



**KARAKTERISASI SECANG INSTAN DENGAN PENAMBAHAN
JAHE MERAH DAN KAYU MANIS**

SKRIPSI

Oleh

Balkish Indri Mulya Cahyaningrum

NIM 151710101097

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN FAKULTAS
TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER 2019**



**KARAKTERISASI SECANG INSTAN DENGAN
PENAMBAHAN JAHE MERAH DAN KAYU MANIS**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Balkish Indri Mulya Cahyaningrum

NIM 151710101097

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER 2019**

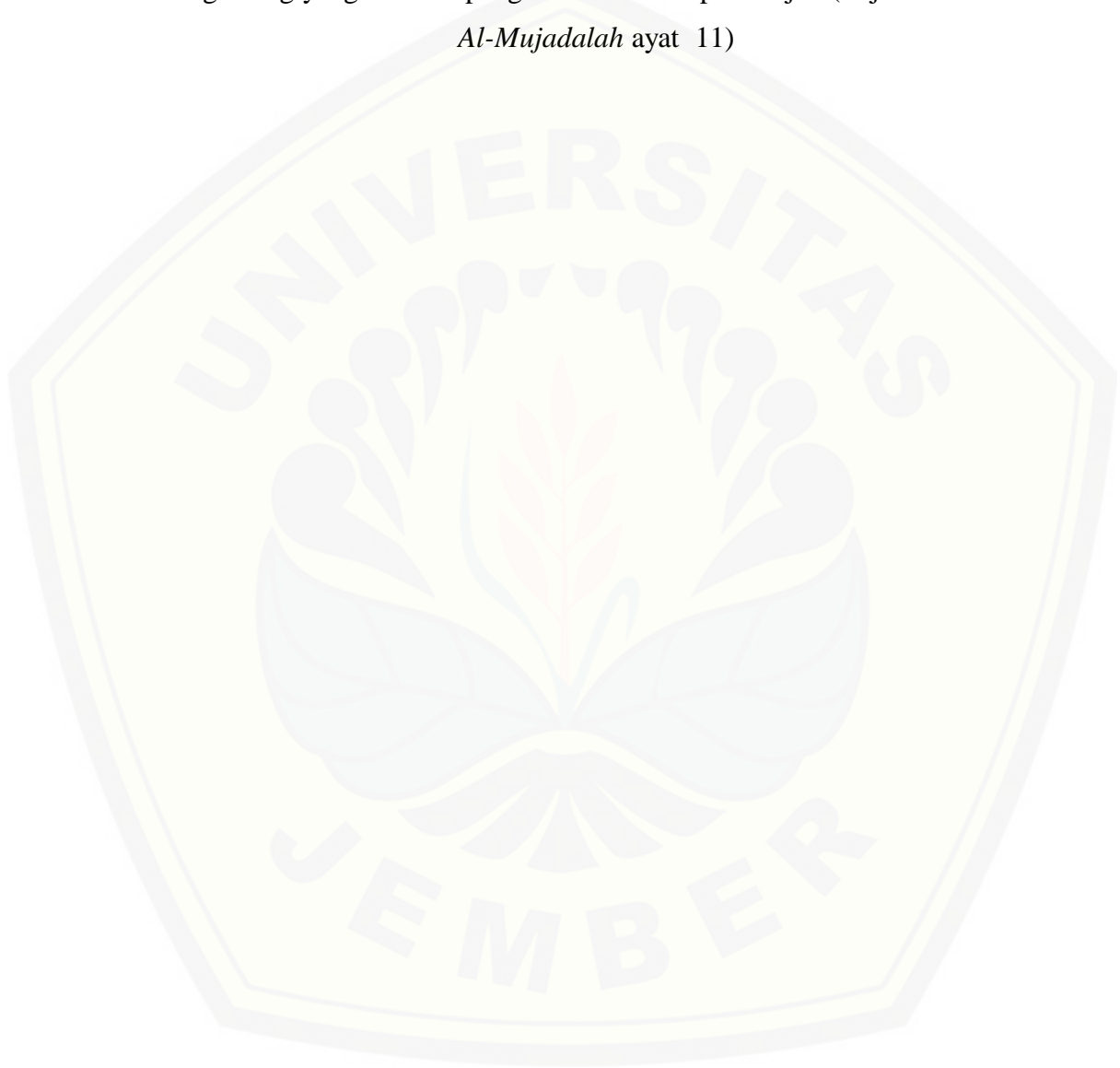
PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan berkah dan nikmat yang luar biasa kepada saya;
2. Bapak (Mulyo Rubiyanto), Ibu (Noviana Budiningrum), dan Kakakku (Nur Budi Novianto) atas segenap ketulusan cinta, kasih sayang, doa dan perjuangan untukku;
3. DPU (Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P) dan DPA (Ahmad Nafi', S.TP., M.P.) atas bimbingannya selama ini;
4. Teman-teman THP 2015; dan
5. Almamater tercinta.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang berilmu pengetahuan beberapa derajat. (terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Balkish Indri Mulya Cahyaningrum

NIM : 151710101097

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Karakterisasi Minuman Instan Secang dengan Penambahan Jahe Merah dan Kayu Manis” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 Juli 2019

Yang menyatakan,



Balkish Indri Mulya Cahyaningrum

NIM 151710101097

SKRIPSI

**KARAKTERISASI SECANG INSTAN DENGAN PENAMBAHAN
JAHE MERAH DAN KAYU MANIS**

Oleh

Balkish Indri Mulya Cahyaningrum

NIM 151710101097

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.

Dosen Pembimbing Anggota : Ahmad Nafi', S.TP., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakterisasi Minuman Instan Secang dengan Penambahan Jahe Merah dan Kayu Manis” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : 5 Juli 2019

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sih Yuwanti, M. P.
NIP 196507081994032002

Dosen Pembimbing Anggota



Ahmad Nafi', S. TP., M. P.
NIP 197804032003121003

Ketua,



Dr. Ir. Herlina, M.P.
NIP 196605181993022001

Tim Penguji

Anggota,



Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P.
NRP 760016797

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Dr. Siswono S., S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Karakterisasi Secang Instan Dengan Penambahan Jahe Merah Dan Kayu Manis; Balkish Indri Mulya Cahyaningrum; 2019: 45 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Secang merupakan salah satu hasil pertanian Indonesia yang mengandung senyawa antioksidan. Secang biasanya dimanfaatkan sebagai minuman, namun pembuatan minuman secang yang tidak praktis maka perlu dibuat dalam bentuk minuman instan. Secang memiliki warna yang khas, namun tidak memiliki rasa dan aroma sehingga perlu ditambahkan bahan yang dapat meningkatkan rasa dan aroma yaitu jahe merah dan kayu manis. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis dan mendapatkan perlakuan terbaik dari konsentrasi jahe merah dan kayu manis .

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu variasi penambahan ekstrak jahe merah dan ekstrak kayu manis. Formulasi yang digunakan yaitu A0 (jahe merah 0 g:kayu manis 0 g), A1 (jahe merah 12 g:kayu manis 12 g), A2 (jahe merah 16 g:kayu manis 10 g), A3 (jahe merah 20 g:kayu manis 8 g), A4 (jahe merah 24 g:kayu manis 6 g), dan A5 (jahe merah 28 g:kayu manis 4 g). Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Parameter pengamatan yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, warna, total polifenol, aktivitas antioksidan, dan organoleptik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis terbaik ada perlakuan A1 yang memiliki kadar air 1,51%, kadar abu 0,81%, *lightness* 53,94, a (hijau-merah) 19,97, polifenol 13,37 mg GAE/g, dan aktivitas antioksidan 71,40%., dan organoleptik warna 5,32, aroma 4,92, rasa 4,96, dan keseluruhan 5.

SUMMARY

Characterization Of Instant Sappanwood Drink Added With Red Ginger And Cinnamon; Balkish Indri Mulya Cahyaningrum; 2019: 45 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Sappanwood is one of Indonesia's agricultural products which contains antioxidative compounds. It could be applied in production of drink, but its making is complicated need to be made as instant drink. Sappanwood has distinctive colors without flavor and aroma, so it needs to be added some ingredients that can enhance the flavor and aroma, such as red ginger and cinnamon and also. This research was aimed to determine the characteristics of instant drinks with addition of red ginger and cinnamon and to get the best formulation from the concentration of red ginger and cinnamon.

This research uses a single factor of Completely Randomized Design, variation of the addition of red ginger extract and cinnamon extract. The formulations are A0 (red ginger 0 g: cinnamon 0 g), A1 (red ginger 12 g: cinnamon 12 g), A2 (red ginger 16 g: cinnamon 10 g), A3 (red ginger 20 g: cinnamon 8 g), A4 (red ginger 24 g: cinnamon 6 g), dan A5 (red ginger 28 g: cinnamon 4 g). Each treatment is repeated three times. Observation parameters are moisture content, ash content, color, total polyphenols, antioxidant activity, and organoleptic.

The analysis results showed that the best treatment is A1. It has moisture content 1,51%, ash content 0,81%, *lightness* 53,94, a (hijau-merah) 19,97, total polyphenol 13,37 mg GAE/g, dan antioxidant activity 71,40%, dan organoleptic color 5,32, aroma 4,92, taste 4,96, and overall 5.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Secang Instan dengan Penambahan Jahe Merah dan Kayu Manis”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak (Mulyo Rubiyanto), Ibu (Noviana Budiningrum), dan Kakakku (Nur Budi Novianto) yang telah memberikan doa dan dorongan demi terselesaikannya skripsi ini;
2. Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ahmad Nafi', S.TP., M.P. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Herlina, M.P. selaku Penguji Utama dan Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P. selaku Penguji Anggota dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi serta dalam bimbingan akademik;
4. Dr. Siswoyo S., S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
5. Dr. Ir. Jayus., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
6. Seluruh karyawan dan teknisi Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

7. Teman–teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan dan semangat;
8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 5 Juli 2019

Penulis

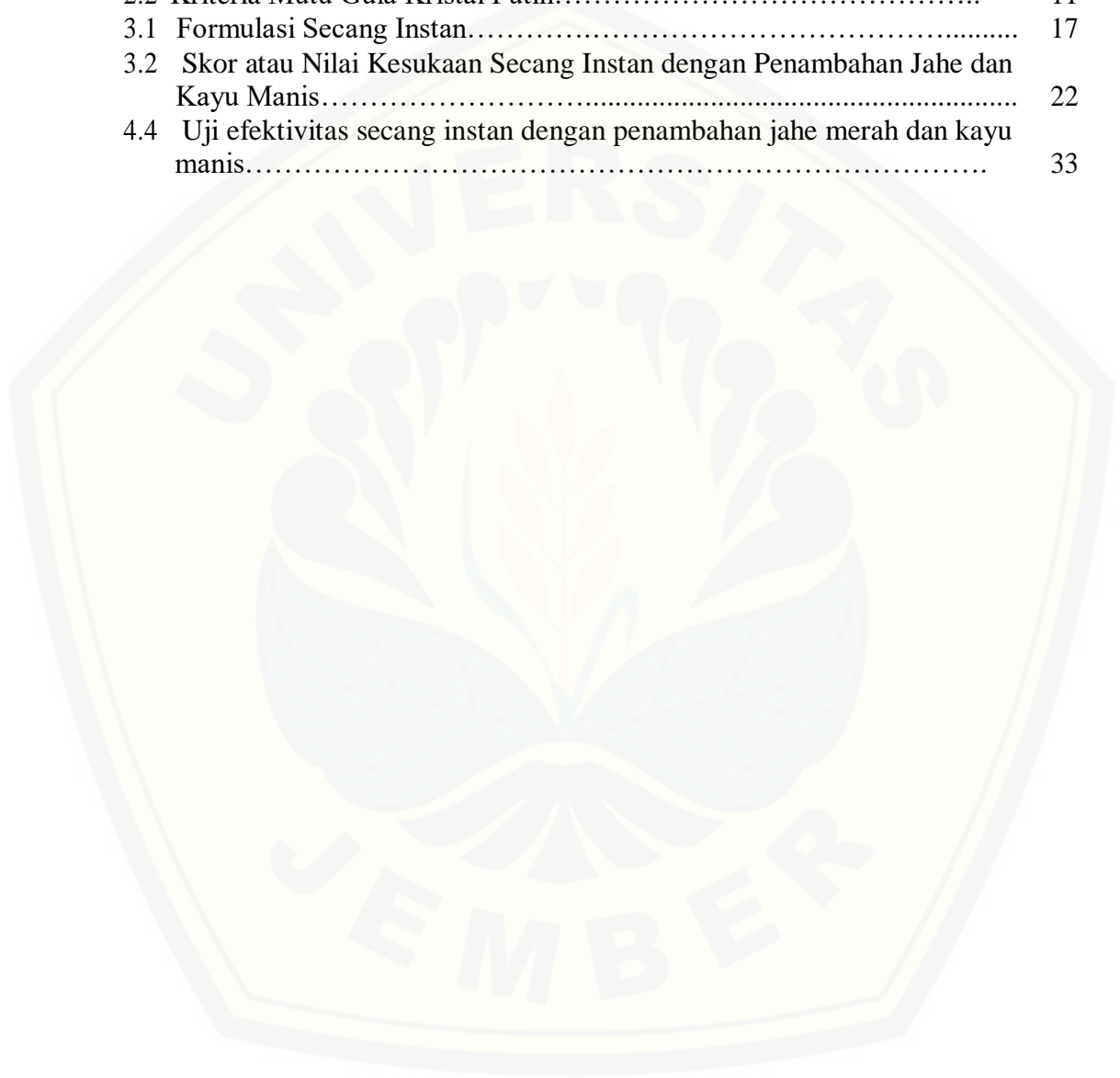
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Minuman Instan	4
2.2 Secang	6
2.3 Jahe Merah	8
2.4 Kayu Manis	9
2.5 Gula Kristal Putih	11
2.6 Antioksidan	11
2.7 Ekstraksi	13
2.8 Kristalisasi	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.2.1 Bahan.....	16
3.2.2 Alat.....	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	16
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.4 Parameter Pengamatan	19
3.5 Prosedur Analisis	20
3.5.1 Kadar Air.....	20
3.5.2 Kadar Abu.....	20
3.5.3 Warna.....	20
3.5.4 Total Polifenol.....	21
3.5.5 Aktivitas Antioksidan.....	21

