilkan.

Data Hasil Pengujian *Teaflavin* dan *Tearubigin* Seduhan

Ul	Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam					Total
	3%	6%	9%	12%	15%	
1	0,108	0,161	0,127	0,090	0,105	0,591
2	0,059	0,078	0,078	0,051	0,104	0,370
3	0,067	0,093	0,103	0,113	0,073	0,449
4	0,069	0,068	0,108	0,076	0,087	0,408
5	0,075	0,068	0,052	0,051	0,043	0,289
Total	0,378	0,468	0,468	0,381	0,412	2,107
Rata-rata	0,076	0,094	0,094	0,076	0,082	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi Seduhan	4	0,0100	0,0025	0,9928	3,0069
Kelompok	4	0,0016	0,0004		
Galat	16	0,0064	0,0004		
Total	24	0,0180			

Kesimpulan:

F hitung < F tabel ($\alpha = 0,05$), maka tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar *Teaflavin* dan *Tearubigin* seduhan teh hitam yang dihasilkan.

7.3.2. Hasil Analisa Statistik Uji *Theaflavin* dan *Thearubigin* terhadap Permen *Jelly*

Hipotesis:

Ho = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar *Teaflavin* dan *Tearubigin* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar *Teaflavin* dan *Tearubigin* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Data Hasil Pengujian *Teaflavin* dan *Tearubigin* Permen *Jelly*

Ul	Konsentrasi Air Seduhan Teh Hitam					Total
	3%	6%	9%	12%	15%	
1	0,238	0,082	0,066	0,043	0,026	0,449
2	0,736	0,035	0,143	0,100	0,035	1,049
3	0,078	0,041	0,038	0,026	0,053	0,236
4	1,914	0,071	0,078	0,020	0,067	2,150
5	0,176	0,082	0,228	0,057	0,068	0,611
Total	3,142	0,311	0,553	0,246	0,249	4,501
Rata-rata	0,628	0,062	0,111	0,049	0,050	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi Seduhan	4	0,4614	0,1154	2,6807	3,0069
Kelompok	4	1,2691	0,3173		
Galat	16	1,8936	0,1184		
Total	24	3,6241			

Kesimpulan:

F hitung < F tabel ($\alpha = 0,05$), maka tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kadar *Teaflavin* dan *Tearubigin* seduhan teh hitam yang dihasilkan.

7.4. Hasil Analisa Statistik Uji Organoleptik Permen *Jelly*

7.4.1. Hasil Analisa Statistik Uji Organolaptik terhadap Rasa Permen *Jelly*

Hipotesis:

Ho = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hidap terhadap kesukaan panelis pada rasa permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hidap terhadap kesukaan panelis pada rasa permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Data Uji Kesukaan Panelis terhadap Rasa Permen *Jelly*

Panelis	804	781	271	951	643	Total
1	3	5	4	6	2	20
2	3	5	4	4	5	21
3	3	4	4	5	6	22
4	3	4	4	5	6	22
5	3	4	5	5	6	23
6	3	3	5	6	4	21
7	3	2	3	6	5	19
8	5	2	3	2	5	17
9	7	7	4	5	6	29
10	5	5	6	6	7	29
11	7	6	2	7	2	24

