



**AKTIVITAS ANTIOKSIDATIF DAN MUTU SENSORIS
MINUMAN EKSTRAK DAUN SEREH (*Cymbopogon
citratus*) DAN EKSTRAK DAUN STEVIA
(*Stevia rebaudiana*)**

SKRIPSI

oleh:

**Citra Wahyu Nur Ariffah
NIM. 141710101066**

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

2018



**AKTIVITAS ANTIOKSIDATIF DAN MUTU SENSORIS
MINUMAN EKSTRAK DAUN SEREH (*Cymbopogon
citratus*) DAN EKSTRAK DAUN STEVIA
(*Stevia rebaudiana*)**

SKRIPSI

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

oleh:

**Citra Wahyu Nur Ariffah
NIM. 141710101066**

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

2018

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah saya panjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala nikmat yang diberi serta sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orangtuaku Mama Nurul Wahyuning P. R dan Papa Arief Noor Akhmadi serta adik-adikku tercinta Andini dan Arya dan seluruh keluarga besar;
2. Guru-guruku sejak TK hingga Perguruan Tinggi;
3. Teman-teman seperjuangan THP 2014 khususnya THP C serta keluarga besar Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan.
(Ali bin Abi Thalib)

Atau

Allah selalu menjawab doamu dengan 3 cara. Pertama, langsung mengabulkannya. Kedua, menundanya. Ketiga, menggantinya dengan yang lebih baik untukmu
(Anonim)

Atau

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.
(QS Al Baqarah 216)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Citra Wahyu Nuur Ariffah

NIM : 141710101066

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul “Aktivitas Antioksidatif dan Mutu Sensoris Minuman Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*)” adalah benar-benar hasil karya saya 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,

Yang menyatakan,

Citra Wahyu Nuur Ariffah

NIM. 141710101066

SKRIPSI

**AKTIVITAS ANTIOKSIDATIF DAN MUTU SENSORIS
MINUMAN EKSTRAK DAUN SEREH (*Cymbopogon
citratus*) DAN EKSTRAK DAUN STEVIA
(*Stevia rebaudiana*)**

oleh:

**Citra Wahyu Nuur Ariffah
NIM. 141710101066**

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Tejasari., M. Sc
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Giyarto., M. Sc

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Aktivitas Antioksidatif dan Mutu Sensoris Minuman Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*)” karya Citra Wahyu Nuur Ariffah NIM 141710101066 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari/Tanggal : 5 November 2018

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Ir. Tejasari., M. Sc.
NIP. 196102101987032002

Ir. Giyarto., M. Sc.
NIP. 196607181993031013

Penguji Utama

Penguji Anggota

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

Dr. Maria Belgis., S.TP., M.P.
NIDN. 0027127806

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Aktivitas Antioksidatif dan Mutu Sensoris Minuman Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*); Citra Wahyu Nuur Ariffah, 141710101066; 2018; 52 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember.

Minuman yang memiliki senyawa antioksidan merupakan salah satu pilihan minuman sehat karena berkhasiat dapat menghambat oksidasi. Rempah berpotensi sebagai bahan baku pembuatan minuman sehat dikarenakan terdapat senyawa antioksidan di dalamnya. Salah satu jenis rempah yang dapat digunakan untuk membuat minuman sehat adalah sereh. Pembuatan minuman dibutuhkan pemanis yang berasal dari gula tebu maupun non tebu. Gula non tebu salah satunya yaitu daun stevia yang memiliki tingkat kemanisan yang cukup tinggi mencapai 200-300 kali dari gula tebu. Selain tingkat kemanisannya tinggi, stevia juga memiliki aktivitas antioksidatif. Pembuatan minuman sereh yang ditambah dengan pemanis daun stevia diharapkan dapat menghasilkan aktivitas antioksidatif dan dapat diterima oleh konsumen. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antioksidatif, kadar total fenol, flavonoid, dan total gula serta pengaruhnya, mengevaluasi mutu sensoris, dan memperoleh formula terbaik minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbedaan formulasi ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia dengan lima variasi perlakuan dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Formulasi minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia yaitu F0 (100% ekstrak daun sereh : 0% ekstrak daun stevia), F1 (99% ekstrak daun sereh : 1% ekstrak daun stevia), F2 (98% ekstrak daun sereh : 2% ekstrak daun stevia), F3 (97% ekstrak daun sereh : 3% ekstrak daun stevia), F4 (96% ekstrak daun sereh : 4% ekstrak daun stevia), F5 (95% ekstrak daun sereh : 5% ekstrak daun stevia). Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu kadar total polifenol, total

flavonoid, aktivitas antioksidatif, total gula, dan mutu sensoris (aroma, kemanisan, dan rasa).

Formulasi minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia berpengaruh nyata terhadap kadar total polifenol (sig. $\alpha < 0,05$), total flavonoid (sig. $\alpha < 0,05$), aktivitas antioksidatif (sig. $\alpha < 0,05$), total gula (sig. $\alpha < 0,05$), dan mutu sensoris aroma (p value $< 0,05$), kemanisan (p value $< 0,05$), dan rasa (p value $< 0,05$). Minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia memiliki kadar total polifenol berkisar antara 0,46-1,06 mg GAE/mL, total flavonoid 0,07-0,2 mg QE/ml, aktivitas antioksidan 16,07-41,03 persen, total gula 0,05-0,250 mg/ml. Jumlah persentase kesukaan tertinggi pada atribut aroma terdapat pada formulasi F5 (95% ekstrak daun sereh : 5% ekstrak daun stevia) dengan nilai sebesar 53 persen, pada atribut rasa terdapat pada formulasi F4 (96% ekstrak daun sereh : 4% ekstrak daun stevia) dan formulasi F5 (95% ekstrak daun sereh : 5% ekstrak daun stevia) dengan nilai sebesar 50 persen, pada tingkat kemanisan terdapat pada formulasi F4 (96% ekstrak daun sereh : 4% ekstrak daun stevia) dengan nilai sebesar 73 persen. Perlakuan terbaik dengan bobot nilai tertinggi pada uji antioksidan dan mutu sensoris terdapat pada minuman dengan ekstrak daun sereh 95 persen dan ekstrak daun stevia 5 persen.

SUMMARY

Antioxidative Activity and Sensory Quality of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) and Stevia (*Stevia rebaudiana*) Leaf Extract Beverage; Citra Wahyu Nur Ariffah, 141710101066; 2018; 52 page; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology; University of Jember.

Drinks that have antioxidant compound are one of the choices of healthy drinks because they can inhibit oxidation. Spices have the potential as raw material for making healthy drinks because there are antioxidant compound in them. One type of spice that can be used to make healthy drinks is lemongrass. Making drinks requires sweeteners from sugar cane and non-sugar cane. One of non-sugar cane is stevia leaves which have a high level of sweetness reaching 200-300 times of sugar cane. In addition to its high sweetness level, stevia also has antioxidant activity. Making lemongrass drinks which are added by stevia leaf sweetener is expected to produce antioxidant activity and it might be more accepted by consumers. The purpose of this study was to determine antioxidant activity, total phenol content, flavonoids, and total sugars and their effects, evaluate sensory quality, and obtain the best formula for citronella leaf extract and stevia leaf extract.

This study used a Completely Randomized Design (CRD) with one factor, namely the different formulation of lemongrass extract and stevia leaf extract with five variations of treatment and it was repeated three times. The formulation of lemongrass extract drink and stevia leaf extract were F0 (100% lemongrass extract: 0% stevia leaf extract), F1 (99% lemongrass extract: 1% stevia leaf extract), F2 (98% lemongrass extract: 2% stevia leaf extract), F3 (97% lemongrass extract: 3% stevia leaf extract), F4 (96% lemongrass extract: 4% stevia leaf extract), F5 (95% lemongrass extract: 5% stevia leaf extract). Observations done in this study were the total content of polyphenols, total flavonoids, antioxidant activity, total sugar, and sensory quality (aroma, sweetness, and taste).

The formulation of lemongrass extract drink and stevia leaf extract significantly affected the total content of phenols (sig. $\alpha < 0,05$), flavonoids (sig. $\alpha < 0,05$), antioxidant activity (sig. $\alpha < 0,05$), total sugar (sig. $\alpha < 0,05$), and sensory quality flavor (p value $< 0,05$), sweetness (p value $< 0,05$), and taste (p value $< 0,05$). The lemongrass extract drink and stevia leaf extract had a total content of polyphenols ranging from 0.46 to 1.06 mg GAE / mL, the total of flavonoids were 0.07 to 0.2 mg QE / mL, antioxidant activity was 16.07 to 41.03 percent, the total sugar was 0.05-0.250 mg / mL. The highest percentage of preference percentage on flavor attribute was found in F5 formulation (95% lemongrass extract: 5% stevia leaf extract) with a value of 53 percent, the taste attribute was found in F4 formulation (96% lemongrass extract: 4% stevia leaf extract) and F5 formulation (95% lemongrass extract: 5% stevia leaf extract) with a value of 50 percent, the sweetness level was found in F4 formulation (96% lemongrass extract: 4% stevia leaf extract) with a value of 73 percent. The best treatment based on the parameters of polyphenol analysis, flavonoids, antioxidant activity, total sugar, and sensory quality with the highest weight values in the antioxidant test and sensory quality found in drinks with 95 percent lemongrass leaf extract and 5 percent stevia leaf extract.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Swt. atas rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aktivitas Antioksidatif dan Mutu Sensoris Minuman Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*)”. Tak lupa pula shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) Fakultas Teknologi Pertanian.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian;
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
3. Ir. Mukhammad Fauzi., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik;
4. Prof. Dr. Ir. Tejasari., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Giyarto., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta perhatian untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi demi terselesaikannya skripsi;
5. Dr. Ir. Sih Yuwanti., M.P. selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. Maria Belgis., S.TP., M.P. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik dan saran;
6. Mama Nurul Wahyuning Puji Rahayu dan Papa Arief Noor Akhmadi, terimakasih atas kasih sayang, dukungan, motivasi, lantunan doa yang tak pernah terputus dan segala hal yang telah diberikan;
7. Adik-adikku Andini dan Arya atas dukungan dan semangatnya;
8. Partner segala hal Nofal Ilhami Putra atas waktu, dukungan, semangat, kekuatan selama ini;
9. Sahabat-sahabatku sedari SD Ranum, Dita, Nilam, Ayik, Afik, Si kembar (Dina Dini), Sari, Purwaning yang selalu berusaha untuk ada dan memberikan dukungan, motivasi, serta semangat;

10. Saudara-saudara seperjuanganku THP-C 2014 atas rasa persaudaraan, kenyamanan, dukungan, canda tawa, jalan-jalan, bersyukur sekali bisa mengenal kurang lebih 35 orang dengan watak dan sifat yang berbeda selama kurang lebih 4 tahun ini;
11. Teman-teman HIMAGIHASTA XIII dan XIV atas pengalaman, kerjasama, dan kerja keras selama berproses di HIMAGIHASTA dan semoga ke depannya menjadi lebih baik lagi;
12. Seluruh teknisi Laboratorium dan staff Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
13. Seluruh pihak yang terlibat yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Penulis juga menerima kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember,
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sereh (<i>Cymbopogon citratus</i>).....	4
2.1 Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>)	5
2.3 Radikal Bebas.....	9
2.4 Senyawa Antioksidan	10
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.2.1 Alat Penelitian.....	13
3.2.2 Bahan Penelitian	13