3.5.6 Uji Organoleptik.....	22
3.5.7 Uji Efektivitas.....	22
3.6 Analisa Data.....	23
BAB 4. PEMBAHASAN.....	24
4.1 Warna.....	24
4.2 Kadar Air.....	26
4.3 Kadar Abu.....	27
4.4 Total Polifenol.....	28
4.5 Aktivitas Antioksidan.....	29
4.6 Uji Organoleptik.....	31
4.6.1 Warna.....	31
4.6.2 Aroma.....	32
4.6.3 Rasa.....	33
4.6.4 Keseluruhan.....	34
4.7 Uji Efektivitas.....	35
BAB 5. PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Pesyaratan Minuman Serbuk Tradisional menurut SNI 01-4320-2004.....	6
2.2 Kriteria Mutu Gula Kristal Putih.....	11
3.1 Formulasi Secang Instan.....	17
3.2 Skor atau Nilai Kesukaan Secang Instan dengan Penambahan Jahe dan Kayu Manis.....	22
4.4 Uji efektivitas secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	33

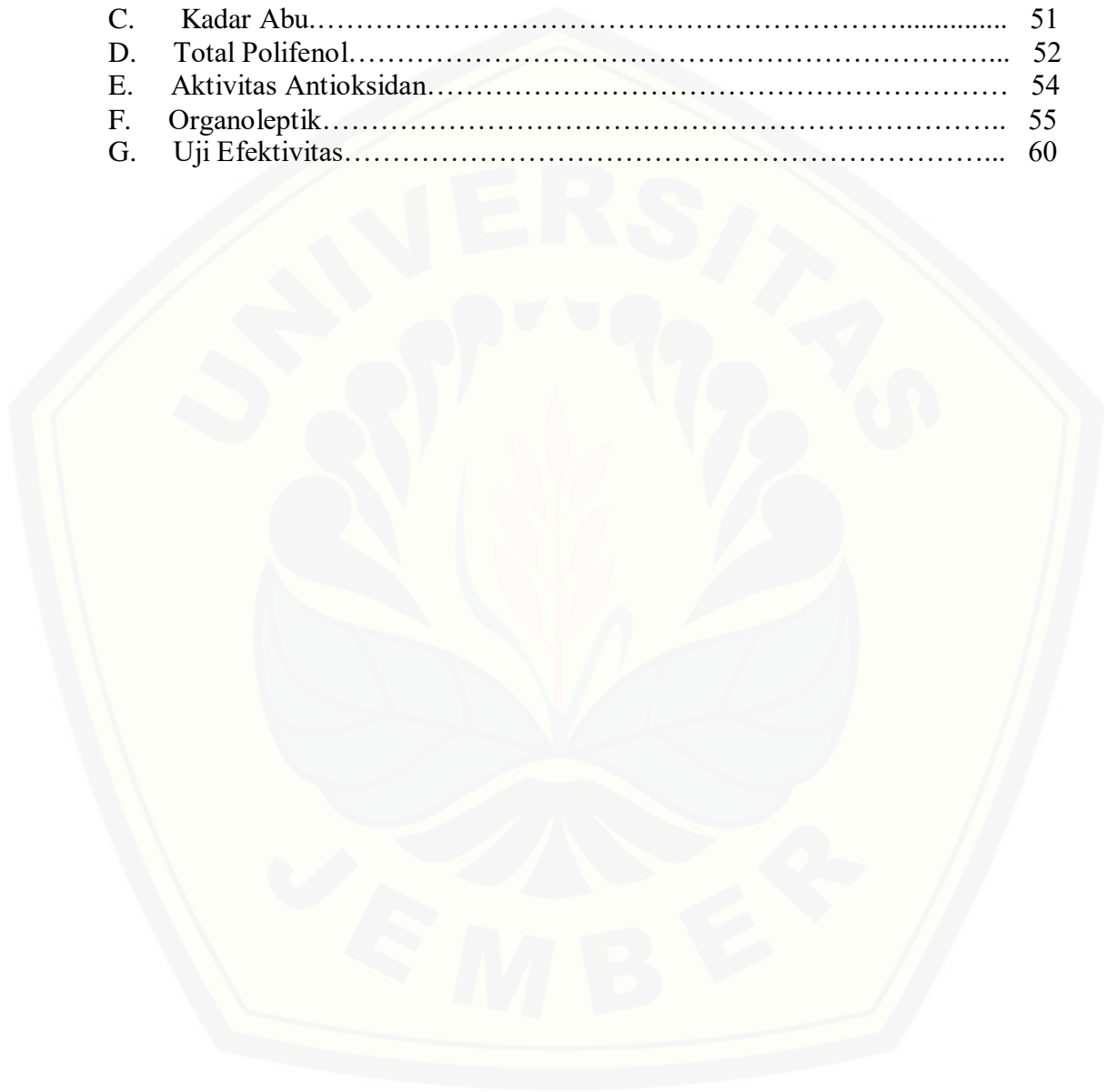


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram alir pelaksanaan penelitian.....	17
3.2 Diagram alir ekstraksi secang, jahe merah, dan kayu manis.....	18
3.3 Diagram alir pembuatan secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	19
4.1 Kecerahan/ <i>lightness</i> (L) secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	24
4.2 Nilai a (hijau-merah) secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	25
4.3 Kadar air secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	26
4.4 Kadar abu secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	27
4.5 Total polifenol secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	28
4.6 Aktivitas antioksidan secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	30
4.7 Organoleptik warna secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	31
4.8 Organoleptik aroma secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	32
4.9 Organoleptik rasa secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	33
4.10 Organoleptik keseluruhan secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Warna.....	46
B. Kadar Air.....	50
C. Kadar Abu.....	51
D. Total Polifenol.....	52
E. Aktivitas Antioksidan.....	54
F. Organoleptik.....	55
G. Uji Efektivitas.....	60



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya jaman yang semakin maju dan peralatan yang semakin canggih serta perubahan gaya hidup dimana seseorang yang semakin sibuk tentunya memerlukan kondisi tubuh yang sehat. Kesehatan merupakan modal penting dalam menjalani berbagai aktivitas untuk memenuhi segala kebutuhan hidup guna memperoleh kualitas hidup lebih baik yang pada akhirnya mempengaruhi pola konsumsi masyarakat. Kecenderungan masyarakat saat ini lebih suka mengkonsumsi produk yang kemasan dan penyajiannya praktis dan cepat karena tidak membutuhkan banyak waktu untuk mempersiapkannya. Salah satu produk yang banyak dijumpai saat ini yaitu minuman instan.

Minuman instan merupakan olahan pangan yang berbentuk serbuk, mudah larut dalam air, praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang lama karena kadar air rendah. Minuman instan dapat langsung diminum dengan cara diseduh dalam air panas atau dingin. Salah satu produk yang digunakan sebagai minuman oleh masyarakat Indonesia adalah secang. Minuman secang tergolong dalam pangan fungsional yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Pada tahun 2014, peminat pangan fungsional mencapai 12,5 juta jiwa (Agustina *et al.*, 2018).

Secang merupakan tanaman semak yang berkhasiat obat. Secang banyak tumbuh di Indonesia dan banyak digunakan oleh industri jamu. Menurut Rusdi *et al.* (2005), secang mempunyai kemampuan antioksidan lebih baik daripada vitamin C maupun vitamin E. Hasil penelitian *in vivo* yang pernah dilakukan terhadap tikus menyatakan bahwa ekstrak kayu secang dapat mencegah terjadinya oksidasi dari lemak di dalam jaringan (Badami *et al.*, 2003). Kayu secang mengandung brazilin, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenil propana, dan terpenoid. Adanya komponen brazilin memberikan karakteristik dari kayu secang yaitu warna merah kecoklatan jika teroksidasi atau dalam suasana basa. Brazilin juga mempunyai efek melindungi tubuh dari keracunan akibat radikal kimia (Shahidi, 1996). Secang menghasilkan minuman tanpa rasa dan aroma, sehingga diperlukan penambahan suatu bahan untuk memperbaiki rasa dan aroma. Bahan

yang dapat berfungsi untuk memperbaiki rasa dan aroma diantaranya adalah jahe merah dan kayu manis.

Jahe merah merupakan salah satu tanaman temu-temuan yang banyak digunakan sebagai bumbu masakan, minuman, bahan obat tradisional, manisan, dan bahan komoditas ekspor (Friska dan Daryono, 2017). Di Indonesia rata-rata produksi jahe pada tahun 2017 yaitu 120.811 ton (Badan Pusat Statistik, 2017). Jahe merah memiliki oleoresin dan minyak atsiri paling tinggi dibandingkan dengan jahe putih dan jahe gajah (Rehman *et al.*, 2011 dan Hernani dan Hayani, 2001). Jahe merah memiliki rasa yang pedas karena adanya senyawa gingerol (Herlina *et al.*, 2004). Gingerol sangat tidak stabil dengan adanya panas dan pada suhu tinggi akan berubah menjadi shogaol. Shogaol memiliki rasa yang lebih pedas dibandingkan gingerol (Hernani dan Winarti, 2010). Menurut Purnomo *et al.*, (2010), jahe mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan. Hasil penelitian Kikuzaki dan Nakatani (1993), menunjukkan bahwa senyawa aktif non volatil fenol pada jahe terbukti memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Gingerol dan shogaol mampu bertindak sebagai antioksidan primer terhadap radikal lipida (Zakaria, 2000).

Kayu manis merupakan rempah-rempah yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari sebagai pewangi (Azima, 2005) dan penyedap pada minuman ataupun makanan (Al-Dhubiab, 2012). Pada tahun 2016, Indonesia merupakan produsen kayu manis terbesar di dunia yaitu sekitar 91.300 ton/tahun (Food and Agricultural Organization, 2018). Komponen utama dari kayu manis yaitu sinamaldehyd. Sinamaldehyd merupakan senyawa antioksidan yang sangat kuat yang secara efektif dapat melawan radikal bebas (Jakhietia *et al.*, 2014) dan juga dapat meningkatkan aroma (Peterson *et al.*, 2009).

Salah satu penelitian yang sudah dilakukan, minuman instan secang dengan variasi maltodekstrin memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Alfonsius, 2015), selain itu minuman instan secang dengan penggunaan jumlah gula yang berbeda tidak memiliki perbedaan ditinjau dari karakteristik rasa dan tekstur (Anariawati, 2009). Melihat manfaat secang yang cukup baik untuk

kesehatan maka perlu dikembangkan minuman secang dengan penambahan jahe merah dan kayu manis yang diolah dalam bentuk instan.

1.2 Rumusan Masalah

Saat ini pemanfaatan secang sebagian besar direbus pada air panas saja saja dalam bentuk rautan yang sebelumnya dicuci terlebih dahulu untuk kemudian dikonsumsi sebagai minuman. Pembuatan minuman secang yang tidak praktis menyebabkan sedikit masyarakat yang mengonsumsi secang, maka diperlukan adanya penelitian tentang pengolahan secang sebagai minuman instan sehingga masyarakat dapat mengonsumsi dengan cara yang mudah akan tetapi masih mendapatkan manfaat dari minuman ini.

Secang instan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi namun memiliki kekurangan yaitu tanpa rasa dan aroma. Penambahan jahe merah berfungsi sebagai pemberi rasa dan kayu manis sebagai pemberi aroma, selain itu kedua bahan ini juga bersifat sebagai antioksidan. Konsentrasi penambahan jahe merah dan kayu manis yang tepat pada secang instan dapat menghasilkan minuman instan yang memiliki sifat antioksidan dan disukai oleh konsumen.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Mengetahui karakteristik fisik, kimia dan organoleptik secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis;
- b. Mendapatkan perlakuan terbaik dari konsentrasi jahe merah dan kayu manis sehingga didapatkan secang instan yang memiliki aktivitas antioksidan dan disukai oleh panelis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

- a. Sebagai diversifikasi produk olahan secang;
- b. Meningkatkan nilai ekonomis secang.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minuman Instan

Menurut Intan (2007), minuman instan merupakan suatu alternatif yang baik untuk menyediakan minuman menyehatkan dan praktis. Minuman instan diartikan sebagai produk pangan berbentuk butiran-butiran (serbuk/tepung) yang dalam penggunaannya mudah larut dalam air dingin atau air panas, sehingga disukai oleh masyarakat dan rasanya juga lebih enak (Sembiring, 2008). Keuntungan dari suatu bahan ketika dijadikan minuman serbuk adalah mutu produk dapat terjaga, tidak mudah terkotori, tidak mudah terjangkiti penyakit, dan produk tanpa pengawet (Rengga dan Handayani, 2009).