Panelis	804	781	271	951	643	Total
12	2	3	4	6	5	20
13	4	5	6	5	3	23
14	4	4	5	5	5	23
15	3	3	4	5	5	20
16	5	5	7	7	7	31
17	6	5	7	6	7	31
18	3	7	4	6	5	25
19	4	4	7	5	6	26
20	2	6	5	7	7	27
21	2	5	5	6	6	24
22	2	4	4	5	2	17
23	6	6	3	5	4	24
24	6	4	5	5	4	24
25	3	5	6	5	6	25
26	4	4	5	6	5	24
27	6	7	5	4	5	27
28	5	5	4	6	5	25
29	5	3	5	5	5	23
30	5	6	7	4	4	26
31	2	4	1	7	5	19
32	2	4	2	5	3	16
33	4	5	2	2	1	14
34	5	4	1	6	6	22
35	6	5	5	3	5	24
36	5	3	4	3	4	19
37	6	5	5	3	4	23
38	3	6	4	6	6	25
39	6	5	5	5	4	25
40	6	2	7	5	3	23
41	4	5	5	5	5	24
42	4	7	3	7	6	27
43	6	5	5	4	3	23
44	3	3	4	4	3	17
45	1	3	2	5	5	16
46	4	3	2	5	6	20
47	1	4	2	3	5	15
48	2	5	4	5	4	20
49	6	7	4	5	5	27
50	3	4	4	5	6	22
51	3	4	4	5	6	22
52	3	4	5	5	6	23

Panelis	804	781	271	951	643	Total
53	3	3	5	6	4	21
54	5	5	6	6	7	29
55	5	5	7	7	7	31
56	6	5	7	6	7	31
57	4	4	7	5	6	26
58	2	6	5	7	7	27
59	2	5	5	6	6	24
60	5	5	7	7	7	31
61	6	5	7	6	7	31
62	3	7	4	6	5	25
63	4	4	7	5	6	26
64	6	2	7	5	3	23
65	4	5	5	5	5	24
66	4	7	3	7	6	27
67	6	7	4	5	5	27
68	3	4	4	5	6	22
69	3	4	4	5	6	22
70	3	4	5	5	6	23
71	5	5	7	7	7	31
72	6	5	7	6	7	31
73	4	4	7	5	6	26
74	6	5	5	4	3	23
75	3	3	4	4	3	17
76	2	5	4	5	4	20
77	6	7	4	5	5	27
78	6	7	4	5	5	27
79	5	5	7	7	7	31
80	4	7	3	7	6	27
Total	328	375	373	422	410	1908
Rata-rata	4.10	4.69	4.66	5.28	5.13	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi Seduhan	4	67,865	16,96625	8,64759	2,39453
Galat	395	774,975	1,961962		
Total	399	842,84			

Kesimpulan:

F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada rasa permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Uji Duncan

Perlakuan	N	Rata-rata	Notasi
T1	80	4.10	a
T2	80	4.69	b
T3	80	4.66	b
T4	80	5.28	c
T5	80	5.13	c

7.4.2. Hasil Analisa Statistik Uji Organolaptik terhadap Flavor Permen *Jelly*

Hipotesis:

Ho = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada *flavor* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada *flavor* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Data Uji Kesukaan Panelis terhadap *Flavor* Permen *Jelly*

Panelis	529	176	394	842	016	Total
1	5	3	2	6	4	20
2	5	6	4	5	5	25
3	4	5	3	5	6	23
4	3	7	4	5	6	25
5	3	6	5	4	6	24
6	5	6	4	5	7	27
7	5	6	4	6	2	23
8	2	4	5	5	2	18
9	6	5	4	5	3	23
10	5	6	7	6	6	30
11	5	3	6	2	5	21

Panelis	529	176	394	842	016	Total
12	5	6	2	3	4	20
13	5	4	6	7	4	26
14	4	6	4	5	6	25
15	5	4	4	6	6	25
16	5	7	4	6	6	28
17	7	7	5	6	4	29
18	6	7	5	2	4	24
19	5	5	4	6	4	24
20	2	4	5	6	7	24
21	4	6	5	7	2	24
22	4	5	4	4	4	21
23	6	2	6	3	3	20
24	2	5	5	3	5	20
25	5	2	3	5	4	19
26	4	6	3	5	6	24
27	4	6	6	5	5	26
28	5	3	4	5	6	23
29	5	3	5	3	5	21
30	4	3	4	3	4	18
31	2	7	6	4	5	24
32	2	5	2	3	4	16
33	4	2	5	2	2	15
34	2	6	5	6	3	22
35	6	3	5	5	6	25
36	4	5	6	3	2	20
37	5	6	4	6	3	24
38	2	4	3	5	1	15
39	4	5	5	6	4	24
40	3	4	4	2	4	17
41	3	3	4	5	5	20
42	5	4	5	6	4	24
43	6	4	3	4	4	21
44	5	3	5	5	4	22
45	1	3	5	5	4	18
46	5	6	4	5	7	27
47	4	6	5	2	2	19
48	3	6	4	2	2	17
49	6	5	7	6	3	27
50	5	6	4	6	3	24
51	2	4	3	5	1	15
52	3	7	4	5	6	25