3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.3.1 Tahapan Penelitian.....	13
3.3.2 Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Prosedur Analisis	17
3.4.1 Analisis Total Fenol.....	17
3.4.2 Analisis Flavonoid	18
3.4.3 Uji Aktivitas Antioksidatif.....	18
3.4.4 Analisis Total Gula	19
3.4.5 Analisis Sensoris.....	19
3.4.6 Uji Efektifitas.....	20
3.5 Analisis Data.....	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Kadar Total Fenol.....	21
4.2 Kadar Flavonoid	23
4.3 Aktivitas Antioksidatif	25
4.4 Kadar Total Gula.....	27
4.5 Mutu Sensoris.....	29
4.5.1 Kesukaan Aroma.....	29
4.5.2 Kesukaan Kemanisan.....	30
4.5.3 Kesukaan Rasa	32
4.6 Penentuan Minuman Ekstrak Daun Sereh dan Ekstrak Daun Stevia Terbaik	33
BAB 5. PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

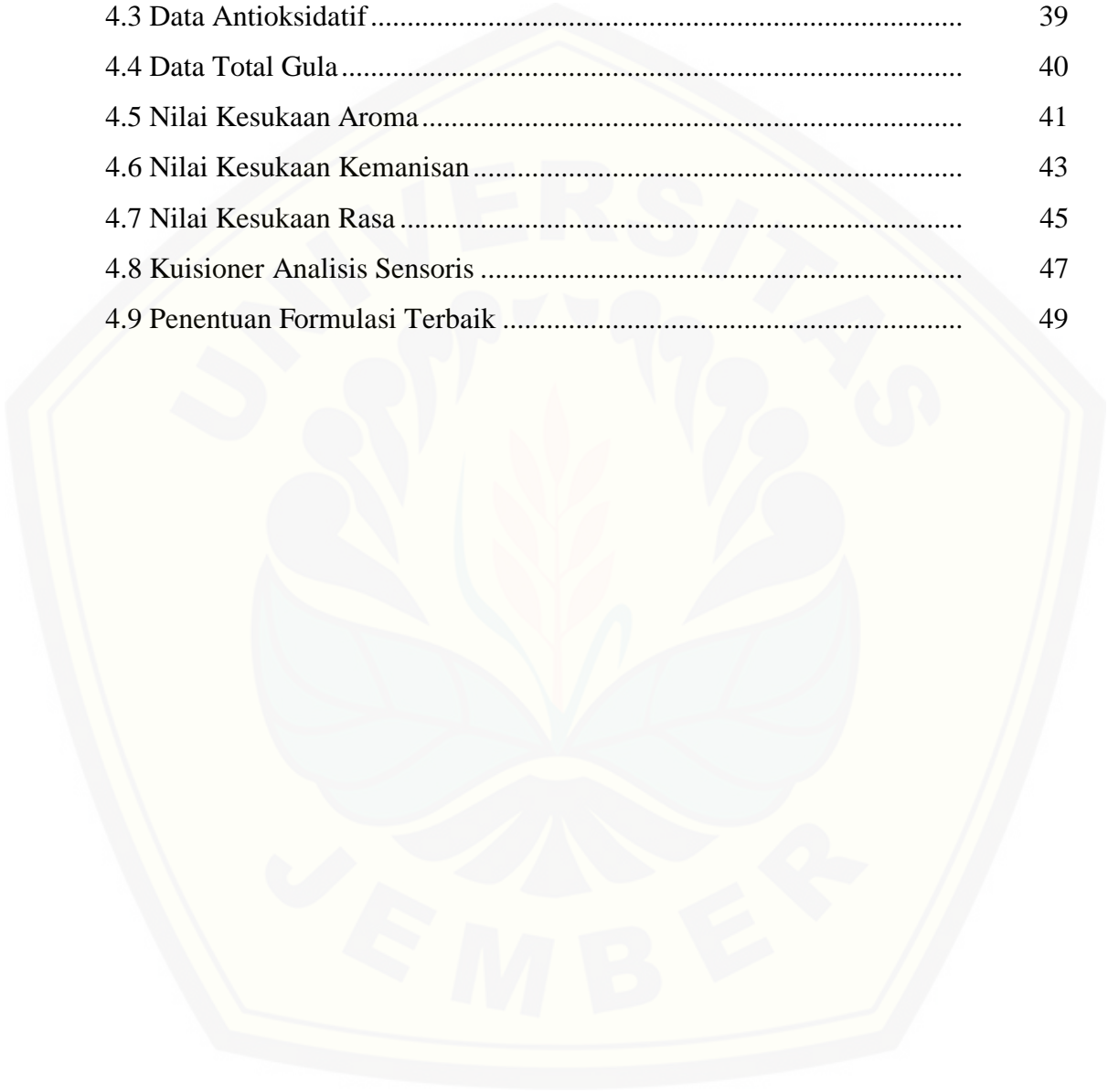
	Halaman
2.1 Senyawa gizi sereh dalam 100 gram sereh segar	5
2.2 Senyawa utama sereh	5
2.3 Tingkat kemanisan glikosida steviol.....	6
2.4 Senyawa gizi pada stevia	7
2.5 Senyawa gula pada stevia.....	7
2.6 Senyawa glikosida stevia	8
2.7 Tahapan reaksi radikal bebas	10
3.1 Komposisi formula minuman ekstrak sereh dan daun stevia.....	17
4.1 Hasil uji efektifitas minuman ekstrak sereh dan daun stevia	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tanaman sereh	4
2.2 Daun stevia.....	6
2.3 Struktur kimia <i>stevioside</i>	8
2.4 Struktur kimia polifenol	11
2.5 Struktur kimia flavonoid	12
3.1 Ekstraksi daun sereh.....	13
3.2 Ekstraksi daun stevia.....	15
3.3 Pembuatan minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia.....	16
4.1 Kadar total fenol.....	21
4.2 Kadar flavonoid.....	24
4.3 Aktivitas antioksidatif	26
4.4 Kadar total gula	28
4.5 Persentase nilai kesukaan aroma.....	30
4.6 Persentase nilai kesukaan kemanisan.....	31
4.7 Persentase nilai kesukaan rasa	32

DAFTAR LAMPIRAN

4.1 Data Fenol	37
4.2 Data Flavonoid	38
4.3 Data Antioksidatif	39
4.4 Data Total Gula	40
4.5 Nilai Kesukaan Aroma	41
4.6 Nilai Kesukaan Kemanisan	43
4.7 Nilai Kesukaan Rasa	45
4.8 Kuisisioner Analisis Sensoris	47
4.9 Penentuan Formulasi Terbaik	49



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minuman yang memiliki senyawa antioksidan merupakan salah satu pilihan minuman sehat karena berkhasiat dapat menghambat oksidasi. Rempah berpotensi sebagai bahan baku pembuatan minuman sehat dikarenakan terdapat senyawa antioksidan di dalamnya. Salah satu jenis rempah yang dapat digunakan untuk membuat minuman sehat adalah sereh. Prihantini (2003) membuat minuman sari sereh dengan menggunakan pemanis gula pasir atau sukrosa. Selain sukrosa, terdapat berberapa bahan pemanis yang dapat digunakan sebagai campuran salah satunya pemanis daun stevia. Tingkat kemanisan daun stevia cukup tinggi yaitu mencapai 200-300 kali dari gula tebu yang diperoleh dengan cara mengekstrak daunnya (Buchori, 2007). Selain memiliki tingkat kemanisan yang tinggi, daun stevia juga mengandung senyawa antioksidan (Tadhani *et al.* 2007). Pembuatan minuman berbahan ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia diharapkan dapat menghasilkan minuman yang memiliki aktivitas antioksidatif yang baik dan dapat diterima oleh konsumen.

Senyawa bioaktif utama tanaman sereh diantaranya *citral*, *sitronellal*, *geraniol*, *mirsenal*, *nerol*, *farsenol*, *methyl heptenon*, dan *dipentena* (Wibisono, 2011). Senyawa yang bersifat antioksidan pada sereh yaitu *sitronellal* dan *geraniol*. Bagian tanaman sereh yang banyak dimanfaatkan adalah pada bagian batang, sedangkan daunnya jarang atau bahkan tidak termanfaatkan dengan baik. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan daun sereh agar dapat memberi nilai tambah pada daun sereh. Berdasarkan penelitian Halim *et al.* (2013) pada daun sereh terdapat aktivitas antioksidan IC_{50} 199,32 mg/L. Sereh biasanya digunakan untuk bahan pembuatan masakan (Paramartha *et al.* 2015), diekstrak minyak atsirinya sebagai antibakteri (Puspawati *et al.* 2016; Howarto *et al.* 2015), dan juga dibuat minuman fungsional tradisional (Yusuf, 2002; Prihantini, 2003).

Pembuatan minuman seringkali ditambahkan bahan pemanis seperti pemanis daun stevia. Rasa manis pada daun stevia sebagian besar merupakan peran dari senyawa steviosida (3-10% berat kering) dan rebaudiosida (1-3% berat

kering), kedua senyawa tersebut termasuk ke dalam kelompok senyawa glikosida (Buchori, 2007). Selain tingkat kemanisannya tinggi, pada daun stevia juga terdapat senyawa yang bersifat antioksidan yaitu senyawa senyawa fenolik total sebesar 25,18 mg/g daun (dalam berat kering), kelompok senyawa flavonoid 21,73 mg/g (dalam berat kering), dan kapasitas antioksidan sebesar 39,86%. (Tadhani *et al.* 2007). Pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa stevia memiliki beberapa sifat fungsional seperti antihiperlikemik (Assaei *et al.* 2016) dan antidiabetes (Kujur *et al.* 2010) yang dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan.

Senyawa antioksidan dapat menghambat, menunda, maupun mencegah terjadinya oksidasi lemak atau senyawa lain yang mudah teroksidasi (Santoso, 2016). Salah satu senyawa yang mudah teroksidasi yaitu radikal bebas yang apabila menyerang molekul di sekelilingnya akan menyebabkan reaksi berantai kemudian menghasilkan senyawa radikal baru (Winarsi, 2007). Dampak yang ditimbulkan dari reaktivitas radikal bebas bermacam-macam mulai dari kerusakan jaringan, penyakit autoimun, penyakit degeneratif, hingga kanker. Oleh karena itu dibutuhkan pangan yang mengandung antioksidan untuk mencegah terjadinya reaktivitas radikal bebas secara berlebih di dalam tubuh.

Berdasarkan hal di atas, daun sereh dan daun stevia berpotensi sebagai bahan pembuatan minuman yang memiliki nilai fungsional. Kombinasi campuran kedua bahan tersebut diharapkan dapat menghasilkan minuman yang menyegarkan dan berkhasiat bagi kesehatan. Namun belum diketahui formula yang tepat antara ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia sehingga dihasilkan minuman yang berpotensi sebagai minuman tinggi antioksidan dan sesuai dengan selera konsumen.