Menurut Marlinda (2003), minuman instan dapat dibuat dari bahan dasar yang dikelompokkan dalam 4 kelompok, yaitu:

a. Empon-empon

Empon-empon yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman instan antara lain temulawak, kencur, jahe, lempuyang dan kunyit. Minuman instan dari empon-empon memiliki rasa yang kurang disukai misalnya pahit, getir serta aroma langu sehingga dapat ditambahkan bahan lain. Misalnya penambahan beras pada minuman kencur atau dikenal dengan nama beras kencur. Selain itu penambahan asam jawa dalam minuman kunyit, sehingga dikenal dengan nama kunyit asam.

b. Buah-buahan

Buah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman instan antara lain mangga, apel, leci, jeruk manis, nanas, melon dan lain-lain. Buah-buahan yang baik adalah buah-buahan yang matang di pohon, dipilih yang tidak layu atau tidak busuk agar kesegaran dan khasiat dari buah-buahan tersebut masih tetap. Buah-buahan dalam pembuatan minuman instan yang sudah banyak diperdagangkan baik di toko, pasar dan swalayan dengan merek dagang Nutrisari. Pengolahan buah-buahan dalam minuman serbuk instan biasanya tanpa penambahan bahan lain karena rasa dan aromanya sudah khas dari buah-buahan tersebut.

c. Biji-bijian

Biji-bijian yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman instan antara lain biji kopi. Kopi yang dipilih adalah kopi yang sudah tua. Sebelum diolah, kopi harus dijemur hingga benar-benar kering sehingga akan dihasilkan kopi bubuk yang berkualitas baik dan beraroma harum. Pengolahan kopi sebagai minuman instan biasanya ditambahkan bubuk susu sapi atau bubuk krimer yang dikenal dengan nama kopi 3 in 1 yang artinya 3 jenis bahan (kopi, susu atau krimer dan gula) dalam satu kemasan yang siap disajikan dengan cepat. Beberapa merk kopi instan yang sudah diperdagangkan antara lain Kopi Kapal Api, Kopi ABC, dan Nescafe.

d. Daun-daunan

Daun-daunan yang dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman instan misalnya daun teh. Khasiat yang dimiliki oleh minuman teh bersal dari kandungan kimia yang terdapat dalam daun teh. Daun teh yang dipilih adalah daun teh yang masih muda, lalu diolah sehingga terbentuk daun the yang memiliki rasa, warna, dan aroma yang spesifik yang kemudian dimanfaatkan sebagai minuman instan. Minuman instan berbahan daun teh yang kini sudah banyak diperdagangkan memiliki rasa yang bermacam-macam misalnya rasa buah mangga, melon, jeruk dan lainnya yang dikenal dengan merek dagang MariTea, bahkan ada yang ditambahkan dengan bunga melati dengan merek dagang Teh Sisri.

Yohana (2008) menyatakan bahwa bagian akar, batang dan umbi dari tanaman juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman instan. Akar alang-alang bisa digunakan karena khasiatnya yang dapat menurunkan temperatur (panas dalam). Akar cabe jawa digunakan untuk mengatasi perut kembung. Batang yang biasa digunakan adalah batang tanaman brotowali yang dimanfaatkan untuk merangsang nafsu makan. Kayu manis berkhasiat mengobati batuk dan sariawan. Wortel merupakan umbi yang dimanfaatkan karena khasiatnya untuk kesehatan mata.

Kelayakan minuman instan ditentukan oleh beberapa parameter sebagai dasar atau landasan penerimaan masyarakat terhadap produk tersebut. Parameter tersebut ditetapkan agar keamanan dan konsistensi produk terjamin sehingga

produk tersebut aman dikonsumsi. Secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis tergolong dalam minuman serbuk tradisional. Persyaratan minuman serbuk tradisional menurut SNI 01-4320-2004 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Persyaratan Minuman Serbuk Tradisional menurut SNI 01-4320-2004

Kriteria Uji	Persyaratan
Warna	Normal
Bau	Normal, khas rempah-rempah
Rasa	Normal, khas rempah-rempah
Kadar air	Maksimal 3%
Kadar abu	Maksimal 1,5%
Jumlah gula	Maksimal 85%
Bahan tambahan makanan	
Pemanis buatan	
Sakarin	Tidak ada
Siklamat	Tidak ada
Pewarna tambahan	Sesuai SNI 01-0222-1995
Cemaran logam	
Timbal (Pb)	Maksimal 0,2 mg/kg
Tembaga (Cu)	Maksimal 2 mg/kg
Seng (Zn)	Maksimal 50 mg/kg
Timah (Sn)	Maksimal 40 mg/kg
Arsen (As)	Maksimal 0,1 mg/kg
Cemaran mikroba	
Angka lempeng total	3×10^3 koloni/gram
Koliform	< 3 APM/gram

Sumber: BSN (2004).

2.2 Secang

Secang (*Caesalpinia sappan* L.) banyak ditemukan di Asia Tenggara yang biasanya digunakan pada pengobatan herbal (Min *et al.*, 2012). Kayu secang memiliki kadar abu sebesar 0,65% (Sedona, 2017). Secang dapat memberi warna merah jika direbus yang digunakan untuk memberi warna anyaman, kue, minuman, atau sebagai tinta (Arisandi dan Andriani, 2008). Pemanfaatan secang dengan cara direbus bertujuan untuk melarutkan senyawa brazilin yang terkandung didalamnya. Senyawa brazilin merupakan senyawa kompleks dengan ukuran dan bentuk molekul yang memungkinkan kelarutannya dalam air (Kumala *et al.*, 2009). Menurut Tjitrosoepomo (2005), kedudukan taksonomi tanaman secang sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Bangsa : Resales
Suku : Caesalpinia
Jenis : *Caesalpinia sappan* L.

Zat yang terkandung dalam secang antara lain brazilin, asam galat, tanin, resin, resorsin, dan d- α -phellandrene (Dalimartha, 2009). Adanya komponen brazilin (C₆H₁₄O₅) memberikan karakteristik dari kayu secang yaitu warna merah (Shahidi, 1996). Menurut Indriani (2003) brazilin adalah kristal berwarna kuning yang merupakan pigmen warna pada secang. Asam tidak berpengaruh terhadap larutan brazilin, tetapi alkali dapat membuatnya bertambah merah. Eter dan alkohol menimbulkan warna kuning pucat terhadap larutan brazilin. Brazilin akan cepat membentuk warna merah ini disebabkan oleh terbentuknya brazilin. Brazilin jika teroksidasi akan menghasilkan senyawa brazilin yang berwarna merah kecoklatan dan dapat larut dalam air. Holinesti (2009) menyatakan bahwa eter dan alkohol akan menimbulkan warna kuning pucat terhadap larutan brazilin. Sedangkan apabila terkena sinar matahari maka brazilin akan dengan cepat membentuk warna merah. Terjadinya warna merah ini disebabkan oleh terbentuknya brazilin. Brazilin termasuk ke dalam flavonoid sebagai isoflavonoid. Brazilin inilah yang mempunyai efek melindungi tubuh dari keracunan akibat radikal kimia (Shahidi, 1996).

Berdasarkan hasil penelitian Sugiyanto (2011), brazilin pada kayu secang memiliki daya antioksidan yang andal dengan indeks antioksidatif ekstrak air kayu secang lebih tinggi daripada antioksidan komersial, sehingga potensial sebagai agen penangkal radikal bebas. Menurut Moon *et al.* (1992), berdasarkan aktivitas antioksidannya, brazilin mempunyai efek melindungi tubuh dari keracunan akibat radikal kimia. Lim *et al.* (1997), membuktikan bahwa indeks antioksidatif dari ekstrak kayu secang lebih tinggi daripada antioksidan komersial (BHT atau BHA). Peneliti lain mengungkapkan bahwa brazilin diduga mempunyai efek anti-inflamasi (Winarti dan Nurdjanah, 2005).

2.3 Jahe Merah

Jahe merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) termasuk dalam suku temu-temuan, satu keluarga dengan temu-temuan lainnya seperti temulawak, temuhitam, kunyit, dan kencur (Arobi, 2010). Jahe biasanya dimanfaatkan sebagai bahan minuman, bumbu masak dan obat-obatan tradisional (Setiawan, 2015). Jahe merah memiliki kadar abu sebesar 7,56%, kadar pati 42,74% dan kadar serat 6,69% ((Bermawie dan Purwiyanti, 2011). Jahe merah mengandung komponen *non-volatile* oil (minyak tidak menguap) dan *volatile* oil (minyak menguap). *Non-volatile oil* disebut oleoresin merupakan komponen pemberi rasa pedas dan pahit sedangkan *volatile* oil disebut minyak atsiri yang merupakan komponen pemberi aroma khas (Herlina *et al.*, 2004).

Oleoresin jahe merah banyak mengandung komponen-komponen *non-volatile* yang mempunyai titik didih lebih tinggi daripada komponen *volatile*. Oleoresin tersebut mengandung komponen-komponen pemberi rasa pedas yaitu gingerol sebagai komponen utama dan shogaol dan zingeron dalam jumlah sedikit (Herlina *et al.*, 2004). Kandungan oleoresin pada jahe merah yaitu 4-7,5% (Sazalina, 2005). Rasa dominan pedas pada jahe disebabkan senyawa keton bernama zingeron. Senyawa lain yang turut menyebabkan rasa pedas pada jahe adalah golongan fenilalkil keton atau yang biasa disebut gingerol dan [6]-gingerol. Keduanya merupakan komponen yang paling aktif dalam jahe. Komponen utama dari jahe adalah senyawa homolog fenolik keton yang dikenal sebagai gingerol. Gingerol sangat tidak stabil dengan adanya panas dan pada suhu tinggi akan berubah menjadi shogaol. Shogaol memiliki rasa yang lebih pedas dibandingkan gingerol (Hernani dan Winarti, 2010).

Kandungan minyak atsiri jahe merah yaitu 1-3% (Sazalina, 2005). Minyak atsiri umumnya berwarna kuning, sedikit kental, dan merupakan senyawa yang memberikan aroma yang khas pada jahe (Soepardie, 2001). Komponen utama minyak atsiri jahe merah yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen dan zingiberol. Berdasarkan beberapa penelitian, dalam minyak atsiri jahe merah terdapat unsur-unsur n-nonylaldehyde, d-camphene, cineol, geraniol, dan

zingiberene. Bahan-bahan tersebut merupakan sumber bahan baku terpenting dalam industri farmasi atau obat-obatan (Herlina *et al.*, 2004).

Kandungan minyak atsiri dan oleoresin pada rimpang jahe merah memiliki peranan penting dalam dunia pengobatan, baik pengobatan tradisional maupun untuk skala industri dengan memanfaatkan kemajuan teknologi (Hernani & Winarti, 2013). Berdasarkan sejumlah penelitian, jahe memiliki manfaat antara lain untuk merangsang pelepasan hormon adrenalin dan memperlebar pembuluh darah sehingga darah mengalir lebih cepat dan lancar. Hal tersebut mengakibatkan tekanan darah menjadi turun. Komponen yang paling utama adalah gingerol yang bersifat antikoagulan, yaitu mencegah penggumpalan darah. Gingerol diperkirakan juga membantu menurunkan kadar kolesterol. Jahe dapat menghambat serotonin sebagai senyawa kimia pembawa pesan yang menyebabkan perut berkontraksi dan menimbulkan rasa mual (Sahelian, 2007). Menurut Purnomo *et al.*, (2010), jahe mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan. Hasil penelitian Kikuzaki dan Nakatani (1993) menunjukkan bahwa senyawa aktif *non volatiel* fenol pada jahe terbukti memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Gingerol dan shogaol mampu bertindak sebagai antioksidan primer terhadap radikal lipida. Gingerol dan shogaol mempunyai aktivitas antioksidan karena mengandung cincin benzene dan gugus hidroksil (Zakaria, 2000).

2.4 Kayu Manis

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) merupakan tanaman yang kulit batang, cabang, serta dahannya dapat digunakan sebagai bahan rempah-rempah, dan merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia. Kulit kayu manis dapat digunakan langsung dalam bentuk asli, bubuk, minyak atsiri, dan oleoresin. Bagian kulit batang, cabang, ranting dan daun pohon kayu manis menghasilkan minyak dengan cara diekstraksi (Widiyanti, 2012).

Kayu manis merupakan rempah-rempah yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari sebagai penambah citarasa. Kayu manis mempunyai rasa pedas dan manis, berbau wangi, serta bersifat hangat (Hariana, 2007). Kayu manis memiliki kadar abu 4,5%, kadar air 7,9%, serat

kasar 29,1%, dan nitrogen 0,66% (Yusarman, 2016). Kayu manis dapat menghasilkan aroma yang baik pada konsentrasi 1,5% (Hastuti dan Rustanti, 2014). Komponen terbesar minyak atsiri yang berasal dari kulit adalah lsinamaldehyd 60–70% ditambah dengan eugenol, beberapa jenis aldehyda, benzybenzoat, phelandrene dan lain-lainnya. Kadar eugenol rata-rata sebesar 66 – 80%. Selain itu, kulit kayu manis mengandung komponen-komponen, seperti : damar, pelekat, tanin, zat penyamak, gula kalsium, oksalat, dua jenis insektisida cinnzelanin dan cinnzelanol, cumarin dan sebagainya (Rismunandar, 1995).

Menurut Borzoei *et al.* (2017), kayu manis memiliki sifat antioksidan yang kuat disebabkan adanya senyawa polifenol. Beberapa asam fenolik, seperti asam galat, p-asam, p-hidroksibenzaldehyd, asam protocatechuic, asam salisilat, syringic asam, asam vanillic, vanili, asam kafeat, quercetin, asam tannic, asam klorogenat, asam ferulat, asam p-kumarat, asam sinamat, asam sinapic dan eugenol diidentifikasi sebagai konstituen fenolik dalam kayu manis (Helal, *et al.*, 2014; Klejdus dan Kovácik, 2016). Selain itu, kayu manis mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri yang terdiri dari kamfer, safrol, sinamaldehyd, sinamilasetat, terpen, sineol, sitral, sitronelal, dan benzaldehyd (Pratiwi, 2011). Sinamaldehyd merupakan senyawa antioksidan yang sangat kuat yang secara efektif dapat melawan radikal bebas (Jakheta *et al.*, 2014).

2.5 Gula Kristal Putih

Gula kristal putih merupakan gula kristal yang dibuat dari tebu atau bit melalui proses sulfitasi/karbonatasi/fosfatasi atau proses lainnya sehingga langsung dapat dikonsumsi (SNI 3140.3:2010). Sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) terdiri atas satu molekul glukosa yang berikatan dengan satu molekul fruktosa (Fessenden dan Fessenden, 1986). Kriteria mutu gula kristal putih berdasarkan SNI 3140.3:2010 dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kriteria Mutu Gula Kristal Putih

Parameter uji	Satuan	Persyaratan	
		GKP 1	GKP 2
Warna			
Warna Kristal	CT	4,0-7,5	7,6-10,0
Warna larutan (ICUMSA)	IU	81-200	201-300
Besar jenis butir	mm	0,8-1,2	0,8-1,2
Susut pengeringan (b/b)	%	Maks 0,1	Maks 0,1
Polarisasi ($^{\circ}Z$, 20 $^{\circ}C$)	"Z"	Min 99,6	Min 99,5
Abu konduktiviti (b/b)	%	Maks 0,10	Maks 0,15
Bahan tambahan pangan			
Belerang dioksida (SO ₂)	mg/kg	Maks 30	Maks 30
Cemaran logam			
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
Arsen (As)	mg/kg	Maks 1	Maks 1

Sumber: BSN (2010).