Panelis	529	176	394	842	016	Total
53	3	6	5	4	6	24
54	5	6	4	5	7	27
55	5	6	4	6	2	23
56	2	4	5	5	2	18
57	6	5	4	5	3	23
58	5	6	7	6	6	30
59	5	6	2	3	4	20
60	5	4	6	7	4	26
61	4	6	4	5	6	25
62	5	4	4	6	6	25
63	5	7	4	6	6	28
64	7	7	5	6	4	29
65	6	7	5	2	4	24
66	5	5	4	6	4	24
67	4	6	5	7	2	24
68	4	5	4	4	4	21
69	6	2	6	3	3	20
70	2	5	5	3	5	20
71	3	7	4	5	6	25
72	3	6	5	4	6	24
73	5	6	4	5	7	27
74	5	6	4	6	2	23
75	2	4	5	5	2	18
76	4	6	5	7	2	24
77	4	5	4	4	4	21
78	6	2	6	3	3	20
79	2	5	5	3	5	20
80	7	7	5	6	4	29
Total	342	403	360	379	339	1823
Rata-rata	4.275	5.0375	4.5	4.7375	4.2375	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi	4	35,865	8,96625	4,606674	2,39453
Galat	395	768,8125	1,946361		
Total	399	804,6775			

Kesimpulan:

F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada *flavor* permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Uji Duncan

Perlakuan	N	Rata-rata	Notasi
T1	80	4,28	a
T2	80	5,04	c
T3	80	4,50	ab
T4	80	4,74	bc
T5	80	4,24	a

7.4.3. Hasil Analisa Statistik Uji Organolaptik terhadap Kekenyalan Permen *Jelly*

Hipotesis:

Ho = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada kekenyalan permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada kekenyalan permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Data Uji Kesukaan Panelis terhadap Kekenyalan Permen *Jelly*

Panelis	375	165	684	934	476	Total
1	5	4	2	1	3	15
2	5	4	3	3	3	18
3	2	5	6	3	4	20
4	6	5	4	5	5	25
5	7	4	5	6	1	23
6	5	5	5	6	4	25
7	3	3	5	5	4	20
8	6	6	6	6	5	29
9	7	7	3	6	6	29
10	6	5	6	4	4	25

Panelis	375	165	684	934	476	Total
11	7	7	6	7	6	33
12	6	3	4	5	2	20
13	7	5	6	4	5	27
14	5	5	4	6	4	24
15	4	4	3	4	5	20
16	6	6	5	6	5	28
17	6	6	7	5	6	30
18	3	2	7	4	5	21
19	6	4	5	4	6	25
20	3	4	7	5	6	25
21	4	2	6	1	3	16
22	6	5	2	6	3	22
23	6	6	6	6	6	30
24	4	2	5	4	3	18
25	6	5	2	6	4	23
26	4	4	5	6	1	20
27	4	4	5	3	5	21
28	5	4	6	3	5	23
29	5	3	3	5	3	19
30	4	4	6	4	5	23
31	6	7	1	3	5	22
32	5	5	5	5	5	25
33	7	5	2	5	4	23
34	3	4	6	2	5	20
35	5	6	6	6	3	26
36	3	3	5	4	4	19
37	3	6	4	5	5	23
38	5	3	2	2	4	16
39	5	7	6	4	5	27
40	4	5	5	3	6	23
41	5	6	4	4	6	25
42	5	6	7	7	6	31
43	5	4	4	6	3	22
44	3	4	5	3	2	17
45	2	3	2	3	4	14
46	6	2	4	3	5	20
47	4	3	5	3	1	16
48	2	4	4	3	5	18
49	7	6	4	5	5	27
50	3	4	6	2	5	20
51	5	6	6	6	3	26