1.2 Perumusan Masalah

Minuman berbahan dasar rempah sangat potensial karena mengandung antioksidan sehingga menyehatkan. Daun sereh mengandung senyawa bioaktif seperti *sitronellal* dan *geraniol*. Pembuatan minuman ekstrak daun sereh menghasilkan minuman yang menyehatkan. Pembuatan minuman sehat seringkali

dengan penambahan bahan pemanis. Bahan pemanis yang umum digunakan yaitu sukrosa. Namun, sukrosa memiliki kelemahan yaitu mengandung kalori yang tinggi dan tingkat kemanisan yang kurang tinggi. Salah satu bahan pemanis alami yang berkalori rendah dan tingkat kemanisan tinggi yaitu ekstrak daun stevia. Daun stevia memiliki tingkat kemanisan lebih tinggi daripada sukrosa, berkalori rendah, serta memiliki beberapa sifat fungsional. Oleh karena itu, perlu dikaji lebih lanjut mengenai formula yang tepat untuk pembuatan minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia sehingga dihasilkan minuman yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi serta dapat diterima oleh konsumen.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

- a. Mengetahui aktivitas antioksidatif, kadar total fenol, flavonoid, dan total gula pada minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia.
- b. Mengetahui pengaruh komposisi formula minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia terhadap aktivitas antioksidatif, kadar total fenol, flavonoid, dan total gula.
- c. Mengevaluasi mutu sensoris pada minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia.
- d. Memperoleh formula minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

- a. Dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai alternatif minuman sehat yang berkhasiat dapat menghambat oksidasi.
- b. Dapat dimanfaatkan oleh UKM minuman herbal.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sereh (*Cymbopogon citratus*)

Sereh (*C. citratus*) merupakan tanaman tahunan yang termasuk ke dalam rumput-rumputan. Batang tanaman sereh tegak atau condong, membentuk rumpun, pendek, masif, bulat (silindris), sering kali di bawah buku-bukunya berlilin, penampang lintang batang berwarna merah, serta memiliki perakaran yang dalam dan sangat kuat. Tanaman ini dapat tumbuh pada daerah yang memiliki ketinggian 50-2700 meter di atas permukaan laut. Di Indonesia, tanaman ini banyak terdapat di daerah Jawa dengan ketinggian 60-140 meter di atas permukaan laut (Prasetyono, 2012). Bentuk tanaman sereh dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tanaman sereh (Sumber : Septiana, 2015)

Senyawa gizi sereh diantaranya yaitu air, energi, karbohidrat, protein, lemak total, dan lemak (*Nutrient Data Laboratory*, 1995). Senyawa gizi pada sereh dapat dilihat pada Tabel 2.1. Selain itu terdapat beberapa kandungan senyawa bioaktif pada sereh seperti saponin, flavonoid, polifenol (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991), alkaloid, dan minyak atsiri (Leung dan Foster, 1996). Senyawa utama pada sereh terdiri dari sitronelal (32-45%), geraniol (12-18%), sitronellol (12-15%), geraniol asetat (3-8%), sitronellil asetat (2-4%), L-Limonen (2-5%), Elemol & Seskwiterpen lain (2-5%), Elemen & Cadinen (2-5%). Senyawa utama sereh dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Senyawa gizi sereh dalam 100 g sereh segar

Senyawa gizi	Nilai Gizi
Air	70,58 g
Energi	99 Kkal
Karbohidrat	25,31 g
Protein	1,82 g
Lemak total	0,49 g

Sumber : United States Departement of Agriculture (1995)

Tabel 2.2 Senyawa utama sereh

Senyawa penyusun	Kadar (%)
Sitronelal (antioksidan)	32-45
Geraniol (antioksidan)	12-18
Sitronellol	12-15
Geraniol asetat	3-8
Sitronellil asetat	2-4
L-Limonen	2-5
Elemol & Seskwiterpen lain	2-5
Elemen & Cadinen	2-5

Sumber: Guenther (2006)

Uji fitokimia ekstrak etanol daun sereh yang dilakukan secara kualitatif menunjukkan bahwa pada ekstrak terdapat senyawa saponin, tanin, alkaloid, triterpenoid, fenolik, flavonoid, dan glikosida (Halim *et al.*, 2013). Total antioksidan pada ekstrak batang sereh pada penelitian Sangi dan Katja (2011) lebih besar dibandingkan dengan daun kemangi dan daun pandan yaitu sebesar 104,625 $\mu\text{mol/L}$. Pada penelitian Halim *et al.* (2013), ekstraksi daun sereh menghasilkan total fenol sebanyak 64,82 mg TAE/g ekstrak; flavonoid 51,51 mg QE/g ekstrak; dan aktivitas antioksidan IC_{50} 199,32 mg/L.

2.2 Stevia (*Stevia rebaudiana*)

Stevia (*S. rebaudiana*) merupakan tanaman asli Paraguay yang saat ini sudah menyebar hingga Asia Tenggara termasuk Indonesia. Stevia merupakan tanaman tahunan berbentuk perdu dengan batang yang mudah patah dan sistem perakaran yang menyebar serta daun kecil berbentuk elips (Djajadi, 2014). Daun pada tanaman stevia dapat digunakan sebagai pemanis non tebu yang memiliki tingkat kemanisan sebesar 200-300 kali dari sukrosa (Buchori, 2007).

Perbandingan kemanisan glikosida steviol terhadap sukrosa dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Tingkat kemanisan glikosida steviol

Glikosida Steviol	Tingkat Kemanisan (Dibandingkan Sukrosa)
Dulkosida A	50-120 kali
Rebaudiosida A	250-450 kali
Rebaudiosida B	300-350 kali
Rebaudiosida C	50-120 kali
Rebaudiosida D	240-450 kali
Rebaudiosida E	150-300 kali
Steviolbiosida	100-125 kali
Steviosida	300 kali

Sumber : Carakostas *et al.* (2008)

Selain tingkat kemanisannya yang tinggi, gula dari daun stevia ini memiliki kalori yang rendah serta tidak berbahaya bagi tubuh karena tidak mengandung zat yang bersifat karsinogenik (Buchori, 2007). Penelitian Kun *et al.* (2014) mengenai pembuatan sirup rosela dengan pemanis stevia menunjukkan bahwa minuman yang menggunakan pemanis stevia memiliki nilai kalori yang paling rendah dibandingkan dengan yang menggunakan pemanis sukrosa. Bentuk tanaman stevia dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Daun stevia (Sumber : Rafikasari, 2018)

Senyawa gizi yang terdapat pada daun stevia diantaranya yaitu protein, lemak, karbohidrat, dan abu (Tadhani dan Subhash, 2006). Senyawa gizi daun stevia dapat dilihat pada Tabel 2.4. Rasa manis pada stevia disebabkan oleh senyawa glikosida, yaitu senyawa yang mengandung molekul karbohidrat (gula) yang terikat pada molekul non-karbohidrat. Senyawa ini biasanya dapat dikonversi menjadi senyawa gula (*glycone*) dan bukan gula (*aglycone*). Senyawa gula (*glycone*) stevia terdiri atas unsur pokok yaitu ramnosa, fruktosa, glukosa,

xylosa, dan arabinosa. Menurut Barroso *et al.* (2016), terdapat delapan jenis gula bebas yang terdapat pada daun stevia yaitu rhamnosa, xylosa, arabinosa + fruktosa, glukosa, sukrosa, trehalosa, dan rafinosa. Senyawa gula *glycone* pada stevia dapat dilihat pada Tabel 2.5. senyawa bukan gula (*aglycone*) stevia setidaknya terdapat delapan senyawa glikosida steviol dengan kadar yang bervariasi tergantung genotip dan lingkungan (Starratt *et al.* 2002). Senyawa-senyawa *aglycone* pada stevia diantaranya yaitu *Stevioside*, *Steviolbioside*, *Rebaudioside-A*, *Rebaudioside-B*, *Rebaudioside-C*, *Rebaudioside-D*, *Rebaudioside-E*, *Dulcoside-A* (Ratnani dan Anggraeni, 2005). Senyawa *aglycone* pada daun stevia yang paling berperan yaitu *stevioside* yang memiliki rumus empiris $C_{38}H_{60}O_{18}$. Senyawa utama stevia sebagai pemanis dari glikosida dapat dilihat pada Tabel 2.6. Struktur kimia *stevioside* dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Tabel 2.4 Senyawa gizi pada stevia

Senyawa gizi	Persentase (%)
Protein	20,42 ± 0,57
Lemak	4,34 ± 0,02
Karbohidrat	35,20 ± 1,26
Abu	13,12 ± 0,31

Sumber : Tadhani dan Subhash (2006)

Tabel 2.5 Senyawa gula pada stevia

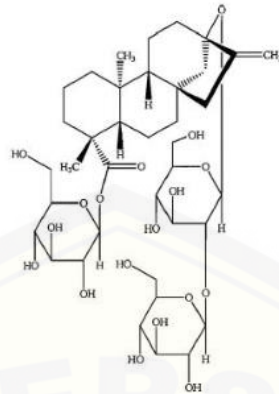
Senyawa	Stevia Beku (g/100g)	Stevia Kering (g/100g)
Ramnosa	0,55	0,50
Xylosa	9,76	3,81
Arabinosa + Fruktosa	2,04	3,30
Glukosa	0,26	0,040
Sukrosa	1,79	4,26
Trehalosa	0,45	0,38
Rafinosa	0,19	0,88
Total	15,04	13,17

Sumber : Barroso *et al.* (2016)

Tabel 2.6 Senyawa glikosida stevia

Glikosida	Berat kering (%)
Steviosida	5-10
Rebaudiosida A	2-4
Rebaudiosida C	1-2
Dulcosida	0,3

Sumber: Adesh *et al.* (2012)



Gambar 2.3 Struktur kimia *stevioside* (Sumber : Carakostas *et al.* 2008)

Berdasarkan penelitian Tezar *et al.* (2008), sari buah belimbing yang ditambahkan dengan ekstrak stevia yang dijemur selama dua hari memiliki kemanisan, rasa, dan *overall* yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak stevia segar. Kun *et al.* (2014) melakukan penelitian mengenai sirup rosela dengan pemanis daun stevia menghasilkan nilai kalori yang semakin rendah dengan semakin banyaknya penambahan daun stevia. Sirup rosela yang menggunakan 100% pemanis sukrosa memiliki nilai kalori sebesar 82,05 kalori sedangkan yang menggunakan 100% pemanis daun stevia memiliki nilai kalori sebesar 38,08 kalori. Nilai kalori pada sirup rosela yang menggunakan pemanis sukrosa dan stevia dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 1:3 memiliki nilai kalori berturut-turut sebesar 68,38; 55,06; dan 41,48 kalori.

Senyawa fitokimia pada daun stevia diantaranya yaitu alkaloid, steroid, dan fenolik, serta terdapat sedikit saponin dan tanin (Kujur *et al.* 2010). Berdasarkan penelitian Tadhani *et al.* (2007) pada daun stevia terdapat kandungan fenolik total sebesar 25,18 mg/g daun (dalam berat kering), senyawa flavonoid 21,73 mg/g (dalam berat kering), dan aktivitas antioksidan 39,86%. Berdasarkan penelitian lain Jahan *et al.* (2010), pada ekstrak daun stevia yang diekstrak menggunakan air panas memiliki kandungan fenolik sebesar $31,25 \pm 0,25$ mg GAE/g dan flavonoid sebesar $76,94 \pm 0,35$ mg QE/g.

2.3 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan atom atau molekul (kumpulan atom) yang memiliki elektron tidak berpasangan. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut memiliki kecenderungan untuk mencari pasangan dengan cara menyerang dan atau mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Apabila elektron yang terikat oleh radikal bebas bersifat ionik, dampak yang ditimbulkan tidak terlalu berbahaya. Namun apabila elektron yang terikat radikal bebas berasal dari senyawa yang berikatan kovalen akan sangat berbahaya karena ikatan digunakan secara bersama-sama pada orbital terluarnya. Senyawa yang memiliki ikatan kovalen misalnya molekul-molekul besar (biomakromolekul) seperti lipid, protein, maupun DNA (Winarsi, 2007).