Konsentrasi tinggi gula dapat mengikat air yang tersedia untuk proses pertumbuhan mikroorganisme dan menurunkan aktivitas air (a_w) jika ditambahkan kedalam bahan pangan. Gula mengurangi keseimbangan relatif dan mengikat air pada bahan pangan karena gula memiliki daya larut yang tinggi (Muryanti, 2011). Sukrosa mempunyai sifat sedikit higroskopis dan mudah larut dalam air. Semakin tinggi suhu, kelarutannya semakin besar. Menurut Tranggono *et al* (1990) satu gram sukrosa dapat larut dalam 0,5 ml air pada suhu kamar/ 0,2 ml dalam air mendidih, dalam 170 ml alcohol/ 100 ml methanol. Kristal sukrosa bersifat stabil di udara terbuka dan dalam keadaan yang langsung berhubungan dengan udara dapat menyerap air sebanyak 1% dari total berat dan akan dilepaskan kembali apabila dipanaskan pada suhu 90 $^{\circ}C$.

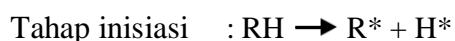
2.6 Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang secara signifikan dapat menghambat atau mencegah oksidasi substrat dalam reaksi rantai (Halliwell dan Whitemann, 2004; Leong dan Shui, 2002). Antioksidan dibedakan menjadi dua kategori dasar, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami banyak ditemukan pada sayuran dan buah-buahan. Antioksidan alami antara lain

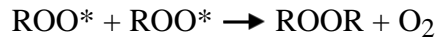
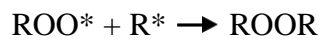
tokoferol, lesitin, fosfatida, sesamol, gosipol, karoten dan asam askorbat yang banyak dihasilkan oleh tumbuhan. Antioksidan alami yang paling banyak ditemukan dalam minyak nabati adalah tokoferol yang terdapat dalam bentuk α , β , γ , δ -tokoferol. Antioksidan sintetik yang banyak digunakan adalah senyawa-senyawa fenol. Penambahan antioksidan ini harus memenuhi beberapa syarat, misalnya tidak berbahaya bagi kesehatan, tidak menimbulkan warna yang tidak diinginkan, efektif pada konsentrasi rendah, mudah didapat, dan ekonomis. Antioksidan sintetik yang sering digunakan adalah *butylated hydroxyanisole* (BHA), dan *butylated hydroxytoluene* (BHT) (Winarno, 2008 dalam Triyem 2010).

Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas (Stahl dan Sies, 1997). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat (Winarti, 2010). Antioksidan pada makanan digunakan untuk mencegah atau menghambat proses oksidasi yang terjadi pada produk makanan misalnya lemak, terutama yang mengandung asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi sehingga menjadi tengik, selain itu berguna untuk mencegah reaksi browning pada buah dan sayuran (Hamid *et al.*, 2010).

Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti dan Yenrina, 2015). Antioksidan membantu mengubah radikal bebas yang tidak stabil ke dalam bentuk yang stabil dengan cara menyumbangkan elektron. Artinya, rantai radikal bebas akan terhenti sehingga proses oksidasi juga akan berhenti. Suatu jenis antioksidan umumnya hanya efektif pada radikal bebas jenis tertentu yang menyebabkan pada radikal bebas yang berlainan, suatu antioksidan mungkin tidak akan menunjukkan efek yang diinginkan (Tapan, 2005). Reaksi berantai pada radikal bebas (tanpa ada antioksidan) terdiri dari tiga tahap, yaitu:



Tahap terminasi : $R^* + R^* \rightarrow R - R$



Pada tahap inisiasi terjadi pembentukan radikal bebas (R^*) yang sangat reaktif, karena (RH) melepaskan satu atom hidrogen, hal ini dapat disebabkan adanya cahaya, oksigen atau panas. Pada tahap propagasi, radikal (R^*) akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi (ROO^*). Radikal peroksi selanjutnya akan menyerang RH (misalnya pada asam lemak) menghasilkan hidroperoksida dan radikal baru. Hidrogen peroksida yang terbentuk bersifat tidak stabil dan akan terdegradasi menghasilkan senyawa-senyawa karbonil rantai pendek seperti aldehida dan keton (Nugroho, 2007).

Tanpa adanya antioksidan, reaksi oksidasi lemak akan berlanjut sampai tahap terminasi, sehingga antar radikal bebas dapat saling bereaksi membentuk senyawa yang kompleks. Namun dengan adanya antioksidan, antioksidan memberikan atom hidrogen atau elektron pada radikal bebas (R^* , ROO^*), mengubahnya ke bentuk yang lebih stabil RH. Sementara turunan radikal antioksidan (A^*) memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal semula (R^*). Reaksi penghambatan antioksidan terhadap radikal lipid mengikuti persamaan reaksi sebagai berikut (Aulia, 2009) :



2.7 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat pada simplisia dapat digolongkan kedalam golongan minyak atsiri, alkaloida, flavonoida dll. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang terkandung pada simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000). Seringkali campuran bahan padat dan cair tidak dapat atau sukar sekali dipisahkan dengan metode pemisahan mekanis atau termis. Misalnya saja, karena komponennya saling bercampur secara

sangat erat, peka terhadap panas, beda sifat-sifat fisiknya terlalu kecil, atau tersedia dalam konsentrasi yang terlalu rendah (McCabe *et al.*, 1993).

Saat terjadi kontak antara padatan dengan pelarut, sebagian solute akan berpindah ke dalam solvent dan terbentuklah larutan. Perpindahan solute tersebut dapat terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi solute dalam larutan dan dalam padatan. Perpindahan solute ini akan terjadi hingga dicapai keadaan setimbang. Keseimbangan yang idealnya harus dicapai dalam ekstraksi padat-cair ini membutuhkan pelarut yang cukup untuk melarutkan semua zat terlarut pada padatan dan tidak ada adsorpsi pada zat terlarut oleh padatan. Keseimbangan kemudian didapatkan ketika zat terlarut sudah sepenuhnya larut dan konsentrasi larutan seragam. Namun struktur padatan dapat menyulitkan tercapainya kondisi ini. Faktor tersebut dipikirkan bila ingin mendapatkan tingkat efisiensi tertentu. Jika diasumsikan titik keseimbangan sudah ditemukan, maka konsentrasi cairan yang ditahan oleh padatan sama dengan cairan yang meluap pada tahap yang sama (McCabe *et al.*, 1993)

Berdasarkan komposisi senyawa yang terekstraksi, suatu tipe ekstrak dapat dikelompokkan ke dalam 3 golongan yaitu sebagai berikut :

- a. Ekstrak total (ekstrak primer), dalam ekstrak total bisa terdapat senyawa aktif, senyawa pendamping, dan senyawa yang tidak dikehendaki sekaligus.
- b. Ekstrak setengah murni, dalam kelompok ini terdapat senyawa aktif dan senyawa pendamping
- c. Ekstrak yang berkadar tetap, dalam kelompok ini kadar senyawa dibuat pasti melalui penambahan ekstrak sejenis yang berkadar tertentu atau melalui pengenceran (Sumaryono, 1996).

2.8 Kristalisasi

Kristalisasi adalah proses pembentukan kristal padat dari suatu larutan induk yang homogen. Proses ini adalah salah satu teknik pemisahan padat-cair yang sangat penting dalam industri, karena dapat menghasilkan kemurnian produk hingga 100% (Deviana *et al.*, 2015). Metode ini memanfaatkan sifat sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Sifat sukrosa yaitu apabila dicairkan dapat kembali membentuk

kristal. Secara umum, mekanisme kristalisasi terjadi saat sukrosa yang dipanaskan akan mencair dan bercampur dengan bahan lainnya. Saat air menguap, maka sukrosa tersebut akan membentuk kembali menjadi butiran-butiran padat (Ayustaningwarno, 2014).

Menurut Jumara (2018), prinsip pembentukan kristal yaitu larutan harus melewati kondisi kesetimbangan dan menjadi lewat jenuh. Kondisi tersebut dapat tercapai melalui penambahan garam atau gula untuk membentuk suatu larutan. Ketika larutan dalam keadaan lewat jenuh (*supersaturated*) yaitu kondisi dimana pelarut sudah tidak mampu melarutkan zat terlarutnya atau jumlah zat terlarut sudah melebihi kapasitas pelarut. Proses pengurangan pelarut dapat dilakukan dengan empat cara yaitu penguapan, pendinginan, penambahan senyawa lain dan reaksi kimia. Setelah melewati kondisi lewat jenuh, molekul-molekul membentuk inti kristal (nukleasi). Saat pembentukan inti kristal, molekul dalam wujud cair mengatur diri kembali dan membentuk klaster yang stabil dan mengorganisasikan diri membentuk matriks kristal. Kristal akan terus bertumbuh (*growth*) hingga mencapai keseimbangan (*equilibrium state*) (Dewi, 2012).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Pangan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan Januari hingga Mei 2019.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu secang yang diperoleh dari Pasar Beringharjo-Daerah Istimewa Yogyakarta, jahe merah dan kayu manis yang diperoleh dari Pasar Tanjung-Kabupaten Jember, gula kristal putih, reagen Follin-Ciocalteau, DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrasil), Na_2CO_3 , CH_3OH , $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_5$, etanol PA, etanol 97%, aluminium foil dan akuades.

3.2.2 Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu teflon, ayakan tyler 60 mesh, *color reader* (Konica Minolta CR-10), oven, desikator, vortex (Lab Companion VM-96B), termometer, mortar, neraca ohaus digital, tanur, spektrofotometer UV-Vis (2100 PC), botol timbang, cawan porselen, alat-alat gelas, dan kuisisioner.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

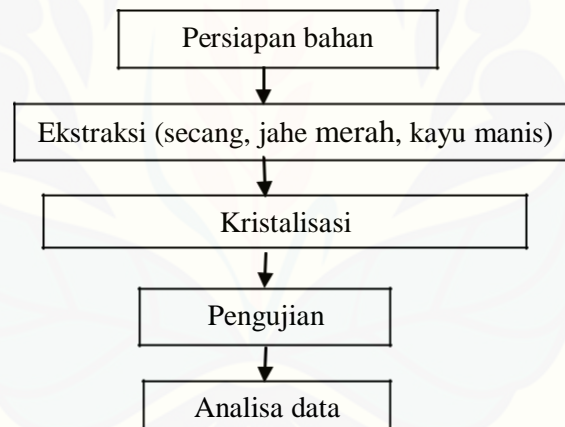
Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu variasi penambahan jahe merah dan kayu manis dengan formulasi seperti pada Tabel 3.1. Setiap perlakuan diulang 3 kali.

Tabel 3.1 Formulasi Secang Instan

Bahan	Sampel					
	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Secang	15 g	15 g	15 g	15 g	15 g	15 g
Jahe merah	0 g	12 g	16 g	20 g	24 g	28 g
Kayu manis	0 g	12 g	10 g	8 g	6 g	4 g
Air	500 ml	500 ml	500 ml	500 ml	500 ml	500 ml
Gula kristal putih	50 g	50 g	50 g	50 g	50 g	50 g

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dimulai dari persiapan bahan, dilanjutkan dengan ekstraksi secang, jahe merah dan kayu manis dan kristalisasi. Minuman instan yang diperoleh dianalisis kadar air, kadar abu, warna, total polifenol, aktivitas antioksidan, dan organoleptik. Diagram alir pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

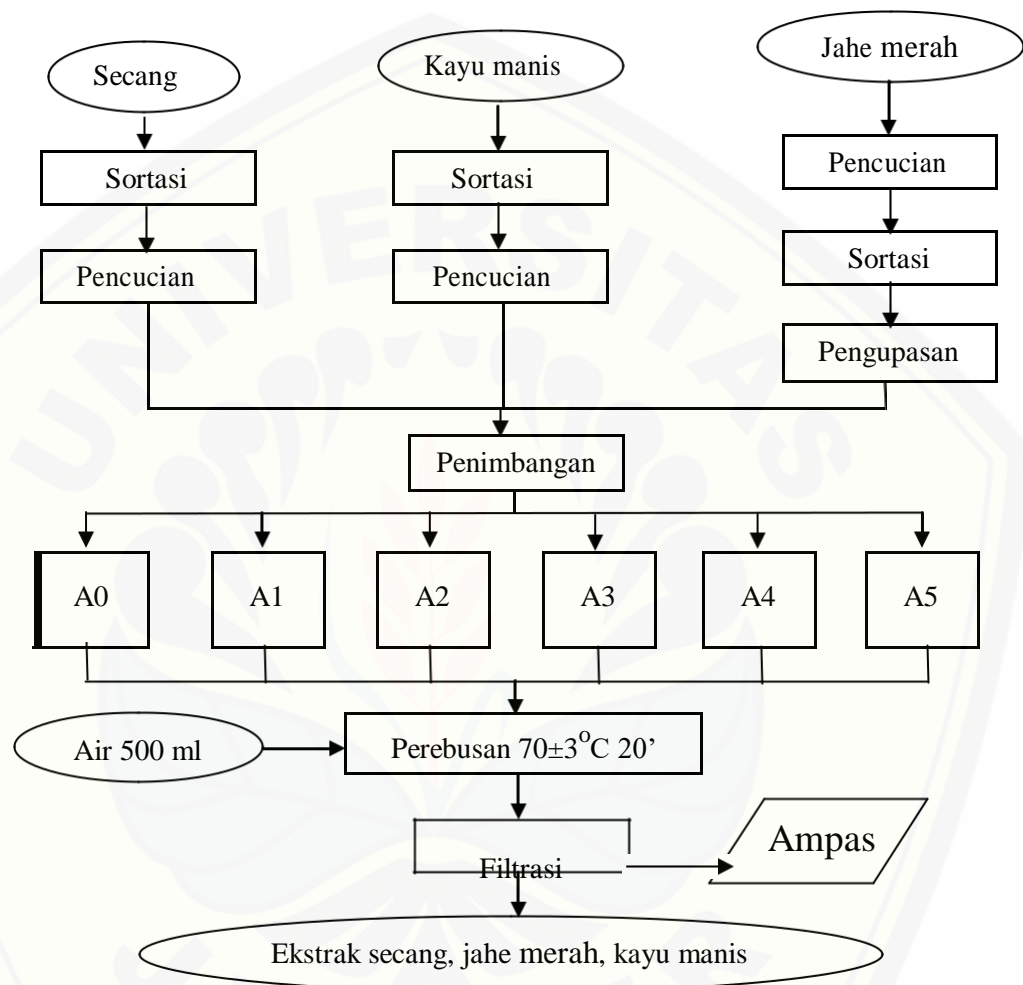


Gambar 3.1 Diagram alir pelaksanaan penelitian

a. Ekstraksi Secang, Jahe Merah dan Kayu Manis

Secang dan kayu manis disortasi kemudian dicuci, sedangkan jahe merah dicuci dahulu kemudian disortasi dan dikupas. Sortasi bertujuan menghilangkan benda asing dan memisahkan bahan-bahan yang jelek, sehingga diperoleh kualitas secang, jahe merah dan kayu manis yang baik. Pencucian bertujuan menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada bahan. Secang, jahe merah dan kayu manis disiapkan berdasarkan perlakuan, kemudian ditambahkan air 500 ml dan direbus selama 20 menit pada suhu $70 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Perebusan bertujuan memperoleh ekstrak secang, jahe merah dan kayu manis karena pemanasan dapat