Panelis	375	165	684	934	476	Total
52	3	3	5	4	4	19
53	5	7	6	4	5	27
54	4	5	5	3	6	23
55	5	6	4	4	6	25
56	5	6	7	7	6	31
57	4	2	5	4	3	18
58	6	5	2	6	4	23
59	4	4	5	6	1	20
60	4	4	5	3	5	21
61	5	4	6	3	5	23
62	7	5	6	4	5	27
63	5	5	4	6	4	24
64	4	4	3	4	5	20
65	6	6	5	6	5	28
66	6	6	7	5	6	30
67	3	2	7	4	5	21
68	6	4	5	4	6	25
69	3	4	7	5	6	25
70	4	2	6	1	3	16
71	2	5	6	3	4	20
72	6	5	4	5	5	25
73	7	4	5	6	1	23
74	5	5	5	6	4	25
75	3	3	5	5	4	20
76	6	6	6	6	5	29
77	7	7	3	6	6	29
78	6	5	6	4	4	25
79	2	5	6	3	4	20
80	7	7	6	7	6	33
Total	386	368	390	357	351	1852
Rata-rata	4.83	4.60	4.88	4.46	4.39	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi Seduhan Galat	4	14,865	3,71625	1,82946	2,39453
Total	395	802,375	2,0313291		
	399	817,24			

Kesimpulan:

F hitung < F tabel ($\alpha = 0,05$), maka tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hidap terhadap kesukaan panelis pada kekenyalan permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

7.4.4. Hasil Analisa Statistik Uji Organolaptik terhadap Warna Permen *Jelly*

Hipotesis:

Ho = tidak ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada warna permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

H1 = ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada warna permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Data Uji Kesukaan Panelis terhadap Warna Permen *Jelly*

Panelis	659	187	245	987	356	Total
1	5	3	4	6	2	13
2	2	7	5	5	3	17
3	2	2	6	5	4	13
4	5	2	7	4	3	13
5	2	5	2	4	5	11
6	4	3	6	7	5	16
7	2	2	7	6	4	15
8	1	4	6	5	4	15
9	5	7	2	4	6	13
10	2	7	4	6	6	17

Panelis	659	187	245	987	356	Total
11	5	5	6	7	6	18
12	2	6	3	4	5	13
13	4	6	5	7	3	18
14	4	6	4	5	5	15
15	4	7	6	5	3	18
16	3	4	6	7	5	17
17	4	4	7	7	5	18
18	1	7	2	5	4	14
19	4	5	6	7	4	18
20	3	4	6	7	2	17
21	1	7	2	5	4	14
22	5	6	4	6	2	16
23	1	6	4	5	2	15
24	2	6	4	3	5	13
25	2	6	4	4	7	14
26	3	5	6	7	4	18
27	1	7	5	6	3	18
28	3	5	4	6	3	15
29	3	5	6	3	5	14
30	2	5	6	7	4	18
31	3	7	7	4	5	18
32	2	6	4	7	5	17
33	1	2	5	7	3	14
34	1	4	2	7	3	13
35	3	4	6	6	4	16
36	2	5	6	4	4	15
37	2	5	6	3	3	14
38	2	6	2	3	5	11
39	4	6	5	5	4	16
40	2	7	3	6	5	16
41	3	6	6	6	6	18
42	2	6	5	6	7	17
43	3	3	4	6	5	13
44	4	6	5	5	6	16
45	2	3	4	2	5	9
46	6	4	3	2	5	9
47	1	6	5	7	2	18
48	1	6	4	2	3	12
49	2	4	6	6	4	16
50	2	5	2	4	5	11
51	4	3	6	7	5	16