Radikal bebas dapat terbentuk ketika suatu radikal bebas menyumbangkan satu elektronnya, mengambil satu elektron dari molekul lain, atau bergabung dengan molekul nonradikal lainnya. Radikal bebas bereaksi sangat reaktif karena dapat membentuk senyawa radikal baru yang apabila bereaksi dengan molekul lain akan terbentuk senyawa radikal yang baru lagi, dan seterusnya. Reaksi berantai ini akan berhenti apabila reaktivitasnya diredam oleh senyawa yang bersifat antioksidan. Sumber radikal bebas terjadi melalui sederetan mekanisme reaksi, yaitu pembentukan awal radikal bebas (inisiasi), lalu perambatan atau terbentuknya radikal baru (propagasi), dan tahap terakhir pemusnahan atau pengubahan menjadi radikal bebas stabil dan tak reaktif (terminasi) (Yuslianti, 2017). Tahapan mekanisme reaksi radikal bebas dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Sumber radikal bebas terdiri dari dua yaitu radikal bebas endogenus (berasal dari dalam tubuh dan eksogenus (berasal dari luar tubuh). Secara endogenus berkaitan dengan laju metabolisme seiring bertambahnya usia. Bertambahnya glikolisis dapat menyebabkan peningkatan oksidasi glukosa dalam siklus asam sitrat sehingga radikal bebas akan terbentuk lebih banyak. Secara eksogenus berasal dari luar sistem tubuh diantaranya sinar ultraviolet (UV), radiasi, asap rokok, senyawa kimia klorotetrafluorida, senyawa hasil pemanggangan, dan zat pewarna (Yuslianti, 2017 ; Winarsi, 2007).

Tabel 2.7 Tahapan reaksi radikal bebas

Contoh Reaksi	Keterangan
$\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{*OH}$ $\text{R}_1 - \text{H} + \text{*OH} \rightarrow \text{R}_1^* + \text{H}_2\text{O}$	Tahap inisiasi. Radikal bebas dibentuk dan menyerang lipid sehingga terbentuk radikal lipid. Selanjutnya, radikal lipid bereaksi dengan molekul oksigen membentuk radikal lipid peroksil. Radikal lipid peroksil menyerang molekul lipid yang lain dan mengambil molekul hidrogen untuk membentuk lipid hidroperoksil dan pada saat yang sama menyerang molekul lipid lain yang bereaksi dengan oksigen
$\text{R}_2 - \text{H} + \text{R}_1^* \rightarrow \text{R}_2^* + \text{R}_1 - \text{H}$ $\text{R}_3 - \text{H} + \text{R}_2^* \rightarrow \text{R}_3^* + \text{R}_2 - \text{H}$	Tahap propagasi. Reaksi ini melanjutkan rangkaian proses oksidasi kedua sehingga reaksi menyebar dan satu molekul radikal dari proses inisiasi dapat menyebabkan oksidasi banyak molekul.
$\text{R}_1^* + \text{R}_1^* \rightarrow \text{R}_1 - \text{R}_1$ $\text{R}_2^* + \text{R}^* \rightarrow \text{R}_2 - \text{R}_1$ $\text{R}_2^* + \text{R}_2^* \rightarrow \text{R}_2 - \text{R}_2 \text{ dan reaksi seterusnya}$	Tahap terminasi. Terjadi reaksi senyawa radikal dengan senyawa radikal lainnya atau dengan penangkap radikal sehingga potensi propagasinya rendah.

Keterangan :

Fe^{2+} : ion ferro

H_2O_2 : hidrogen peroksida

Fe^{3+} : ion ferri

OH^- : hidroksida

Sumber : Yuslianti (2017)

*OH : radikal hidroksida

R : radikal bebas dtabil dan tak reaktif

H : hydrogen

R^* : radikal bebas reaktif

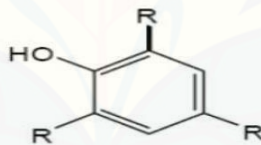
2.4 Senyawa Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat dan mencegah terjadinya proses oksidasi yang dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit. Pengertian antioksidan secara kimia yaitu senyawa pemberi elektron (donor elektron). Secara biologis, antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan (Winarsi, 2007).

Antioksidan yang baik akan bereaksi dengan radikal asam lemak segera setelah senyawa tersebut terbentuk. Pada tubuh, antioksidan dapat bereaksi melalui : (1) pembersihan senyawa oksigen reaktif atau penurunan konsentrasi, (2) pembersihan ion logam katalik, (3) pembersihan radikal bebas yang berfungsi sebagai inisiator seperti hidroksil, peroksil, dan aloksil, (4) pemutusan rantai dari rangkaian reaksi yang diinisiasi oleh radikal bebas, (5) peredam reaksi dan

pembersih singlet oksigen. Antioksidan dapat menghambat reaksi peroksidasi lipid melalui mekanisme 1, 2, dan 4 sehingga disebut juga antioksidan pencegah. Melalui mekanisme 3, antioksidan juga berfungsi sebagai antioksidan pencegah namun mekanismenya dilakukan oleh enzim seperti superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase, dan katalase. Antioksidan pemutus reaksi, peredam singlet oksigen, dan pengikat logam dapat ikut bereaksi selama antioksidan tersebut melakukan fungsinya (Yuslianti, 2017).

Salah satu yang termasuk senyawa antioksidan yaitu senyawa polifenol yang merupakan suatu produk hasil dari metabolisme sekunder tumbuhan. Menurut Handayani (2004), senyawa fenol adalah senyawa dengan suatu gugus OH yang terikat pada cincin aromatik. Gugus OH merupakan aktifator kuat dalam reaksi substitusi aromatik elektrofilik. Senyawa polifenol berfungsi sebagai antioksidan alami karena memiliki properti penangkap radikal yang menghasilkan aktivitas antioksidan yang berperan sebagai agen pereduksi, antioksidan pendonor atom hidrogen, dan sebagai *singlet oxygen quencher*. Struktur polifenol dapat dilihat pada Gambar 2.4.

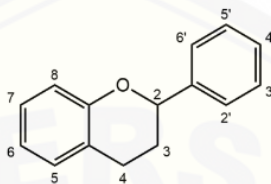


Gambar 2.4 Struktur polifenol (Sumber : Hattenschwiler, 2000)

Antioksidan fenolik (PPH) menghambat peroksidasi lemak dengan mendonasi cepat atom hidrogen ke radikal peroksi (ROO^*) sehingga menghasilkan hidroperoksida (ROOH). Berikut reaksinya $\text{ROO}^* + \text{PPH} \rightarrow \text{ROOH} + \text{PP}^*$. Radikal fenoksil polifenol (PP^*) yang dihasilkan dapat distabilkan lebih lanjut dengan mendonasikan atom hidrogen dan pembentukan kuinon, atau bereaksi dengan radikal lain, termasuk radikal fenoksil lain, sehingga mengganggu proses reaksi inisiasi rantai baru (Yuslianti, 2017).

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa fenol alam dan suatu golongan metabolit sekunder yang tersebar merata di dalam tumbuhan. Kandungan senyawa flavonoid dalam tumbuhan sangat rendah, sekitar 0,25%

(Winarsi, 2007). Flavonoid sebagai antioksidan dapat mengamankan sel dari ROS (*Reactive Oxygen Species*), mampu mengkelat logam Fe, dapat menghambat enzim-enzim yang berperan dalam menghasilkan anion superoksida, serta mencegah proses peroksidasi dengan mengurangi radikal aloksil dan peroksil. Struktur flavonoid dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Struktur flavonoid (Sumber : Grotewold, 2006)

Sifat antioksidatif flavonoid tergantung dari karakteristik struktural flavonoid dan juga kemampuan flavonoid dalam berinteraksi dan menembus *lipid bilayers* dari sel. Flavonoid memakan radikal nitrat oksida, anion superoksida, dan oksigen singlet. Flavonoid juga dapat bertindak sebagai prooksidan dalam keadaan tertentu (Yuslianti, 2017).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu pelaksanaan Maret hingga Juni 2018.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi alat untuk pengolahan dan analisis. Alat untuk proses pengolahan yaitu timbangan, kompor, pisau, blender (Airlux BL-3042), panci, saringan, sendok, ayakan 80 mesh, kertas saring, dan kain saring. Alat untuk analisis yaitu seperangkat alat analisis, vortex (Medline VM-3000-MD, Jerman), spektrofotometer (*Thermo Scientetific Genesys* 10S UV-VIS, China), dan kuisisioner.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan untuk pembuatan minuman dan analisis. Bahan yang digunakan untuk pembuatan minuman yaitu air, daun sereh segar, dan daun stevia kering komersial. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu *aquadest*, Follin Ciocalteu, Na_2CO_3 , NaNO_2 , AlCl_3 , NaOH , DPPH, etanol, *Anthrone*, CaCO_3 , Pb-asetat, dan Na-oksalat.

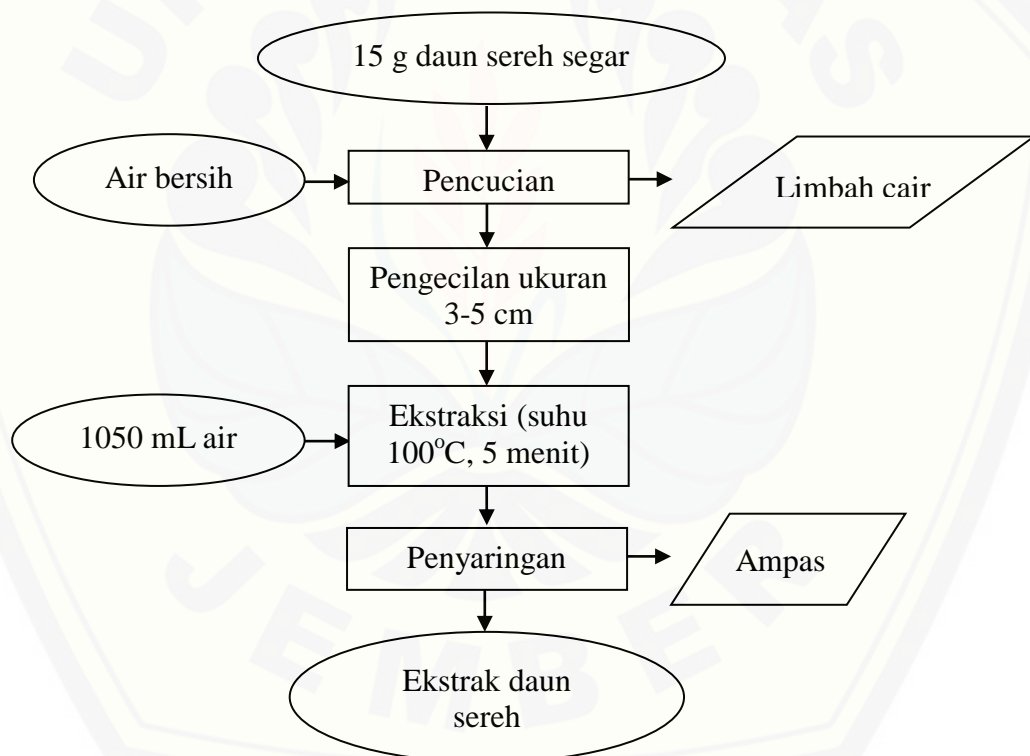
3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini meliputi ekstraksi bahan utama yaitu daun sereh segar dan stevia kering. Pembuatan minuman dilakukan dengan pencampuran kedua bahan tersebut sehingga menjadi minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia.

a Ekstraksi Daun Sereh

Ekstraksi daun sereh dilakukan berdasarkan modifikasi metode penelitian Togatorop *et al.* (2015) dengan modifikasi bahan utama, rasio daun sereh : air, pengecilan ukuran, dan proses ekstraksi. Bagian sereh yang digunakan yaitu pada daunnya. Sebanyak 15 g daun sereh segar dilakukan pencucian dengan air untuk menghilangkan kotoran. Daun sereh dikecilkan ukurannya 3-5 cm untuk mempermudah ekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan menambahkan air sebanyak 1050 mL, dan dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit. Pada saat ekstraksi, diberi pemberat di atas daun sereh agar daun tercelup secara merata di dalam air. Ekstrak daun sereh yang didapat dilakukan penyaringan untuk memisahkan antara ekstrak dengan ampas daun sereh.