mempercepat proses ekstraksi. Air hasil perebusan difiltrasi untuk memisahkan antara ampas dengan air ekstrak. Air ekstrak yang diperoleh digunakan untuk membuat minuman instan. diagram alir ekstraksi secang, jahe merah dan kayu manis dapat dilihat pada Gambar 3.2.

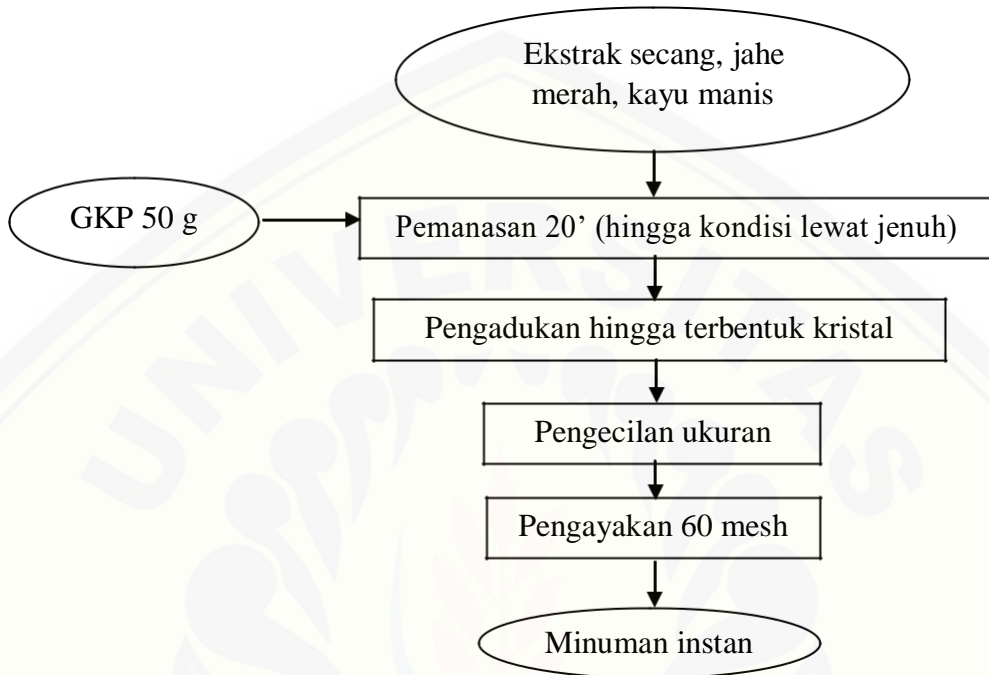


Gambar 3.2 Diagram alir ekstraksi secang, jahe merah, dan kayu manis

b. Kristalisasi

Ekstrak yang didapat dari proses ekstraksi ditambahkan gula sebanyak 50 gram dan dipanaskan. Selama proses pemanasan, ekstrak diaduk terus menerus hingga larutan melewati kondisi lewat jenuh. Kondisi lewat jenuh dapat ditandai dengan larutan menjadi sangat kental dan terasa berat saat diaduk. Kemudian, kompor dimatikan dan tetap diaduk hingga terbentuk kristal. Kristal yang terbentuk dikecilkan ukurannya menggunakan mortar, kemudian diayak

menggunakan ayakan tyler ukuran 60 mesh supaya ukuran kristal menjadi seragam. Diagram alir pembuatan secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram alir pembuatan secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian ini antara lain:

- Kadar air (Sudarmadji *et al.*, 2007)
- Kadar abu (Widarta *et al.*, 2015)
- Warna (Hutching, 1999)
- Total polifenol (Singleton dan Rossi, 1965)
- Aktivitas antioksidan (Gadow *et al.*, 1997)
- Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)
- Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Kadar air (Sudarmadji *et al.*, 2007)

Secang instan ditimbang sebanyak 2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam dan didinginkan di dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Selanjutnya dipanaskan kembali selama 30 menit, didinginkan kembali didalam desikator 10 menit dan ditimbang lagi. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut $\leq 0,2$ mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air yang diuapkan dari bahan, dengan perhitungan :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3.5.2 Kadar abu (Widarta *et al.*, 2015)

Secang instan ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan kedalam cawan porselen. Kemudian cawan porselen tersebut diabukan didalam tanur listrik pada suhu maksimal 500-600°C selama 5 jam. Setelah itu cawan porselen didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Cawan porselen ditimbang dan hitung kadar abu dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar abu(\%)} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3.5.3 Warna (Hutching, 1999)

Parameter warna yang diukur yaitu *lightness* atau tingkat kecerahan dan *a* (derajat kemerahan) menggunakan *color reader*. *Color reader* terlebih dahulu diaktifkan dengan menekan tombol ON. Sebelum dilakukan pengukuran pada secang instan, terlebih dahulu dilakukan standardisasi alat menggunakan keramik, yaitu nilai L, a, dan b. Ujung lensa ditempelkan pada permukaan secang instan yang akan diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali pada titik yang berbeda untuk memperoleh data yang lebih akurat dan dihitung rata-rata. Kemudian pada layar *color reader* menunjukkan nilai dL, da, db dan dE. Berikut merupakan rumus pengukuran warna:

Rumus : $L = \text{standart } L + dL$

$a = \text{standart } a + da$

Keterangan:

$L = 0-100$ menunjukkan warna hitam hingga putih. $a =$

$-80-(+100)$ menunjukkan warna hijau hingga merah

3.5.4 Total polifenol (Singleton dan Rossi, 1965)

Penentuan total polifenol diawali dengan pembuatan kurva asam galat. Larutan standar asam galat sebanyak 40, 50, 60, 70, 80, dan 90 μL . Dari masing-masing konsentrasi tersebut, ditambahkan akuades sebanyak 5 ml dan 1 ml Folin-Ciocalteu 10%, lalu didiamkan selama 4 menit. Setelah itu ditambahkan 0,8 ml Na_2CO_3 7,5% dan dikocok hingga homogen. Larutan kembali didiamkan selama 60 menit dengan ditutup menggunakan aluminium foil. Kemudian absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 765 nm, lalu dibuat kurva standar asam galat yang merupakan hubungan antara konsentrasi asam galat dengan absorbansi.

Penentuan total polifenol dilakukan dengan menggunakan 90 μL secang instan yang sudah diencerkan 20 kali, kemudian ditambahkan akuades dan reagen lainnya seperti pada pembuatan kurva asam galat. Total polifenol ditentukan berdasarkan rumus berikut:

Persamaan kurva standar: $Y = ax + b$

$Y = \text{absorbansi}$

$X = \text{konsentrasi } (\mu\text{M})$

3.5.5 Aktivitas antioksidan (Gadow *et al.*, 1997)

Secang instan yang sudah diencerkan 20 kali diambil sebanyak 0,1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 ml DPPH 0,001 M, divortex dan didiamkan selama 20 menit. Kemudian, ditambahkan etanol PA hingga 5 ml dan divortex serta diamati absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer. Kemampuan antioksidan dalam mengikat radikal bebas dinyatakan dalam % penghambatan.

Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

3.5.6 Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Pengujian organoleptik dilakukan untuk sifat sensori warna, aroma, rasa, dan keseluruhan menggunakan uji hedonik. Uji hedonik dilakukan dengan memberikan skor berdasarkan kesukaan panelis terhadap produk dengan kisaran nilai yang telah disediakan. Prosedur pengujian yaitu secang instan yang telah diseduh disajikan dalam gelas kecil dengan volume yang sama. Secang instan sebanyak 5 gram diseduh dalam 100 ml air panas. Selanjutnya, setiap gelas diberi kode tiga digit angka acak agar tidak terjadi bias. Jumlah panelis yang digunakan yaitu 25 orang dengan kriteria tidak terlatih. Panelis memberikan skor atau nilai berdasarkan tingkat kesukaan terhadap secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis pada kuisioner yang telah disediakan. Nilai uji kesukaan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Skor atau nilai kesukaan secang instan dengan penambahan jahe dan kayu manis

Skala Numerik	Skala Hedonik
1	Sangat tidak suka
2	Tidak suka
3	Agak tidak suka
4	Biasa
5	Agak suka
6	Suka
7	Sangat suka

3.5.7 Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984)

Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan uji efektivitas dengan cara memberikan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0-1. Bobot parameter berbeda-beda tergantung dari karakteristik parameter terhadap mutu. Lalu bobot normal ditentukan untuk tiap parameter, yaitu bobot parameter dibagi bobot total. Nilai efektivitas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{\text{Nilai perlakuan-nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik-nilai terjelek}} \times \text{bobot normal}$$

Nilai hasil = Nilai efektivitas x bobot

Nilai hasil dari semua variabel dijumlahkan. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan dengan nilai hasil tertinggi

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dari data rata-rata ulangan setiap parameter. Data hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk diagram batang yang kemudian dilakukan pembahasan sesuai literatur. Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan hasil uji efektivitas.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Secang instan dengan penambahan jahe merah dan kayu manis memiliki kadar air yang hampir sama pada setiap perlakuan, kadar abu semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi jahe merah. Pada karakteristik warna memiliki warna yang semakin cerah seiring dengan bertambahnya konsentrasi jahe merah dan semakin merah seiring bertambahnya konsentrasi kayu manis, sedangkan total polifenol memiliki nilai yang berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan dimana perlakuan yang menggunakan konsentrasi kayu manis tertinggi memiliki nilai tertinggi. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan yang menggunakan konsentrasi kayu manis tertinggi paling disukai oleh panelis.
2. Berdasarkan hasil uji efektivitas didapatkan perlakuan terbaik dari konsentrasi jahe merah dan kayu manis pada secang instan yaitu perlakuan A1 (jahe merah 12 g:kayu manis 12 g) yang memiliki yang memiliki kadar air 1,51%, kadar abu 0,81%, *lightness* 53,94, a (hijau-merah) 19,97, polifenol 13,37 mg GAE/g, dan aktivitas antioksidan 71,40%.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini yaitu perlu dilakukan analisis daya larut dan higroskopisitas sebagai penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Noor, R., Widjayanti, R. D. E., Nuraida, L., Ratna, N., Nofi, L. S., Aitonam, M., Setiawan, B., dan Giriwono, P. E. 2018. *Kajian Manfaat Pangan Fungsional Setelah Terpenuhinya Gizi Seimbang*. Jakarta: Gerakan Masyarakat Hidup Sehat.
- Al-Dhubiab, B. E. 2012. Pharmaceutical Applications and Phytochemical Profile of *Cinnamomum burmannii*. *Pharmacognosy Reviews*. Vol 6 (12): 125-131.
- Alfonsius. 2015. "Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan Variasi Maltodekstrin." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Anariawati. 2009. "Studi Eksperimen Pembuatan Serbuk Instan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) dengan Menggunakan Jumlah Gula yang Berbeda Sebagai Minuman Berkhasiat." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Anggraeni, F. 2014. "Kajian Mutu Minuman Instan Rimpang Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) sebagai Minuman Fungsional." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Apriyanto, A. 1989. *Analisa Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Arisandi, Y. dan Andriani, Y. 2008. *Khasiat Tanaman Obat*. Jakarta: Pustaka Buku Murah.
- Arobi, I. 2010. "Pengaruh ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc) Terhadap Perubahan Pelebaran Alveolus Paru-paru Tikus (*Rattus norvegicus*) yang Terpapar *Allethrin*." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Aulia, I. P. 2009. "Efek Minyak Atsiri Cabe Jawa terhadap Jumlah Limfosit Tikus Wistar yang Diberi Diet Kuning Telur." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ayustaningwarno, F. 2014. *Teknologi Pangan: Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Azima, F. 2005. Kayu Manis Cegah Aterosklerosis dan Kanker. <http://www.jamitra.com/kayumanis.htm>. Diakses pada 23 Mei 2019.
- Badami, S., Moorkoth, S., Rai, S. R., Kannan, E., Bhoraj, S. 2003. Antioxidant Activity of *Caesalpinia sappan* Heartwood. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. Vol 26 (11): 1534-1537.

- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Tanaman Biofarmaka Indonesia 2017*. <http://www.bps.go.id/> Diakses pada 10 Oktober 2018.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. *SNI 01-4320-2004: Persyaratan Minuman Serbuk Tradisional*. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. 2010. *SNI 3140.3:2010: Gula Kristal Putih*. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.
- Bae, I. K., Min, H. Y., Han, A. R., Seo, E. K., dan Lee, S. K. 2005. Suppression of Lipopolysaccharide-induced Expression of Inducible Nitric Oxide Synthase by Brazilin in RAW 264.7 Macrophage Cells. *European Journal of Pharmacology*. Vol 513 (3): 237-242.
- Baker, W. L., Gutierrez, W. G., White, C. M., Kluger, J., dan Coleman C. I. 2008. Effect of Cinnamon on Glucose Control and Lipid Parameters. *Diabetes Care*. Vol 31 (1): 41-43.
- Bartley, J. P. dan Jacobs, A. L. 2000. Effects of Drying on Flavour Compounds in Australian-Grown Ginger (*Zingiber officinale*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Vol 2: 209-215.
- Bermawie, N. dan Purwiyanti, S. 2011. Botani, Sistematika dan Keragaman Kultivar Jahe. *Status Teknologi Hasil Penelitian Jahe*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Borzoei, A., Rafrat, M., Niromanesh, S., Farzadi, L., Narimani, F., dan Doostan, F. 2017. Effects of Cinnamon Supplementation on Antioxidant Status and Serum Lipids in Women with Polycystic Ovary Syndrome. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. Vol 8 (1): 128-133.
- Dalimartha, S. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid I. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- De Garmo, E. P. W. G., Sullivan, dan Canada, J. R. 1984. *Engineering Economy The 7th Edition*. New York: Macmillan Publishing Comp.
- Deviana C., Sola, F. G., dan, Z. Masyithah. 2015. Kristalisasi Likopen Dari Buah Tomat (*Lycopersicon Esculentum*) Menggunakan Antisolvent. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol 4 (4): 39-45.
- Dewi, S. R. 2012. *Kristalisasi*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan.

- Drummond, K. E. dan Brefere, L. M. 2010. *Nutrition for Foodservice and Culinary Professionals*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Durak, A., Dziki, U. G., dan Pecio, L. 2014. Coffee with Cinnamon – Impact of Phytochemicals Interactions On Antioxidant And Anti-Inflammatory In Vitro Activity. *Food Chemistry*. Vol 162: 81–88.
- Fellows, P. J. 2000. *Food Processing Technology. Principles and Practice*. 2nd Edition. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd.
- Fessenden, R. J. dan Fessenden, J. S. 1986. *Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Food and Agricultural Organization. 2018. *Production Quantities of Cinnamon by Country*. <http://www.fao.org/>. Diakses pada 16 September 2018.
- Frakye, N. Smith, K. dan Schonrock F, T. 2001. *An Overview of Change in the Characteristics, Functionality and Nutritional Value of Skim Milk Powder (SMP) During Storage*. California: U.S. Dairy Export Council.
- Friska, M. dan Daryono, B. S. 2017. Karakter Fenotip Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) Hasil Poliploidiasi dengan Kolkisin. *Journal of Biology*. Vol 10 (2): 91-97.
- Gadow, A., Joubert, E., dan Hansmann, C. F. 1997. Comparison of The Antioxidant Activity of Aspalathin with That of Other Plant Phenols of Rooibos Tea (*Aspalathus linearis*), α -tocopherol, BHT, and BHA. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol 45: 632-638.
- Hadi, A. dan Siratunnisak, N. 2016. Pengaruh Penambahan Bubuk Coklat Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Minuman Instan Bekatul. *Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal*. Vol 1 (2): 121-129.
- Halliwell, B. dan Whiteman, M. 2004. Measuring Reactive Species and Oxidative Damage In Vivo And in Cell Culture: How Should You Do It and What Do The Results Mean. *British Journal of Pharmacology*. Vol 142: 231-55.
- Hamid, A. A., Aiyelaagbe, O. O., dan Usman, L. A. 2010. Antioxidant: Its Medical and Pharmacological Applications. *African Journal of pure and applied chemistry*. Vol 4 (8): 142–151.
- Hargono, Pradhita, F., Aulia, M. P. 2013. Pemisahan Gingerol dari Rimpang Jahe Segar Melalui Proses Ekstraksi Secara Batch. *Momentum*. Vol 9 (2): 16-21.
- Hariana, A. H. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Hastuti, M. H. dan Rustanti, N. 2014. Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang dan Daun Stevia Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*. Vol 3 (3): 362-369.
- Helal, A., Tagliacruzchi, D., Verzelloni, E., dan Conte, A. 2014. Bioaccessibility of Polyphenols and Cinnamaldehyde in Cinnamon Beverages Subjected to In Vitro Gastro-Pancreatic Digestion. *Journal of Functional Foods*. Vol 7: 506-516.
- Herlina, Murhananto, R., Endah, J., Listyarini, T., dan Pribadi, S. T. 2004. Khasiat Dan Manfaat Tanaman Herbal. Jakarta: EGC.
- Hermawan, H., Sari, B. L., dan Nashrianto, H. 2018. "Kadar Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat dan Metanol Buah Ketapang (*Terminalia catappa* L.)." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Bogor: Universitas Pakuan.
- Hernani dan Hayani, E. 2001. Identification of Chemical Components On Red Ginger (*Zingiber Officinale* var. *Rubrum*) By GC.MS. *Proc. Internasional Seminar On Natural Products Chemistry And Utilization Of Natural Resources*. 501-505.
- Hernani dan Winarti, C. 2010. Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya dalam Bidang Kesehatan. Bogor: BB-Pascapanen.
- Holinesti, R. 2009. Studi Pemanfaatan Pigmen Brazilein Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai Pewarna Alami serta Stabilitasnya pada Model Pangan. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga UNP*. Vol 1 (2): 11-21.
- Hutching, J. B. 1999. *Food Color and Appearance*. Edisi Kedua. Maryland: Aspen Publisher Inc.
- Indriani, H. 2003. "Stabilitas Pigmen Alami Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dalam Model Minuman Ringan." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Intan, A. N. T. 2007. Pembuatan Minuman Instan Secang, Tinjauan Proporsi Putih Telur dan Maltodekstrin terhadap Sifat Fisiko-Organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. Vol 5 (2): 61-71.
- Jakhetia, V., Patel R., Khatri, P., Pahuja, N., Garg, S., Pandey, A., dan Shrama, S. 2014. Cinnamon: A Pharmacological Review. *Journal of Advanced Scientific Research*. Vol 1 (2): 19-23.

- Jumara, W. 2018. "Pengaruh Kondisi pH dan Perbandingan Rempah Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Secang (*Caesalpinia sappan* L.)." Tidak diterbitkan. *Tugas akhir*. Bandung: Universitas pasundan.
- Kikuzaki, H., Nakatani, N. 1993. Antioxidant Effect of Some Ginger Constituents. *Journal of Food Science*. Vol 58 (6): 1407-1410.
- Klejdus, B., & Kováčik, J. 2016. Quantification of Phenols in Cinnamon: A Special Focus on "Total Phenols" and Phenolic Acids Including DESI-Orbitrap MS Detection. *Industrial Crops and Products*. Vol 83: 774-780.
- Kumala, S., Yuliani, dan Tulus, D. 2009. Pengaruh Pemberian Rebusan Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) Terhadap Mencit Yang Diinfeksi Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol 4 (4): 188-189.
- Lee, S. C., Xu, W. X., Lin, L. Y., Yang, J. J., dan Liu, C. T. 2013. Chemical Composition and Hypoglycemic and Pancreas-Protective Effect of Leaf Essential Oil From Indigenous Cinnamon (*Cinnamomum osmophloeum* Kanehira). *Journal of Agriculture Food Chemistry*. Vol 61: 4905-4913.
- Leong, L. P. dan Shui, G. 2002. An Investigation of Antioxidant Capacity of Fruits in Singapore Markets. *Food Chemistry*. Vol 76: 69-75.
- Lim, D. K., Choi, U., dan Shin, D. H. 1997. Antioxidative activity of some solvent extract from *Caesalpinia sappan* Linn. *Korean Journal Food Science Technology*. Vol 28 (1): 77-82.
- Marlinda, H. 2003. *Terampil Membuat Ekstrak Temu-temuan*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.
- Mc Cabe, W., Smith, J. C., dan Harriot, P. 1993. *Unit Operation of Chemical Engineering*. United States of America: McGraw Hill Book, Co.
- Min, B. S., Cuong, T. D., Hung, T. M., Min, B. K., Shin, B.S., dan Woo, M. H. 2012. Compounds from The Heartwood of *Caesalpinia sappan* and Their Anti-Inflammatory Activity. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. Vol 22: 7436-7439.
- Molania, T., Moghadamnia, A., Aghel, S., Moslemi, D., Ghassemi, L., dan Motallebnejad, M. 2012. The Effect of Cinnamaldehyde on Mucositis and Salivary Antioxidant Capacity in Gamma-Irradiated Rats (a preliminary study). *DARU Journal of Pharmaceutical Science*. Vol 20 (1):89.
- Moon, C. K., Park, K. S., Kim, S. G., Won, H. S., dan Chung, J. H. 1992. Brazilin Protects Cultured Rat Hepatocytes from BrCCl3-induced Toxicity. *Drug Chemical Toxicology*. Vol 15: 81- 91.

- Muryanti. 2011. "Proses Pembuatan Selai Herbal Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Kaya Antioksidan dan Vitamin C." Tidak diterbitkan. *Tugas Akhir*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nirmal, N. P., Rajput, M. S., Prasad, R. G. S. V., dan Ahmad, M. 2015. Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and Its Pharmacological Activities: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. Vol 8 (6): 421-430.
- Nugroho, C. A. 2007. "Pengaruh Minuman Beralkohol Terhadap Jumlah Lapisan Sel Spermatogenik dan Berat Vesikula Seminalis Mencit." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Madiun: Universitas Widya Mandala.
- Nurdin, S. U., Sundari, Y. S., Herdiana, N., Nurainy, F., dan Sukohar, A. 2018. Respon Glikemik dan Aktivitas Antioksidan Nasi Yang Dimasak Menggunakan Campuran Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) dan Kayu anis (*Cinnamomum sp*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 7 (3): 143-147.
- Oktaviany, Y. 2002. "Pembuatan Minuman Cinna-Ale dari Rempah Asli Indonesia." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Peterson, D. W., George, R. C., Scaramozzino, F, LaPointe, N. E., Anderson, R. A., Graves, D. J., dan Lew, J. 2009. Cinnamon Extract Inhibits Tau Aggregation Associated with Alzheimer's Disease In Vitro. *Journal of Alzheimers Disease*. Vol 17 (3): 585-597.
- Pratiwi, I. Y. 2011. "Pengaruh Variasi Maltodekstrin terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* BI.)." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Yogyakarta: UAJY.
- Purnomo, H., Jaya, F. dan Widjanarko, S.B. 2010. The Effects of Type and Time of Thermal Processing on Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Rhizome Antioxidant Coumpounds and Its Quality. *International Food Research Journal*. Vol 17: 335-347.
- Putri, D. A. 2014. "Pengaruh Metode Ekstraksi dan Konsentrasi Terhadap Aktivitas Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) sebagai Antibakteri *Escherichia coli*." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Rafita, I. D. 2015. "Pengaruh Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamon burmanii*) terhadap Gambaran Hispatologi dan Kadar SGOT SGPT Hepar Tikus yang Diinduksi Parasetamol." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Ravindran, P. N. dan Babu, K. N. 2005. *Ginger The Genus Zingiber*. New York: CRC Press.

- Rehman, R., Akram, M., Akhtar, N., Jabeen, Q., Saeed, T., Shah, S. M. A., Ahmed, K., Shaheen, G., dan Asif, H. M. 2011. Zingiber officinale Roscoe (pharmacological activity). *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol 5: 344-348.
- Rengga, P. W. D. dan Handayani, A. P. 2009. Serbuk Instan Manis Daun Pepaya Sebagai Upaya Mempelancar Air Susu Ibu. *Jurnal Fakultas Teknik Kimia*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rismunandar. 1987. *Budidaya Kayu Manis*. Jakarta: Sinar Baru.
- Rismunandar. 1995. *Kayu Manis*. Jakarta: Penerbit penebar swadaya.
- Rusdi, U. D., Wahyu, W. dan Sudiarto. 2005. Efek Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap Angka Iod dan Peroksida Bungkil Kacang Tanah. *Journa of Animal Production*. Vol 7 (3): 150-155.
- Sahelian, R. 2007. *Ginger Benefits*. <http://www.Raysahelian.com>. Diakses pada 22 Mei 2019.
- Sayuti, K. dan Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas Univesity Press.
- Sazalina. 2005. "Optimization of Operating Parameters for The Removal of Ethanol from *Zingiber officinale* Roscoe (Ginger) Oleoresin using Short-Path Distillation." Tidak diterbitkan. *Tesis*. Johor Bahru: Universiti Teknologi Malaysia.
- Sedona, O. 2017. "Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak, dan Penentuan Kadar Fenolik Total, serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.)." Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Padang: Universitas Andalas.
- Sembiring, A. 2008. *Teknologi Pengolahan Tanaman Obat*. <http://balittro.litbang.pertanian.go.id/>. Diakses pada 20 Agustus 2018.
- Setiawan, B. 2015. *Peluang Usaha Budidaya Jahe*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M. P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Shahidi, F. 1996. *Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects, and Applications*. Champaign: AOCS Press.
- Singleton, V. L. dan Rossi, A. J. 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phospomolybdc-Phosphotungsic Acid Reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*. Vol 16: 144-158.

- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bathara Karya Aksara.
- Soepardi. 2001. “Kajian Karakteristik Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol.” Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Surakarta: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
- Stahl, W. dan Sies, H. 1997. Antioxidant defense: vitamin C, E and carotenoid. *Diabetes*. Vol 46: 14–18.
- Sudarmadji, S. Haryono, B., dan Suhardi. 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sugiyanto, R. N. 2011. “Aplikasi Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dalam Upaya Preverensi Kerusakan DNA akibat paparan zat potensial karsinogenik melalui MNPCE Assay.” Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Suhendra, L. dan Arnata, I. W. 2009. Potensi Aktivitas Antioksidan Biji Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) Sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal Agrotekno*. Vol 15 (2) : 66- 71.
- Sumaryono, W. 1996. *Teknologi Pembuatan Sediaan Fitofarmaka Skala Industri*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia.
- Tapan. 2005. *Kanker Antioksidan dan Terapi Komplementer*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Umum*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tranggono, S., Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki, dan M. Astuti. 1991. *Bahan Tambahan Makanan (Food Additive)*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Triyem. 2010. “Aktivitas Antioksidan dari Kulit Batang Manggis Hutam (*Garcinia cf. bancana* Miq).” Tidak diterbitkan. *Tesis*. Depok: Universitas Indonesia.
- Widarta, I. W. R., Suter, I. K., Yusa, N. M., dan Arisandhi, P. W. 2015. *Penuntun Praktikum Analisis Pangan*. Bukit Jimbaran: Universitas Udayana.
- Widiyanti, T. 2012. *Teknik Pebanyakan Kayu Manis (*Cinnamon sp.*) Secara Generatif*. Surabaya: Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Winarno. F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- Winarti, C. dan Nurdjanah, N. 2005. Peluang Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 24 (2): 47- 55.
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yohana. 2008. *Khasiat Tanaman Obat*. Jakarta: Pustaka Buku Murah.
- Yulianto R.A. 2013. Formulasi Minuman Herbal Berbasis Cincau Hitam, Jahe, dan Kayu Manis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 1: 65-77.
- Yunanta, L., Praptiningsih, Y., dan Tamtarini. 2014. Enkapsulasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata*) dengan Variasi Campuran Dekstrin dan Kasein. *Berkala Ilmiah Pertanian*. Vol 1 (1): 1-4.
- Yusarman. 2016. Mengenal Kayu manis. *Bulletin BPTP Banten*. Kementerian Pertanian. 15 Juni 2016.
- Zakaria. 2000. Pengaruh Konsumsi Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Terhadap Kadar Malonaldehida dan Vitamin E Plasma Pada Mahasiswa Pesantren Ulil Albaab Kedung Badak-Bogor. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. Bogor:IPB.

Lampiran A. Warna

Standar

	1	2
L	83.4	84.1
a	1.4	1.9
b	-0.7	-1.9

A.1 Lightness

Pengukuran

Perlakuan		1					2				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A0	U1	-33.8	-33.8	-33.8	-33.5	-33.6	-34	-33.5	-34	-34.3	-34.3
	U2	-32.7	-32.9	-33.1	-33.4	-33	-32.8	-32.3	-33	-32.1	-32.2
	U3	-32.7	-33.5	-33.6	-33.6	-34	-33.1	-33.1	-33.6	-34	-34.1
A1	U1	-29.5	-29.9	-29.7	-28.9	-29.1	-30.8	-30.3	-30	-30	-30.1
	U2	-29.6	-29.5	-29	-29.4	-29	-29.9	-30	-30	-30.2	-30.3
	U3	-30	-29.9	-29.8	-29.7	-30.1	-30.1	-30.1	-29.7	-30	-29.8
A2	U1	-28.6	-29	-29.1	-28.8	-29.4	-29.1	-29	-29	-29	-28.6
	U2	-27.9	-28	-28.1	-28.5	-27.9	-28.5	-28.8	-29.3	-29.2	-28.9
	U3	-27.8	-27.8	-28	-28.4	-28.2	-29	-29.3	-29.3	-29.5	-29.2
A3	U1	-26.8	-26.7	-27	-26.4	-26.6	-26.7	-27	-27.3	-27.3	-27.1
	U2	-26.2	-26	-26	-25.8	-25.6	-27.2	-27.4	-27.2	-26.9	-27.8
	U3	-25.9	-26.3	-25.7	-25.4	-26	-27	-27.1	-27.5	-27.5	-27.6
A4	U1	-25.4	-26	-25.9	-25.6	-25.2	-26	-25.9	-25.9	-26.1	-26.1
	U2	-25.1	-25.5	-25.4	-25.5	-25.2	-26.2	-26.1	-26.5	-27	-26.6

	U3	-25.3	-25.1	-25.1	-25.6	-25.8	-25.9	-26	-26	-26	-26.1
A5	U1	-24.8	-24.8	-24.4	-24	-23.9	-24.9	-25.1	-24.9	-24.9	-24.9
	U2	-24.9	-24.4	-24.5	-24.7	-24	-25.7	-25.5	-25.5	-25.5	-25.9
	U3	-23.6	-23.7	-24	-24.3	-24.3	-25.6	-25.7	-26.1	-26.1	-25

Perhitungan

Perlakuan		1					L	Rata2	2					L	Rata2	L
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			
A0	U1	49.6	49.6	49.6	49.9	49.8	49.7	50	50.1	50.6	50.1	49.8	49.8	50.08	50.74	50.37
	U2	50.7	50.5	50.3	50	50.4	50.38		51.3	51.8	51.1	52	51.9	51.62		
	U3	50.7	49.9	49.8	49.8	49.4	49.92		51	51	50.5	50.1	50	50.52		
A1	U1	53.9	53.5	53.7	54.5	54.3	53.98	53.86	53.3	53.8	54.1	54.1	54	53.86	54.01	53.94
	U2	53.8	53.9	54.4	54	54.4	54.1		54.2	54.1	54.1	53.9	53.8	54.02		
	U3	53.4	53.5	53.6	53.7	53.3	53.5		54	54	54.4	54.1	54.3	54.16		
A2	U1	54.8	54.4	54.3	54.6	54	54.42	55.03	55	55.1	55.1	55.1	55.5	55.16	55.05	55.04
	U2	55.5	55.4	55.3	54.9	55.5	55.32		55.6	55.3	54.8	54.9	55.2	55.16		
	U3	55.6	55.6	55.4	55	55.2	55.36		55.1	54.8	54.8	54.6	54.9	54.84		
A3	U1	56.6	56.7	56.4	57	56.8	56.7	57.24	57.4	57.1	56.8	56.8	57	57.02	56.86	57.05
	U2	57.2	57.4	57.4	57.6	57.8	57.48		56.9	56.7	56.9	57.2	56.3	56.8		
	U3	57.5	57.1	57.7	58	57.4	57.54		57.1	57	56.6	56.6	56.5	56.76		
A4	U1	58	57.4	57.5	57.8	58.2	57.78	57.95	58.1	58.2	58.2	58	58	58.1	57.94	57.95
	U2	58.3	57.9	58	57.9	58.2	58.06		57.9	58	57.6	57.1	57.5	57.62		
	U3	58.1	58.3	58.3	57.8	57.6	58.02		58.2	58.1	58.1	58.1	58	58.1		
A5	U1	58.6	58.6	59	59.4	59.5	59.02	59.11	59.2	59	59.2	59.2	59.2	59.16	58.68	58.90
	U2	58.5	59	58.9	58.7	59.4	58.9		58.4	58.6	58.6	58.6	58.2	58.48		
	U3	59.8	59.7	59.4	59.1	59.1	59.42		58.5	58.4	58	58	59.1	58.4		

A.2 a (hijau-merah)

Pengukuran

Perlakuan		1					2				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A0	U1	19.2	19	19.1	19	19.1	18.2	18.3	18.4	17.8	17.9
	U2	20	19.6	19.1	19.2	19.8	19.3	19.3	18.8	19.1	18.9
	U3	19.5	20.2	20	20.3	20.2	18.8	18.8	19.3	18.6	19.7
A1	U1	18.9	19.1	19	18.7	18.7	18.7	18.2	18.2	17.9	18.1
	U2	18	18.8	18.8	18.3	18.7	17.9	18	18.1	18	18.4
	U3	18.2	18.8	19.1	18.8	18.6	17.6	17.5	17.4	17.6	17.6
A2	U1	18.1	18.1	18.1	18.5	18.2	17.2	17.3	17.3	17.3	17.6
	U2	17.9	18	18	18	18	17.4	17.1	17	17.2	17.1
	U3	18.2	18.5	18.6	17.9	18.7	17.6	17.2	17.1	17.5	17.2
A3	U1	18	17.2	17.9	18	17.9	16.9	17.1	16.8	16.7	17
	U2	18.3	18.2	17.7	17.8	17.8	17.2	17.2	16.8	16.7	17.3
	U3	17.9	17.3	18	18.1	17.4	17	16.2	16.7	16.4	16.9
A4	U1	17.7	17.5	17.5	17.6	17.2	16.6	16.7	16.7	16.7	16.7
	U2	17.1	17.6	17.4	17.2	17.1	17.1	17.5	16.8	17.2	17.3
	U3	17.7	17.7	17.4	17.8	17.1	16.8	16.7	16.7	16.7	16.6
A5	U1	17	17.4	17.2	17	17	16.5	16.2	15.7	16.5	16
	U2	17.3	17.7	18	17.1	17.2	15.8	16.3	16.1	15.9	16.7
	U3	17.7	17.1	17.1	17.6	17	15.9	16	16.4	16.2	16.4

Perhitungan

Perlakuan		1					a	Rata2	2					a	Rata2	a
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			
A0	U1	20.6	20.4	20.5	20.4	20.5	20.48	20.95	20.1	20.2	20.3	19.7	19.8	20.02	20.64	20.8
	U2	21.4	21	20.5	20.6	21.2	20.94		21.2	21.2	20.7	21	20.8	20.98		
	U3	20.9	21.6	21.4	21.7	21.6	21.44		20.7	20.7	21.2	20.5	21.6	20.94		
A1	U1	20.3	20.5	20.4	20.1	20.1	20.28	20.1	20.6	20.1	20.1	19.8	20	20.12	19.84	19.97
	U2	19.4	20.2	20.2	19.7	20.1	19.92		19.8	19.9	20	19.9	20.3	19.98		
	U3	19.6	20.2	20.5	20.2	20	20.1		19.5	19.4	19.3	19.5	19.5	19.44		
A2	U1	19.5	19.5	19.5	19.9	19.6	19.6	19.58	19.1	19.2	19.2	19.2	19.5	19.24	19.17	19.38
	U2	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.38		19.3	19	18.9	19.1	19	19.06		
	U3	19.6	19.9	20	19.3	20.1	19.78		19.5	19.1	19	19.4	19.1	19.22		
A3	U1	19.4	18.6	19.3	19.4	19.3	19.2	19.23	18.8	19	18.7	18.6	18.9	18.8	18.76	19.00
	U2	19.7	19.6	19.1	19.2	19.2	19.36		19.1	19.1	18.7	18.6	19.2	18.94		
	U3	19.3	18.7	19.4	19.5	18.8	19.14		18.9	18.1	18.6	18.3	18.8	18.54		
A4	U1	19.1	18.9	18.9	19	18.6	18.9	18.84	18.5	18.6	18.6	18.6	18.6	18.58	18.75	18.8
	U2	18.5	19	18.8	18.6	18.5	18.68		19	19.4	18.7	19.1	19.2	19.08		
	U3	19.1	19.1	18.8	19.2	18.5	18.94		18.7	18.6	18.6	18.6	18.5	18.6		
A5	U1	18.4	18.8	18.6	18.4	18.4	18.52	18.69	18.4	18.1	17.6	18.4	17.9	18.08	18.07	18.38
	U2	18.7	19.1	19.4	18.5	18.6	18.86		17.7	18.2	18	17.8	18.6	18.06		
	U3	19.1	18.5	18.5	19	18.4	18.7		17.8	17.9	18.3	18.1	18.3	18.08		

Lampiran B. Kadar Air

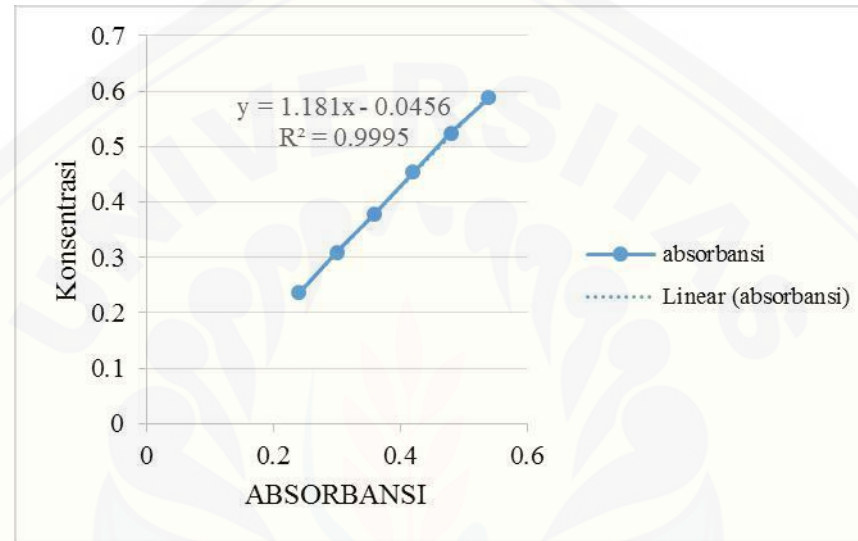
Perlakuan		1					2					Kadar Air
		sampel	sampel kering	KA	rata-rata	STDEV	sampel	sampel kering	KA	rata-rata	STDEV	
A0	U1	2.00	1.97	1.52	1.51	0.022	2.06	2.03	1.49	1.49	0.032	1.51
	U2	1.99	1.96	1.49			2.06	2.03	1.53			
	U3	1.99	1.96	1.53			2.05	2.02	1.47			
A1	U1	1.99	1.96	1.53	1.52	0.025	2.07	2.04	1.52	1.49	0.059	1.51
	U2	2.01	1.98	1.49			2.03	2.00	1.42			
	U3	1.99	1.96	1.54			1.99	1.96	1.53			
A2	U1	1.99	1.96	1.55	1.51	0.039	2.05	2.02	1.54	1.49	0.043	1.50
	U2	2.02	1.99	1.47			2.01	1.98	1.48			
	U3	1.98	1.95	1.50			1.99	1.96	1.46			
A3	U1	2.02	1.99	1.51	1.52	0.022	2.04	2.01	1.52	1.50	0.026	1.51
	U2	2.01	1.98	1.50			2.03	2.00	1.47			
	U3	1.99	1.96	1.55			1.98	1.95	1.49			
A4	U1	1.99	1.96	1.45	1.49	0.041	2.05	2.02	1.52	1.51	0.034	1.51
	U2	2.00	1.97	1.53			2.01	1.98	1.55			
	U3	1.99	1.96	1.51			2.09	2.05	1.48			
A5	U1	2.00	1.97	1.45	1.51	0.059	2.01	1.98	1.53	1.50	0.029	1.51
	U2	2.00	1.97	1.49			2.08	2.04	1.47			
	U3	1.99	1.96	1.57			2.12	2.08	1.50			