Panelis	659	187	245	987	356	Total
52	2	2	7	6	4	15
53	3	4	6	7	5	17
54	4	4	7	7	5	18
55	1	7	2	5	4	14
56	4	5	6	7	4	18
57	3	4	6	7	2	17
58	1	2	5	7	3	14
59	1	4	2	7	3	13
60	3	4	6	6	4	16
61	2	5	6	4	4	15
62	2	5	6	3	3	14
63	1	6	4	5	2	15
64	2	6	4	3	5	13
65	2	6	4	4	7	14
66	3	5	6	7	4	18
67	5	3	4	6	2	13
68	2	7	5	5	3	17
69	2	2	6	5	4	13
70	5	2	7	4	3	13
71	3	3	4	6	5	13
72	4	6	5	5	6	16
73	2	3	4	2	5	9
74	5	2	7	4	3	13
75	2	5	2	4	5	11
76	4	3	6	7	5	16
77	2	2	7	6	4	15
78	1	4	2	7	3	13
79	3	4	6	6	4	16
80	2	5	6	4	4	15
Total	215	378	389	426	332	1193
Rata-rata	2.69	4.73	4.86	5.33	4.15	

UJI ANAVA

Sumber Variasi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel ($\alpha = 0,05$)
Konsentrasi	4	332,625	83,1562	40,13651	2,39453
Galat	395	818,375	2,07183		
Total	399	1151			

Kesimpulan:

F hitung > F tabel ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh konsentrasi air seduhan teh hitam terhadap kesukaan panelis pada warna permen *jelly* teh hitam yang dihasilkan.

Uji Duncan

Perlakuan	N	Rata-rata	Notasi
T1	80	2.69	a
T2	80	4.73	c
T3	80	4.86	c
T4	80	5.33	d
T5	80	4.15	b

Lampiran 8. Uji Pembobotan

Atribut	Nilai		Nilai Tak Berdimensi (B)
Warna	T1	2,69	0,00
	T2	4,73	0,77
	T3	4,86	0,82
	T4	5,33	1,00
	T5	4,15	0,55
Rasa	T1	4,10	0,53
	T2	4,69	0,76
	T3	4,66	0,75
	T4	5,28	0,98
	T5	5,13	0,92
Kekenyalan	T1	4,83	0,81
	T2	4,60	0,72
	T3	4,88	0,83
	T4	4,46	0,67
	T5	4,39	0,64
<i>Flavor</i>	T1	4,28	0,60
	T2	5,04	0,89
	T3	4,50	0,69
	T4	4,74	0,78
	T5	4,24	0,59

Contoh perhitungan (warna)

Nilai terburuk = 2,69

Nilai terbaik = 5,33

Nilai tak berdimensi (B) T1

= (Nilai perlakuan – nilai terburuk) / (nilai terbaik – nilai terburuk)

= (2,69-2,69) / (5,33-2,69)

= 0,00

Atribut	Bobot Variabel	Normalized Weight (A)
Warna	0,8	0,22
Rasa	1	2,70
Kekenyalan	0,9	0,24
Flavor	1	0,27
Total	3,7	

Contoh perhitungan *normalized weight* (A) warna

= (bobot variabel atribut / total bobot variabel)