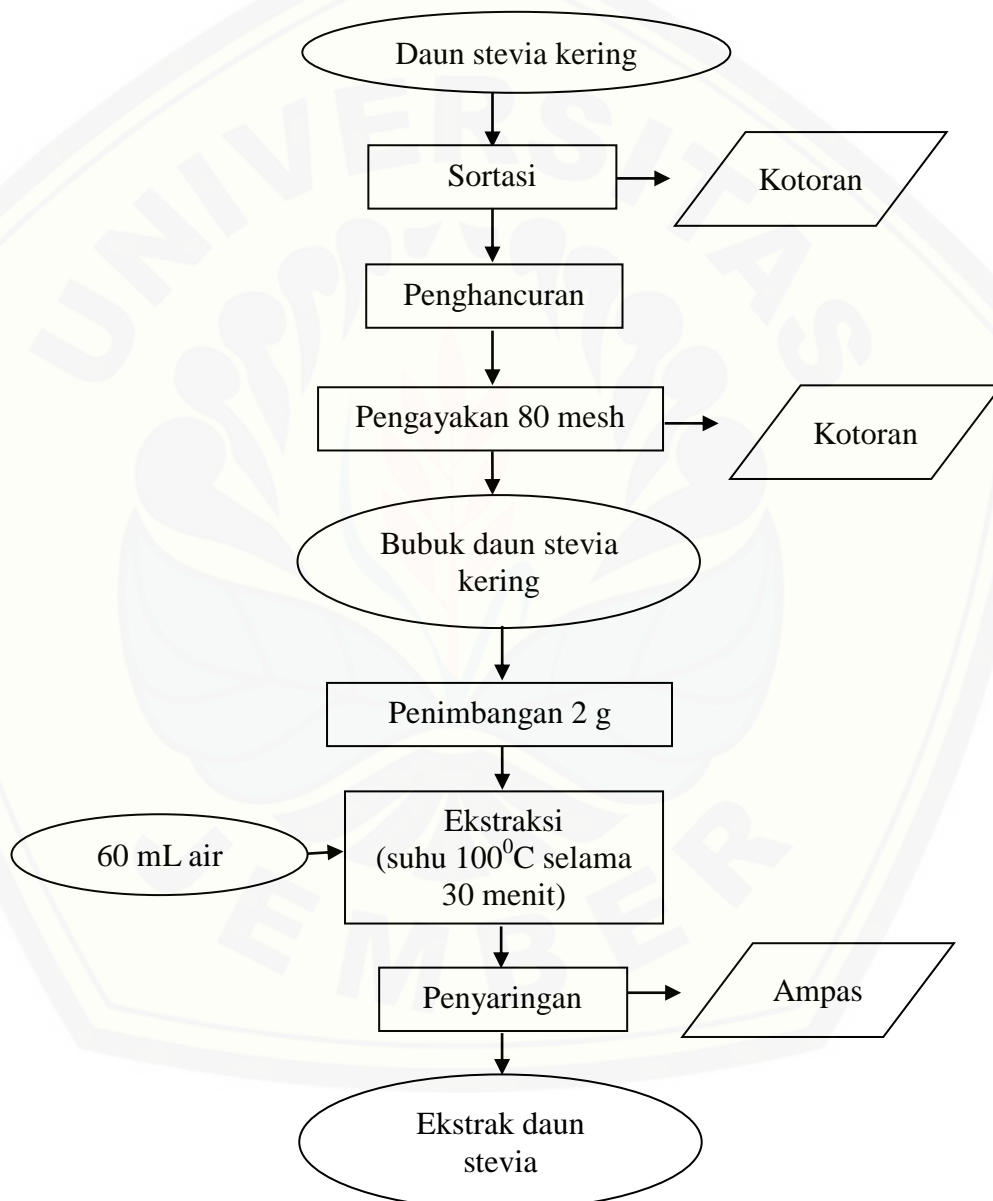


Gambar 3.1 Ekstraksi daun sereh modifikasi (Sumber : Togatorop *et al.* 2015)

b Ekstraksi Daun Stevia

Ekstraksi daun stevia dilakukan berdasarkan dengan metode penelitian Wuryantoro dan Susanto, (2014). Daun stevia yang digunakan dalam bentuk kering. Daun stevia kering disortasi untuk memisahkan kotoran. Daun stevia terpilih dilakukan penghancuran dengan menggunakan blender untuk memperoleh

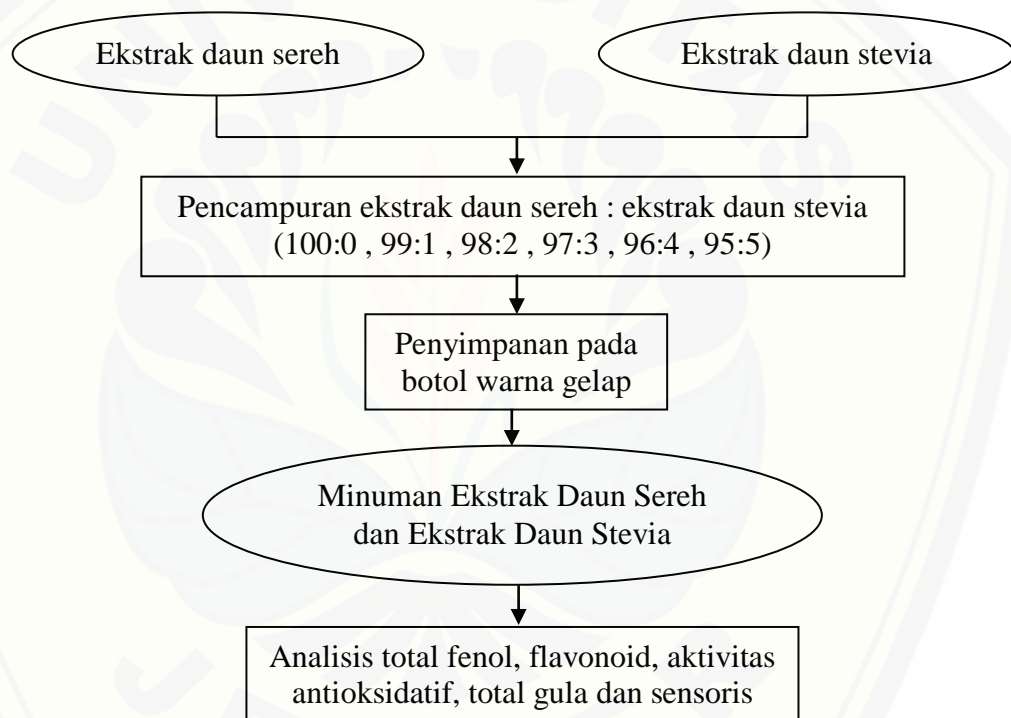
bubuk daun stevia kering. Bubuk daun stevia kering hasil penghancuran, diayak dengan ayakan 80 mesh. Sebanyak 2 g bubuk daun stevia kering diekstraksi dengan menambahkan air sebanyak 60 mL pada suhu 100°C selama 30 menit. Ekstrak daun stevia yang didapat dilakukan penyaringan untuk memisahkan antara ekstrak dengan ampas. Penyaringan dilakukan sebanyak dua kali menggunakan kain saring dan kertas saring.



Gambar 3.2 Ekstraksi daun stevia (Sumber : Wuryantoro dan Susanto, 2014)

c Pembuatan Minuman Ekstrak Daun Sereh dan Ekstrak Daun Stevia

Ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia dilakukan pencampuran dengan berbagai perbandingan formula yaitu F0 (100% ekstrak daun sereh : 0% ekstrak daun stevia), F1 (99% ekstrak daun sereh : 1% ekstrak daun stevia), F2 (98% ekstrak daun sereh : 2% ekstrak daun stevia), F3 (97% ekstrak daun sereh : 3% ekstrak daun stevia), F4 (96% ekstrak daun sereh : 4% ekstrak daun stevia), F5 (95% ekstrak daun sereh : 5% ekstrak daun stevia). Pada saat pencampuran, kedua ekstrak tersebut diaduk agar homogen, kemudian minuman dikemas pada botol warna gelap untuk mencegah terjadinya oksidasi oleh cahaya.



Gambar 3.3 Pembuatan minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia

3.3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan penelitian pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbedaan formula antara ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia dengan lima variasi perlakuan. Masing-masing sampel dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Formula minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Komposisi formula minuman ekstrak sereh dan daun stevia

Variasi	Ekstrak Daun Sereh (%)	Ekstrak Daun Stevia (%)
F0	100	0
F1	99	1
F2	98	2
F3	97	3
F4	96	4
F5	95	5

3.4 Prosedur Analisis

Minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia yang telah dibuat dilakukan beberapa analisis kimia dan mutu sensoris. Analisis kimia pada penelitian ini yaitu analisis total fenol, flavonoid, uji aktivitas antioksidan, dan total gula. Analisis mutu sensoris pada penelitian ini yaitu atribut aroma, rasa, dan kemanisan.

3.4.1 Analisis Kadar Total Fenol Metode Follin Ciocalteu (Othman *et al.* 2005)

Standar yang digunakan untuk analisis total fenol yaitu asam galat. Sebanyak 54 mg asam galat ditambahkan dengan etanol 10 ml sehingga didapatkan konsentrasi 5,4 mg/mL. Larutan stok asam galat dilakukan seri pengenceran 0, 25, 50, 75, 100, 125 μ L kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Asam galat ditambahkan dengan 0,5 mL follin ciocalteu lalu dihomogenkan dengan vortex dan didiamkan 5 menit. Sebanyak 1 mL Na_2CO_3 7%, ditambahkan ke sampel lalu dihomogenkan dan didiamkan dalam tempat gelap selama 60 menit. Nilai absorbansi asam galat diplot dalam garis linier dan diperoleh persamaan $y = 1,235x - 0,001$, y merupakan nilai absorbansi dan x merupakan konsentrasi asam galat.

Kadar total fenol ditentukan dengan metode Follin Ciocalteu dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 765 nm. Sampel sebanyak 0,1 mL ditambahkan *aquades* hingga volume mencapai 5mL. Selanjutnya ditambah 0,5 mL follin ciocalteu lalu dihomogenkan dan didiamkan 5 menit. Sebanyak 1 mL Na_2CO_3 7%, ditambahkan ke sampel lalu dihomogenkan dan didiamkan dalam tempat gelap selama 60 menit. Untuk blanko, dilakukan dengan tahapan yang sama tanpa penambahan sampel. Kadar total fenol dihitung menggunakan kurva standar yang dibuat dari asam galat pada beberapa

konsentrasi. Total fenol dinyatakan sebagai mg GAE/ml sampel, GAE = *Gallic Acid Equivalent*.