Lampiran C. Kadar Abu

Perlakuan		1				STDEV	2				STDEV	Kadar Abu
		sampel	sampel kering	KA	rata-rata		sampel	sampel kering	KA	rata-rata		
A0	U1	2.03	0.02	0.79	0.79	0.012	1.99	0.01	0.78	0.79	0.015	0.79
	U2	2.04	0.02	0.81			2.28	0.02	0.80			
	U3	2.03	0.01	0.78			2.23	0.02	0.77			
A1	U1	2.02	0.02	0.80	0.81	0.006	2.04	0.02	0.83	0.81	0.021	0.81
	U2	2.06	0.02	0.81			2.12	0.02	0.81			
	U3	2.03	0.02	0.81			2.05	0.02	0.79			
A2	U1	2.04	0.02	0.82	0.81	0.012	2.10	0.02	0.82	0.81	0.01	0.81
	U2	2.09	0.02	0.80			2.09	0.02	0.80			
	U3	2.02	0.02	0.80			2.03	0.02	0.81			
A3	U1	2.05	0.02	0.80	0.81	0.009	1.95	0.02	0.82	0.82	0.018	0.81
	U2	2.03	0.02	0.80			1.91	0.01	0.80			
	U3	2.02	0.02	0.82			2.08	0.02	0.83			
A4	U1	1.99	0.02	0.81	0.81	0.009	1.92	0.02	0.84	0.82	0.018	0.82
	U2	2.02	0.02	0.82			1.92	0.01	0.81			
	U3	2.03	0.02	0.80			1.91	0.01	0.81			
A5	U1	2.00	0.02	0.81	0.83	0.017	1.92	0.01	0.80	0.82	0.024	0.82
	U2	1.96	0.02	0.84			2.04	0.02	0.81			
	U3	1.04	0.02	0.82			1.88	0.02	0.85			

Lampiran D. Total Polifenol

D.1 Kurva Asam Galat



cuplikan	konsentrasi	absorbansi
40	0.24	0.236
50	0.3	0.309
60	0.36	0.379
70	0.42	0.454
80	0.48	0.524
90	0.54	0.588

D.2 Total Polifenol Minuman Instan

Perlakuan		1				2				Total polifenol
		Abs	as galat	Total polifenol	Rata2	Abs	as galat	Total Polifenol	Rata2	
A0	U1	0.546	0.46	9.24	9.35	0.551	0.46	9.33	9.32	9.34
	U2	0.552	0.46	9.34		0.554	0.46	9.38		
	U3	0.558	0.47	9.44		0.547	0.46	9.26		
A1	U1	0.787	0.66	13.32	13.37	0.796	0.67	13.48	13.36	13.37
	U2	0.794	0.67	13.44		0.789	0.66	13.36		
	U3	0.788	0.66	13.34		0.782	0.66	13.24		
A2	U1	0.729	0.61	12.34	12.38	0.733	0.62	12.41	12.4	12.39
	U2	0.733	0.62	12.41		0.738	0.62	12.49		
	U3	0.731	0.61	12.37		0.726	0.61	12.29		
A3	U1	0.681	0.57	11.53	11.66	0.689	0.58	11.66	11.72	11.69
	U2	0.694	0.58	11.75		0.699	0.59	11.83		
	U3	0.691	0.58	11.70		0.689	0.58	11.66		
A4	U1	0.625	0.52	10.58	10.5	0.621	0.52	10.51	10.47	10.49
	U2	0.614	0.51	10.39		0.616	0.52	10.43		
	U3	0.621	0.52	10.51		0.619	0.52	10.48		
A5	U1	0.598	0.50	10.12	10.11	0.603	0.51	10.21	10.13	10.12
	U2	0.6	0.50	10.16		0.598	0.50	10.12		
	U3	0.593	0.50	10.04		0.595	0.50	10.07		

Lampiran E. Aktivitas Antioksidan

Perlakuan		1				2				% penghambatan
		Blanko	abs	% penghambatan	Rata2	blanko	abs	% penghambatan	Rata2	
A0	U1	0.823	0.296	64.03	63.67	1.048	0.384	63.36	63.33	63.50
	U2	0.823	0.299	63.67		1.048	0.379	63.83		
	U3	0.823	0.302	63.30		1.048	0.39	62.79		
A1	U1	0.823	0.232	71.81	71.32	1.048	0.299	71.47	71.47	71.40
	U2	0.823	0.237	71.20		1.048	0.301	71.28		
	U3	0.823	0.239	70.96		1.048	0.297	71.66		
A2	U1	0.823	0.246	70.11	70.07	1.048	0.312	70.23	70.04	70.05
	U2	0.823	0.249	69.74		1.048	0.317	69.75		
	U3	0.823	0.244	70.35		1.048	0.313	70.13		
A3	U1	0.823	0.254	69.14	68.65	1.048	0.33	68.51	68.51	68.58
	U2	0.823	0.259	68.53		1.048	0.329	68.61		
	U3	0.823	0.261	68.29		1.048	0.331	68.42		
A4	U1	0.823	0.266	67.68	67.64	1.048	0.34	67.56	67.5	67.57
	U2	0.823	0.264	67.92		1.048	0.339	67.65		
	U3	0.823	0.269	67.31		1.048	0.343	67.27		
A5	U1	0.823	0.277	66.34	66.1	1.048	0.356	66.03	65.81	65.95
	U2	0.823	0.281	65.86		1.048	0.359	65.74		
	U3	0.823	0.279	66.10		1.048	0.36	65.65		

Lampiran F. Organoleptik

F.1 Warna

Nama	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Panelis 1	7	6	5	5	6	3
Panelis 2	4	6	6	5	5	4
Panelis 3	4	5	5	5	5	6
Panelis 4	7	5	4	6	4	4
Panelis 5	7	4	5	5	5	6
Panelis 6	5	6	6	6	7	7
Panelis 7	5	5	3	3	5	6
Panelis 8	5	6	5	6	6	6
Panelis 9	3	3	3	3	5	6
Panelis 10	6	6	6	6	6	5
Panelis 11	6	6	6	6	6	5
Panelis 12	7	6	6	6	5	5
Panelis 13	5	6	6	7	6	6
Panelis 14	3	5	4	4	6	3
Panelis 15	4	5	5	4	6	5
Panelis 16	7	7	7	4	6	6
Panelis 17	3	3	3	6	5	5
Panelis 18	6	5	6	7	4	3
Panelis 19	7	5	6	6	6	6
Panelis 20	6	6	6	5	4	6
Panelis 21	6	5	5	5	6	6
Panelis 22	6	6	6	6	6	6
Panelis 23	5	4	4	7	5	6

Panelis 24	5	6	5	6	6	6
Panelis 25	5	6	6	6	6	5
TOTAL	134	133	129	135	137	132
RATA2	5.36	5.32	5.16	5.4	5.48	5.28

F.2 Aroma

Nama	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Panelis 1	4	6	5	4	5	4
Panelis 2	3	4	3	4	4	4
Panelis 3	3	4	4	3	3	3
Panelis 4	3	5	5	4	4	5
Panelis 5	3	6	5	4	3	5
Panelis 6	4	6	3	5	5	4
Panelis 7	4	6	5	5	3	4
Panelis 8	4	4	4	4	4	4
Panelis 9	3	4	4	5	4	4
Panelis 10	5	5	5	5	5	4
Panelis 11	4	4	6	6	4	4
Panelis 12	5	6	5	5	5	5
Panelis 13	4	4	6	4	4	4
Panelis 14	4	6	4	4	5	4
Panelis 15	4	6	6	5	5	5
Panelis 16	4	4	4	4	4	4
Panelis 17	3	3	5	5	5	6
Panelis 18	5	6	5	4	7	7
Panelis 19	5	4	5	5	3	4

Panelis 20	4	5	5	4	4	3
Panelis 21	4	4	4	5	5	4
Panelis 22	5	5	6	5	7	6
Panelis 23	3	5	4	6	6	4
Panelis 24	4	7	6	5	4	4
Panelis 25	4	4	4	4	4	4
TOTAL	98	123	118	114	112	109
RATA2	3.92	4.92	4.72	4.56	4.48	4.36

F.3 Rasa

Nama	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Panelis 1	3	5	6	5	4	4
Panelis 2	5	4	3	2	3	4
Panelis 3	3	3	5	4	5	5
Panelis 4	4	6	4	6	3	6
Panelis 5	5	4	2	2	3	4
Panelis 6	4	5	2	3	3	2
Panelis 7	3	3	2	2	5	4
Panelis 8	3	3	5	3	5	6
Panelis 9	3	4	5	5	5	4
Panelis 10	4	5	6	5	4	4
Panelis 11	3	6	5	5	5	6
Panelis 12	5	6	7	6	6	6
Panelis 13	6	6	6	5	5	5
Panelis 14	3	5	3	3	3	4
Panelis 15	4	4	3	3	3	4

Panelis 16	4	5	5	3	3	2
Panelis 17	5	6	5	4	4	3
Panelis 18	4	6	4	7	6	5
Panelis 19	5	4	5	5	4	3
Panelis 20	5	5	3	5	3	2
Panelis 21	4	4	5	4	5	4
Panelis 22	5	7	7	6	6	5
Panelis 23	5	6	5	5	6	6
Panelis 24	6	5	5	5	4	5
Panelis 25	5	7	6	6	6	5
TOTAL	106	124	114	109	109	108
RATA2	4.24	4.96	4.56	4.36	4.36	4.32

F.4 Keseluruhan

Nama	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Panelis 1	4	5	5	5	4	3
Panelis 2	4	4	4	3	4	4
Panelis 3	4	5	4	4	4	4
Panelis 4	6	5	4	5	4	3
Panelis 5	5	5	4	4	3	4
Panelis 6	6	5	4	3	3	3
Panelis 7	3	6	3	3	4	5
Panelis 8	5	4	4	4	5	6
Panelis 9	3	4	4	4	5	5
Panelis 10	5	5	5	5	4	4
Panelis 11	6	6	5	6	6	5

Panelis 12	6	6	7	6	5	5
Panelis 13	5	6	6	6	6	5
Panelis 14	3	5	3	3	5	3
Panelis 15	4	5	4	4	5	4
Panelis 16	4	5	5	4	4	3
Panelis 17	4	4	3	6	5	5
Panelis 18	4	6	5	7	7	5
Panelis 19	5	3	5	5	3	4
Panelis 20	6	3	4	5	3	4
Panelis 21	5	6	5	6	5	5
Panelis 22	6	6	7	5	6	6
Panelis 23	5	4	5	7	6	6
Panelis 24	6	6	6	6	4	5
Panelis 25	5	6	6	6	6	6
TOTAL	119	125	117	122	116	112
RATA2	4.76	5	4.68	4.88	4.64	4.48

Lampiran G. Uji Efektivitas

Perlakuan	Polifenol	Antioksidan	Organoleptik warna	Organoleptik aroma	Organoleptik rasa	Organoleptik keseluruhan	Kadar air	Kadar abu
A0	10.25	63.50	5.36	3.92	4.24	4.76	1,51	0,79
A1	14.28	71.40	5.32	4.92	4.96	5	1,51	0,81
A2	13.30	70.05	5.16	4.72	4.56	4.68	1,5	0,81
A3	12.61	68.58	5.4	4.56	4.36	4.88	1,51	0,81
A4	11.40	67.57	5.48	4.48	4.36	4.64	1,51	0,82
A5	11.04	65.95	5.28	4.36	4.32	4.48	1,51	0,82
min	10.25	63.50	5.16	3.92	4.24	4.48	1,51	0,82
max	14.28	71.40	5.48	4.92	4.96	5	1,5	0,79

Parameter analisa	bobot nilai	Bobot normal parameter
Polifenol	1	0,17
Antioksidan	1	0,17
Organoleptik warna	0,8	0,14
Organoleptik aroma	1	0,17
Organoleptik rasa	1	0,17
Organoleptik keseluruhan	1	0,17
Kadar air	0,9	0,16
Kadar abu	0,8	0,14
TOTAL	7,5	1,29

Parameter analisa	nilai terjelek	nilai terbagus	BNP	A0		A1		A2		A3		A4		A5	
				NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Polifenol	10.28	14.28	0,17	0.00	0.00	1.00	0.17	0.76	0.13	0.58	0.10	0.29	0.05	0.20	0.03
Antioksidan	63.50	71.40	0,17	0.00	0.00	1.00	0.17	0.83	0.14	0.64	0.11	0.52	0.09	0.31	0.05
Organoleptik warna	5.16	5.48	0,14	0.63	0.09	0.50	0.07	0.00	0.00	0.75	0.10	1.00	0.14	0.38	0.05
Organoleptik aroma	3.92	4.92	0,17	0.00	0.00	1.00	0.17	0.80	0.08	0.64	0.11	0.56	0.10	0.44	0.08
Organoleptik rasa	4.24	4.96	0,17	0.00	0.00	1.00	0.17	0.44	0.08	0.17	0.03	0.17	0.03	0.11	0.02
Organoleptik keseluruhan	4.48	5	0,17	0.54	0.09	1.00	0.17	0.38	0.07	0.77	0.13	0.31	0.05	0.00	0.00
Kadar air	1,51	1,5	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kadar abu	0,82	0,79	0,14	1,00	0,14	0,33	0,05	0,33	0,05	0,33	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL			1.29		0.32		0.98		0.67		0.63		0.45		0.23