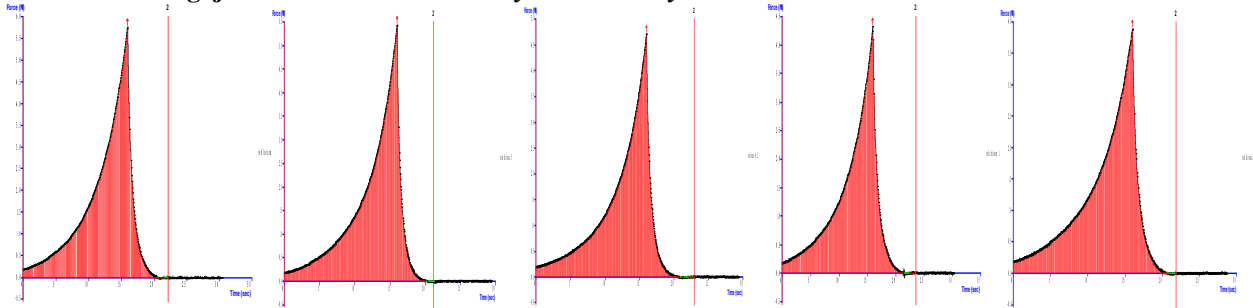
= (0,8 / 3,7)

= 0,22

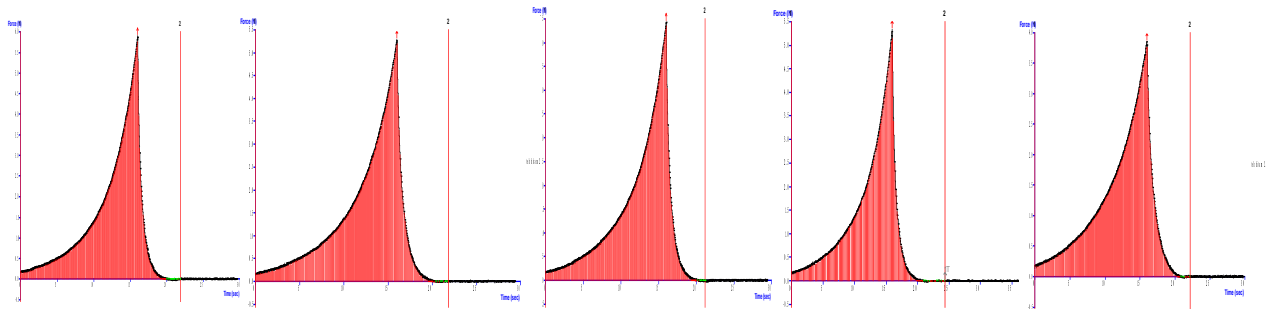
Atribut	Nilai Hasil (A*B)				
	T1	T2	T3	T4	T5
Warna	0,00	0,17	0,18	0,22	0,12
Rasa	1,44	2,05	2,01	2,65	2,50
Kekenyalan	0,19	0,17	0,20	0,16	0,15
Flavor	0,16	0,24	0,19	0,21	0,16
Jumlah	1,80	2,63	2,58	3,24	2,93

Lampiran 9. Gambar Permen *Jelly* Teh Hitam**Gambar 6. Permen *Jelly* Teh Hitam**

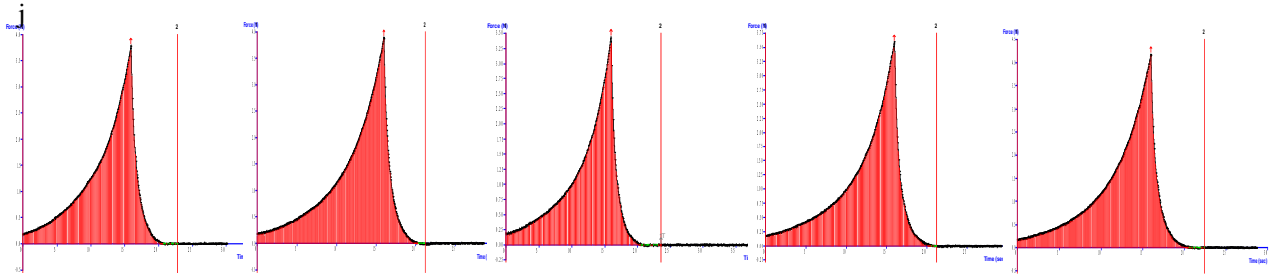
7.1.3. Grafik Pengujian *Hardness* dan *Elasticity* Permen *Jelly*