3.4.2 Analisis Kadar Flavonoid (Zou *et al.* 2004)

Standar yang digunakan untuk analisis flavonoid yaitu *quercetin*. Sebanyak 20 mg *quercetin* ditambahkan dengan etanol 10 mL sehingga didapatkan konsentrasi 2 mg/mL. Larutan stok *quercetin* dilakukan pencuplikan 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400 μ L kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. *Quercetin* ditambahkan aquades hingga volume mencapai 2,4 mL. Nilai absorbansi *quercetin* diplot dalam garis linier dan diperoleh persamaan $y = 1,581x + 0,115$, y merupakan nilai absorbansi dan x merupakan konsentrasi *quercetin*.

Larutan sampel sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah berisi 4 mL akuades dan 0,3 mL larutan NaNO_2 5%, dibiarkan selama 5 menit. Larutan ditambah dengan 0,3 mL AlCl_3 10% dan dibiarkan selama 6 menit. Setelah itu tambah 2 mL NaOH 1 M, segera ditambah 2,4 mL akuades, dihomogenkan. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang 510 nm. Kadar flavonoid dinyatakan sebagai mg QE/ml sampel, QE = *Quercetin Equivalent*.

3.4.3 Uji Aktivitas Antioksidatif Metode DPPH (Zakaria *et al.* 2008)

Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Sebanyak 0,1 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 5 mL etanol, kemudian dihomogenkan. Sampel yang telah ditambah etanol, diambil 4 mL dan ditambah 1 mL DPPH 0,2 mM dalam etanol. Larutan yang telah ditambahkan DPPH dihomogenkan kemudian didiamkan pada suhu ruang dan tempat gelap selama 30 menit.

$$\text{Aktivitas antioksidatif (\%)} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

3.4.4 Analisis Kadar Total Gula Metode *Anthrone* (Apriyantono, 1989)

Standar yang digunakan untuk analisis total gula yaitu glukosa. Sebanyak 200 mg glukosa dilarutkan dengan aquades 100 mL kemudian dicuplik 10 mL dan dilarutkan dengan 100 mL aquades. Larutan stok asam galat dilakukan pencuplikan 0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1 mL, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah aquades hingga volume mencapai 1 mL. Larutan glukosa ditambahkan dengan 5 mL *anthrone*. Nilai absorbansi glukosa diplot dalam garis linier dan diperoleh persamaan $y = 0,157x - 0,039$, y merupakan konsentrasi glukosa dan x merupakan nilai absorbansi.

Analisis total gula menggunakan metode *Anthrone*. Sebanyak 100 mL sampel dituangkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan 1 g CaCO_3 kemudian diaduk hingga homogen dan ditutup. Larutan tersebut dipanaskan pada suhu 100°C selama 30 menit dan didinginkan. Setelah dingin, disaring dengan kertas saring. Apabila masih terdapat endapan, sampel perlu disaring lagi dengan menambahkan 2 mL Pb-asetat. Kemudian ditambahkan 1 g Na-oksalat untuk mengendapkan Pb-asetat. Apabila sampel masih pekat, dilakukan pengenceran. Sebanyak 1 mL filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah dengan 5 mL pereaksi *anthrone*. Selanjutnya dipanaskan dengan air mendidih selama 12 menit kemudian didinginkan cepat dengan air mengalir. Larutan tersebut dihitung nilai absorbansinya pada panjang gelombang 630 nm.

3.4.5 Analisis Sensoris (Adawiyah *et al.* 2006)

Analisis sensoris yang digunakan yaitu hedonik kesukaan. Analisis sensoris hedonik ini dilakukan terhadap parameter aroma, kemanisan, dan rasa. Panelis yang digunakan merupakan anelis tidak terlatih yang berjumlah 30 orang. Sampel yang disajikan kepada panelis diberi kode tiga digit angka acak, kemudian panelis diminta untuk menilai sampel yang disajikan dengan mengisi kuisioner. Skala penilaian yang digunakan diantaranya yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), 5 (sangat suka).

3.4.6 Nilai Efektifitas (De Garmo *et al.* 1994)

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan uji efektifitas dengan cara menentukan Bobot Nilai (BN) pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0 – 1. Bobot nilai tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang diamati. Bobot Normal Parameter (BNP) dan nilai efektifitas dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Bobot Normal Parameter} = \frac{\text{Bobot Nilai (BN)}}{\text{Bobot Nilai Total}}$$

$$\text{Nilai efektifitas} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}} \times \text{Bobot Normal Parameter (BNP)}$$

3.5 Analisis Data

Data hasil penelitian dilakukan analisa menggunakan metode ANOVA untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan perlakuan pada tingkat $\alpha=0,05$. Jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan analisa DNMR pada taraf signifikan 5% dan disajikan dalam bentuk diagram. Data pengamatan organoleptik diolah menggunakan metode *Chi-square* dan disajikan dalam bentuk diagram jaring laba-laba. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan uji efektifitas. Semua hasil pengolahan data yang telah disajikan akan dijelaskan secara deskriptif.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia memiliki kadar total fenol, flavonoid, aktivitas antioksidatif, dan total gula terendah terdapat pada minuman dengan ekstrak daun sereh 100 persen dan ekstrak daun stevia 0 persen berturut-turut yaitu 0,46 mg GAE/mL (setiap mg sampel setara dengan 0,46 mg asam galat), 0,07 mg QE/mL (setiap mg sampel setara dengan 0,07 mg kuersetin), 16,07 persen, dan 0,05 mg/mL. Kadar total fenol, flavonoid, aktivitas antioksidatif, dan total gula terendah terdapat pada minuman dengan ekstrak daun sereh 95 persen dan ekstrak daun stevia 5 persen berturut-turut yaitu 1,06 mg GAE/mL (setiap mg sampel setara dengan 1,06 mg asam galat), 0,2 mg QE/mL (setiap mg sampel setara dengan 0,2 mg kuersetin), 41,03 persen, dan 0,250 mg/mL. Minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia dengan variasi rasio ekstrak daun sereh segar dan ekstrak daun stevia kering menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar total fenol (sig. $\alpha < 0,05$), flavonoid (sig. $\alpha < 0,05$), aktivitas antioksidatif (sig. $\alpha < 0,05$), total gula (sig. $\alpha < 0,05$), dan mutu sensoris aroma (p value $< 0,05$), kemanisan (p value $< 0,05$), dan rasa (p value $< 0,05$).

Minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia yang paling disukai berdasarkan atribut aroma terdapat pada minuman dengan ekstrak daun sereh 95 persen dan ekstrak daun stevia 5 persen yang memiliki jumlah persentase kesukaan sebesar 53 persen. Berdasarkan atribut rasa terdapat pada minuman dengan ekstrak daun sereh 96 persen dan ekstrak daun stevia 4 persen serta minuman dengan ekstrak daun sereh 95 persen dan ekstrak daun stevia 5 persen yang memiliki jumlah persentase kesukaan sebesar 50 persen. Berdasarkan atribut tingkat kemanisan terdapat pada minuman dengan ekstrak daun sereh 96 persen dan ekstrak daun stevia 4 persen yang memiliki jumlah persentase kesukaan sebesar 73 persen. Perlakuan terbaik berdasarkan parameter analisis polifenol, flavonoid, aktivitas antioksidatif, total gula, dan mutu sensori dengan bobot nilai tertinggi pada uji antioksidan dan mutu sensoris terdapat pada minuman dengan ekstrak daun sereh 95 persen dan ekstrak daun stevia 5 persen.

5.2 Saran

Minuman ekstrak daun sereh dan ekstrak daun stevia diharapkan dapat menjadi minuman tinggi antioksidan serta dapat diterima oleh konsumen. Penelitian selanjutnya perlu upaya teknologi proses ekstraksi khususnya untuk ekstraksi sereh agar menghasilkan ekstrak yang tinggi kadar fenol, flavonoid, dan antioksidan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Dede, dan Waysima. 2006. *Buku Ajar Evaluasi Sensoris untuk Pangan edisi I*. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Adesh, A. B., B. Gopalakrishna, S. A. Kusum, dan O. P. Tiwari. 2012. An overview on stevia: a natural calorie free sweetener. *International Journal of Advantages in Pharmacy, Biology and Chemistry*. 1 (3) : 2277-4688.
- Amalia, F. 2008. Pengaruh *Grade* Teh Hijau dan Konsentrasi Gula Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii* M.) Terhadap Karakteristik Sirup Teh Hijau (*Green Tea*). *Skripsi*. Bandung : Universitas Pasundan.
- Apriyantono, A. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor : Departemen Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB.
- Ariviani, S., dan D. Ishartani. 2009. Formulasi teh herba manis (teh hijau-stevia-herba) : Organoleptik, antioksidan, dan total kalori. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 2 (2) : 78-86.
- Assaei, R., P. Mokarram, S. Dastghaib, S. Darbandi, M. Darbandi, F. Zal, M. Akmali, dan G. H. R. Omrani. 2016. Hypoglycemic effect of aquatic of stevia in pancreas of diabetic rats : PPAR γ -dependent regulation or antioxidant potential. *Avicenna Journal of Medical Biotechnology*. 8 (2) : 65-74.
- Barroso, M., L. Barros, M. A. Rodrigues, M. J. Sousa, C. S. Buelga, dan I. C. F. R. Ferreira. 2016. Stevia rebaudiana Bertoni cultivated in Portugal : a prospective study of its antioxidant potential in different conservation conditions. *Industrial Crops and Products*. 90 (2016) : 49-55.
- Buchori, L. 2007. Pembuatan gula non karsinogenik non kalori dari daun stevia. *Momentum*. 11 (2) : 57-60.
- Carakostas, M. C., L. L. Curry, A. C. Boileau, dan D. J. Brusick. 2008. Overview : The history, technical function, and safety of rebaudioside A, a naturally occurring steviol glycoside, for use in food and beverages. *Food and Chemical Toxicology*. 46 (7) : S1-S10.
- De Garmo, E. P., Sullivan, dan Canada. 1994. *Engineering Economy*. New York : Mc Millan Publ. Co.
- Djajadi. 2014. Pengembangan tanaman pemanis *Stevia rebaudiana* (Bertoni) di Indonesia. *Perspektif*. 13 (1) : 25-33.

- Estiasih, T. dan D. A. Kurniawan. 2006. Aktivitas antioksidan ekstrak umbi akar ginseng jawa (*Talinum triangulare* Willd.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 17 (3) : 166-175.
- Gordon, M., Pokorni, dan Yanishlieva. 2001. *Antioxidant in Food; Practical Application*. New York : CRC Press.
- Grotewold, E. 2006. *The Science of Flavonoids*. The Ohio State University: Columbus, Ohio, USA.
- Guenther, E. 2006. *Minyak Atsiri*. Jakarta : UI-Press.
- Halim, J. M., W. Donald, dan J. Ignacia. 2013. Antioxidative characteristics of beverages made from a mixture of lemongrass extract and green tea. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 24 (2) : 215-221.
- Hattenschwiler, S dan Vitousek, P. M. 2000. The Role of Polyphenols Interrestrial Ecosystem Nutrient Cycling. *Review PII: S0169-5347(00)01861-9 TREE*. 15 (6) : 238-243.
- Hidalgo, M., C. Sanchez-Moreno, dan S. De Pascual-Teresa. 2010. Flavonoid-flavonoid interaction and its effect on their antioxidant activity. *Journal Food Chemistry*. 121 (3) : 691-696.
- Howarto, M. S., P. M. Wowor, dan C. N. Mintjelungan. 2015. Uji efektifitas antibakteri minyak atsiri sereh dapur sebagai bahan medikamen saluran akar terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 3 (2) : 432-438.
- Jahan, I. A., M. Mostafa, H. Hossain, I. Nimmi, A. Sattar, A. Alim, dan S. M. I. Moeix. 2010. Antioxidant activity of *Stevia rebaudiana* Bert. leaves from Bangladesh. *Bangladesh Pharmaceutical Journal*. 13 (2) : 67-75.
- Kujur, R. S., V. Singh, M. Ram, H. N. Yadava, K. K. Singh, dan S. Kumari. 2010. Antidiabetic activity and phytochemical screening of crude extract of *Stevia rebaudiana* in alloxan-incuded diabetiis rats. *Pharmacognosy Journal*. 2 (14) : 27-32.
- Kun, H., M. Sarisdiyanti, S. Azizah, dan R. N. Fauziyah. 2014. Pembuatan sirup rosela rendah kalori dengan pemanis daun stevia (*Stevia rebaudiana* berton). *Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)2 2014* : 44-47.
- Leung, A. Y. dan Foster. 1996. *Encyclopedia Of Common Natural Ingredients Used In Food, Drugs And Cosmetic*. Ed ke-2. New York: John Wiley & Sons.