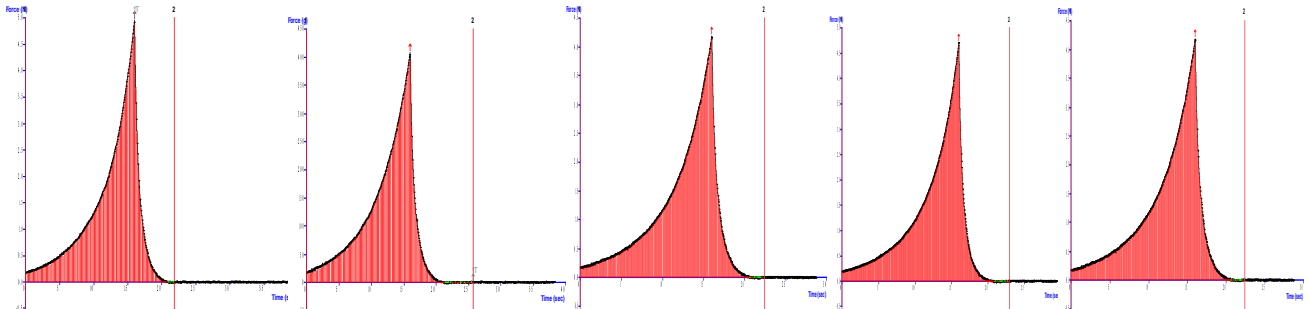
Gambar 5.1 Grafik Uji Tekstur perlakuan T1, T2, T3, T4, dan T5 ulangan 1



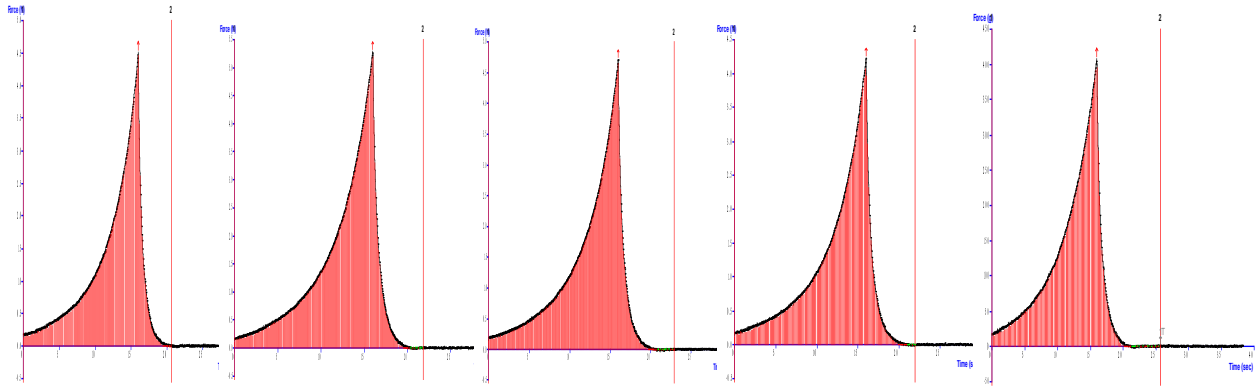
Gambar 5.2 Grafik Uji Tekstur perlakuan T1, T2, T3, T4, dan T5 ulangan 2



Gambar 5.3 Grafik Uji Tekstur perlakuan T1, T2, T3, T4, dan T5 ulangan 3



Gambar 5.4 Grafik Uji Tekstur perlakuan T1, T2, T3, T4, dan T5 ulangan 4



Gambar 5.5 Grafik Uji Tekstur perlakuan T1, T2, T3, T4, dan T5 ulangan 5