- United States Departement of Agriculture (USDA). 1995. Nutrient Data Laboratory Lemon Grass (Citronellal), Raw. Agricultural Research Service <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show?ndbno=11972&fg=9&fg=11&man=&lfacet=&format=Abridged&count=&max=25&offset=0&sort=c&qlookup=&rptfrm=nl&nutrient1=303&nutrient2=&nutrient3=&subset=0&totalCount=1135&measureby=m>. [Diakses pada 8 Agustus 2018]
- Othman, A., A. Ismail, N. A. Ghani, dan I. Adenan. 2005. Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. *Journal of Food Chemistry*. 100 (4) : 1523-1530.
- Paramartha, D. N. A., I. N. K. Putra, dan N. S. Antara. 2015. Kajian aktivitas antibakteri minyak daun sereh (*Cymbopogon citrates*) pada adonan sate lilit ikan laut. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 2 (1) : 029-040.
- Prasetyono, D. S. 2012. *A-Z Daftar Tanaman Obat Ampuh di Sekitar Kita*. Jogjakarta : FlasBooks.
- Prihatini, S. 2003. Formulasi, Karakterisasi Kimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Produk Minuman Fungsional Tradisional dari Sari Jahe (*Zingiber officinale* R), Sari buah Sereh (*Cymbopogon flexuosus*), dan Campurannya. *Skripsi*. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Puspawati, N. M., I. W. Suirta, dan S. Bahri. 2016. Isolasi, identifikasi, serta uji aktivitas antibakteri pada minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). *Jurnal Kimia*. 10 (2) : 219-227.
- Rafikasari, D. 2018. Daun Stevia, Pemanis Alami yang 'Ramah' untuk Penderita Diabetes. Sindonews. <https://lifestyle.sindonews.com/read/1290910/155/daun-stevia-pemanis-alami-yang-ramah-untuk-penderita-diabetes-1521461716> [Diakses pada 16 Agustus 2018]
- Rahmi, U., Y. Manjang, dan A. Santoni. 2013. Profil fitokimia metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan tanaman jeruk purut (*Citrus histix* DC) dan jeruk bali (*Citrus maxima* (Burn.f.) Merr). *Jurnal Kimia Unand*. 2 (2) : 109-114.
- Ratnani, R. D. dan R. Anggraeni. 2005. Ekstraksi Gula Stevia Dari Tanaman Stevia Rebaudiana Bertoni. *Momentum*. 1 (2) : 27-32.
- Rohman, A. dan Soemantri. 2007. *Analisis Makanan*. Yogyakarta : UGM Press.
- Sangi, M. S. dan D. G. Katja. 2011. Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Rempah-Rempah Masakan Khas Minahasa. *Chemical Program*. 4 (2) : 66-74.

- Santoso, U. 2016. *Antioksidan Pangan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Septiana, U. 2015. Efek Antifungi Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Pertumbuhan *Trichophyton sp.* Secara In Vivo. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Starratt, A. N., C.W. Kirby, R. Pocs, dan J.E. Brandle. 2002. Rebaudioside F, a diterpene glycoside from *Stevia rebaudiana*. *Phytochemistry*. 59 (4) : 367-370.
- Syamsuhidayat, S. S. dan Hutapea. 1991. *Inventaris Tanaman obat Indonesia*. Jakarta : Depkes RI.
- Tadhani, M. dan R. Subhash. 2006. Preliminary studies on *Stevia rebaudiana* leaves : proximal composition, mineral analysis and phytochemical screening. *Journal of Medical Science*. 6 (3) : 321-326.
- Tadhani, M. B., V. H. Patel, dan R. Subhash. 2007. In vitro antioxidant activities of *Stevia rebaudiana* leaves and callus. *Journal of Food Composition and Analysis*. 20 (4) : 323-329.
- Tezar, R., S. Aminah, dan A. Bain. 2008. Optimasi pemanfaatan stevia sebagai pemanis alami pada sari buah belimbing manis. *Agriplus*. 18 (3) : 179-186.
- Togatorop, D. M., R. J. Nainggolan, dan L. M. Lubis. 2015. Pengaruh perbandingan sari batang sereh dengan sari jahe dan konsentrasi serbuk gula aren terhadap mutu serbuk minuman penyegar sereh. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 3 (2) : 157-163.
- Tristanto, N. A., T. D. W. Budiarta, dan A. R. Utomo. 2017. Pengaruh suhu penyimpanan dan proporsi teh hijau : bubuk daun kering stevia (*Stevia rebaudiana*) terhadap aktivitas antioksidan minuman teh hijau stevia dalam kemasan botol plastik.
- Wibisono, W. G. 2011. *Tanaman Obat Keluarga Berkasiat*. Ungaran: VIVO Publisher.
- Widodo, N. Munawaroh, dan Indratiningsih. 2015. Produksi *Low Calorie Sweet Bio-Yoghurt* dengan Penambahan Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana*) Sebagai Pengganti Gula. *Agriotech*. 35 (4) : 464-473.
- Wijayanti, L. W. 2015. Isolasi sitronellal dari minyak sereh wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowit) dengan distilasi fraksinasi pengurangan tekanan. *Jurnal farmasi sains dan komunitas*. 12 (1) : 22-29.

- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Wuryantoro, H. dan W. H. Susanto. 2014. Penyusunan *standard operating procedures* industri rumah tangga pangan pemanis alami sari stevia (*Stevia rebaudiana*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (3) : 76-87.
- Yuslianti, E. R. 2017. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta : Deepublish.
- Yusuf, R. R. 2002. Formulasi, Karakterisasi Kimia, Dan Uji Aktivitas Antioksidan Produk Minuman Fungsional Tradisional Sari Jahe (*Zingiber officinale rose.*) Dan Sari Sereh Dapur (*Cymbopogon flexuosus*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Zakaria, Z., R. Aziz, Y. L. Lachimmana, S. Sreennivasan, dan X. Rathinam. 2008. Antioxidant activity of coleus blumei, orthosipon stammieus, ocimumm basilium, and mentha arvensis from *Lamiaceae* faily. *International Journal of Natural and Engineering Sciences*. 2 (1) : 93-95.
- Zlabur, J. S., S. Voca, N. Dobricevic, M. Brncic, F. Dujmic, dan S. R. Brncic. 2015. Optimization of ultrasound assisted extraction of functional ingredients from *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves. *International Agrophysics*. 29 (2) : 231-237.
- Zou, Y., Y. Lu, dan D. Wei. 2004. Antioxidant activity of flavonoid rich ekxtract of *Hypericum perforatum*L in vitro. *J Agric Food Chem*. 52 (16) : 5032-5039.

LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Data Total Fenol

Tabel 4.1.1 Data hasil pengukuran polifenol

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
F0	0,53	0,52	0,34	0,46	0,11
F1	0,63	0,64	0,46	0,58	0,11
F2	0,79	0,79	0,59	0,72	0,11
F3	0,88	0,92	0,71	0,84	0,11
F4	1,01	1,05	0,86	0,97	0,10
F5	1,13	1,14	0,89	1,06	0,14

Tabel 4.1.2 Analisis varian polifenol dengan SPSS 16 one way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,779	5	0,156	12,062	0,000
Within Groups	0,155	12	0,013		
Total	0,934	17			

Tabel 4.1.3 Hasil uji beda polifenol dengan metode Duncan pada taraf signifikansi 5%

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
F0	0,46	a
F1	0,58	ab
F2	0,72	bc
F3	0,84	cd
F4	0,97	de
F5	1,06	e

Lampiran 4.2 Data Flavonoid

Lampiran 4.2.1 Data hasil pengukuran flavonoid

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	StandartDeviasi
	1	2	3		
F0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,002
F1	0,10	0,08	0,08	0,09	0,009
F2	0,13	0,13	0,13	0,13	0,004
F3	0,16	0,16	0,17	0,16	0,005
F4	0,19	0,19	0,20	0,19	0,008
F5	0,21	0,21	0,21	0,21	0,001

Lampiran 4.2.2 Analisis varian flavonoid SPSS 16 one way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,048	5	0,010	289,867	0,000
Within Groups	0,000	12	0,000		
Total	0,049	17			

Lampiran 4.2.3 Hasil uji beda flavonoid dengan metode Duncan pada taraf signifakansi 5%

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
F0	0,07	a
F1	0,09	b
F2	0,13	c
F3	0,16	d
F4	0,19	e
F5	0,21	f

Lampiran 4.3 Data Antioksidan

Lampiran 4.3.1 Data hasil pengukuran antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	StandartDeviasi
	1	2	3		
F0	15,84	16,50	15,88	16,07	0,37
F1	21,05	21,96	20,36	21,12	0,80
F2	22,40	23,56	24,00	23,32	0,83
F3	32,08	31,10	30,99	31,39	0,60
F4	38,42	39,08	38,67	38,72	0,33
F5	40,57	41,01	41,51	41,03	0,47

Lampiran 4.3.2 Analisis varian antioksidan dengan SPSS 16 one way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.516,400	5	303,280	843,812	0,000
Within Groups	4,313	12	0,359		
Total	1.520,713	17			

Lampiran 4.3.3 Hasil uji beda antioksidan dengan metode Duncan pada taraf signifikansi5%

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
F0	16,07	a
F1	21,12	b
F2	23,32	c
F3	31,39	d
F4	38,72	e
F5	41,03	f

Lampiran 4.4 Data Total Gula

Lampiran 4.4.1 Data hasil pengukuran total gula

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	StandartDeviasi
	1	2	3		
F0	0,051	0,050	0,050	0,050	0,001
F1	0,111	0,112	0,114	0,112	0,002
F2	0,139	0,140	0,140	0,140	0,001
F3	0,174	0,175	0,176	0,175	0,001
F4	0,213	0,211	0,214	0,213	0,002
F5	0,249	0,251	0,250	0,250	0,001

Lampiran 4.4.2 Analisis varian total gula dengan SPSS 16 one way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,077	5	0,015	1,264E4	0,000
Within Groups	0,000	12	0,000		
Total	0,077	17			

Lampiran 4.4.3 Hasil uji beda total gula dengan metode Duncan pada signifikansi 5%

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
F0	0,050	a
F1	0,112	b
F2	0,140	c
F3	0,175	d
F4	0,213	e
F5	0,250	f

Lampiran 4.5 Nilai Kesukaan Aroma

Lampiran 4.5.1 Data hasil nilai kesukaan aroma

No.	749 (F0)	937(F1)	462(F2)	371(F3)	526(F4)	297(F5)
1	4	4	3	3	5	4
2	2	2	2	3	3	4
3	4	4	4	4	3	4
4	2	2	2	3	4	4
5	1	3	2	2	3	4
6	3	3	4	4	3	4
7	3	3	3	4	1	4
8	3	3	3	3	3	3
9	4	3	3	3	4	3
10	2	2	2	4	4	3
11	4	4	5	3	2	3
12	4	4	4	3	3	3
13	2	4	2	1	4	1
14	2	2	2	4	2	4
15	1	1	2	4	4	5
16	2	2	4	4	4	4
17	4	2	4	2	2	4
18	4	5	4	3	5	4
19	3	4	2	3	3	3
20	5	4	2	4	3	2
21	2	2	3	3	2	4
22	4	4	4	4	2	3
23	2	2	3	3	4	4
24	2	3	3	3	4	4
25	4	4	4	4	3	3
26	3	3	4	3	3	3
27	4	4	4	3	3	3
28	2	2	3	4	3	3
29	4	4	3	3	5	4
30	2	2	4	3	1	2

Lampiran 4.5.2 Analisis kesukaan aroma dengan *chi-square* SPSS 16

		Aroma					Total	P Value
		sangat tidak suka	tidak suka	netral	Suka	sangat suka		
F0	Count	2	11	5	11	1	30	0,037
	% within perlakuan	6,7%	36,7%	16,7%	36,7%	3,3%	100,0%	
F1	Count	1	10	7	11	1	30	
	% within perlakuan	3,3%	33,3%	23,3%	36,7%	3,3%	100,0%	
F2	Count	0	9	9	11	1	30	
	% within perlakuan	0%	30,0%	30,0%	36,7%	3,3%	100,0%	
F3	Count	1	2	16	11	0	30	
	% within perlakuan	3,3%	6,7%	53,3%	36,7%	,0%	100,0%	
F4	Count	2	5	12	8	3	30	
	% within perlakuan	6,7%	16,7%	40,0%	26,7%	10,0%	100,0%	
F5	Count	1	2	11	15	1	30	
	% within perlakuan	3,3%	6,7%	36,7%	50,0%	3,3%	100,0%	
Total	Count	7	39	60	67	7	180	
	% within perlakuan	3,9%	21,7%	33,3%	37,2%	3,9%	100,0%	

Lampiran 4.6 Nilai Kesukaan Kemanisan

Lampiran 4.6.1 Data hasil nilai kesukaan kemanisan

No.	749 (F0)	937(F1)	462(F2)	371(F3)	526(F4)	297(F5)
1	1	3	3	3	5	4
2	1	2	2	3	3	3
3	2	3	3	4	4	2
4	2	3	3	3	4	4
5	1	1	1	3	4	4
6	2	3	4	4	3	4
7	1	1	2	4	2	2
8	3	3	3	5	5	5
9	2	2	2	4	4	4
10	2	3	2	3	4	3
11	2	2	3	2	4	5
12	3	3	3	4	4	4
13	1	2	2	2	4	1
14	2	2	2	2	4	4
15	2	2	2	4	5	4
16	2	2	4	2	4	2
17	2	2	2	4	4	4
18	2	3	2	3	4	4
19	2	3	2	3	4	3
20	3	3	4	4	5	4
21	1	1	2	2	1	2
22	2	2	1	4	3	3
23	1	1	2	2	4	3
24	2	2	3	4	3	4
25	4	4	4	4	2	2
26	2	2	3	3	4	5
27	3	2	2	2	4	4
28	2	2	3	4	3	3
29	2	3	3	3	4	2
30	1	2	2	2	4	4

Lampiran 4.6.2 Analisis kesukaan kemanisan dengan *chi-square* SPSS 16

		Rasa					Total	P Value
		sangat tidak suka	tidak suka	netral	suka	sangat suka		
F0	Count	8	17	4	1	0	30	0,000
	% within perlakuan	26,7%	56,7%	13,3%	3,3%	0%	100,0%	
F1	Count	4	14	11	1	0	30	
	% within perlakuan	13,3%	46,7%	36,7%	3,3%	0%	100,0%	
F2	Count	2	14	10	4	0	30	
	% within perlakuan	6,7%	46,7%	33,3%	13,3%	0%	100,0%	
F3	Count	0	8	9	12	1	30	
	% within perlakuan	,0%	26,7%	30,0%	40,0%	3,3%	100,0%	
F4	Count	1	2	5	18	4	30	
	% within perlakuan	3,3%	6,7%	16,7%	60,0%	13,3%	100,0%	
F5	Count	1	6	6	14	3	30	
	% within perlakuan	3,3%	20,0%	20,0%	46,7%	10,0%	100,0%	
Total	Count	16	61	45	50	8	180	
	% within perlakuan	8,9%	33,9%	25,0%	27,8%	4,4%	100,0%	

Lampiran 4.7 Nilai Kesukaan Rasa

Lampiran 4.7.1 Data hasil nilai kesukaan rasa

No.	749 (F0)	937(F1)	462(F2)	371(F3)	526(F4)	297(F5)
1	3	3	4	2	4	2
2	1	2	2	3	3	3
3	3	2	3	5	3	3
4	2	3	3	3	4	4
5	1	1	1	3	4	4
6	2	3	3	4	3	4
7	1	1	2	4	1	1
8	2	3	3	4	4	4
9	2	2	3	4	4	4
10	2	2	2	3	4	4
11	3	2	2	3	4	4
12	3	3	3	3	3	3
13	1	2	2	1	2	1
14	2	2	2	2	4	4
15	2	2	2	4	4	4
16	2	2	4	2	4	4
17	2	2	2	4	4	4
18	5	4	3	4	2	2
19	2	3	2	2	3	3
20	2	1	3	4	4	4
21	4	2	3	3	1	2
22	2	2	3	3	3	2
23	1	1	2	2	3	3
24	2	2	3	4	2	4
25	3	4	4	3	2	2
26	2	2	4	2	4	4
27	3	2	2	2	2	2
28	2	2	3	4	3	2
29	2	3	3	4	5	4
30	2	3	2	3	4	3

Lampiran 4.7.2 Analisis kesukaan rasa dengan *chi-square* SPSS 16

		Rasa					Total	P Value
		sangat tidak suka	tidak suka	netral	suka	sangat suka		
F0	Count	5	17	6	1	1	30	0,000
	% within perlakuan	16,7%	56,7%	20,0%	3,3%	3,3%	100,0%	
F1	Count	4	16	8	2	0	30	
	% within perlakuan	13,3%	53,3%	26,7%	6,7%	0%	100,0%	
F2	Count	1	12	13	4	0	30	
	% within perlakuan	3,3%	40,0%	43,3%	13,3%	0%	100,0%	
F3	Count	1	7	10	11	1	30	
	% within perlakuan	3,3%	23,3%	33,3%	36,7%	3,3%	100,0%	
F4	Count	2	5	8	14	1	30	
	% within perlakuan	6,7%	16,7%	26,7%	46,7%	3,3%	100,0%	
F5	Count	2	7	6	15	0	30	
	% within perlakuan	6,7%	23,3%	20,0%	50,0%	0%	100,0%	
Total	Count	15	64	51	47	3	180	
	% within perlakuan	8,3%	35,6%	28,3%	26,1%	1,7%	100,0%	

Lampiran 4.8 Kuisisioner Uji Sensoris

Lampiran 4.8.1 Kuisisioner uji sensoris

Nama :

Jenis kelamin :

Usia :

Dihadapan saudara tersedia enam **sampel minuman daun sereh dan stevia**. Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap parameter **aroma, rasa, dan kemanisan berdasarkan kesukaan** saudara. Penilaian terhadap kesukaan terdiri dari angka 1-5 yang memiliki arti :

1 : sangat tidak suka 2 : tidak suka 3 : netral
4 : suka 5 : sangat suka

INSTRUKSI!!!

- 1 Penilaian dari ketiga parameter dilakukan **secara berurutan** dari kiri ke kanan.
- 2 Penilaian terhadap parameter aroma dilakukan dengan menghirup aroma pada sampel secara bergantian, kemudian diberi penilaian sesuai dengan kesukaan dengan skala 1-5.
- 3 Penilaian terhadap parameter rasa dan kemanisan dilakukan dengan pencicipan sampel kemudian diberi penilaian sesuai dengan kesukaan dengan skala 1-5.
- 4 Sebelum melakukan penilaian rasa dan kemanisan pada setiap sampel, saudara **diminta untuk berkumur terlebih dahulu dengan air yang telah disediakan**.

Parameter	371	297	462	749	937	526
Aroma						
Rasa						
Kemanisan						

Terimakasih telah bersedia menjadi panelis dan melakukan penilaian terhadap sampel minuman daun sereh dan stevia ☺

Lampiran 4.8.2 Deskripsi masing-masing skor uji sensoris

Skor	Definisi	Aroma	Kemanisan	Rasa
1	Sangat tidak suka	Hanya terasa aroma sereh	Tidak terasa manis sama sekali/sangat terasa manis	Rasa hambar
2	Tidak suka	Dominan aroma sereh dan ada sedikit aroma stevia	Kemanisan terasa samar/terasa terlalu manis	Rasa sereh lebih dominan
3	Netral	Aroma sereh dan stevia seimbang namun perpaduannya kurang pas	Sedikit terasa manis	Rasa sereh dan stevia seimbang namun perpaduannya kurang pas
4	Suka	Perpaduan aroma sereh dan stevia kurang pas	Kemanisan kurang pas	Perpaduan rasa sereh dan stevia kurang pas
5	Sangat suka	Perpaduan aroma sereh stevia sangat pas	Kemanisan sangat pas	Perpaduan rasa sereh stevia sangat pas

Lampiran 4.9 Penentuan Formulasi Terbaik

Lampiran 4.9.1 Bobot Parameter

Parameter Analisis	B,V (bobot nilai)	Bobot normal parameter
Polifenol	1	0.16
Flavonoid	1	0.16
Total Gula	0.8	0.13
Antioksidan	1	0.16
Sensoris aroma	0.8	0.13
Sensoris rasa	1	0.16
Sensoris kemanisan	0.8	0.13
Bobot Normal Parameter	6,4	1

Lampiran 4.9.2 Penentuan Efektifitas

Parameter Analisis	terbaik	terjelek	BNP	F0		F1		F2		F3		F4		F5	
				NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Polifenol	1,06	0,46	0.16	0.00	0.00	0.20	0.03	0.44	0.07	0.64	0.10	0.86	0.13	1.00	0.16
Flavonoid	0,21	0,07	0.16	0.00	0.00	0.12	0.02	0.44	0.07	0.64	0.10	0.87	0.14	1.00	0.16
Total Gula	0,25	0,05	0.13	0.00	0.00	0.31	0.04	0.45	0.06	0.62	0.08	0.81	0.10	1.00	0.13
Antioksidan	41,03	16,07	0.16	0.00	0.00	0.20	0.03	0.29	0.05	0.61	0.10	0.91	0.14	1.00	0.16
Sensoris aroma	0,53	0,37	0.13	0.20	0.02	0.20	0.02	0.20	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.13
Sensoris rasa	0,50	0,07	0.16	0.77	0.12	0.77	0.12	0.69	0.11	0.69	0.11	1.08	0.17	0.69	0.11
Sensoris kemanisan	0,73	0,03	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.02	0.57	0.07	1.00	0.13	0.76	0.10
Total			1		0.15		0.27		0.39		0.55		0.81		0.92