



**KANDUNGAN FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDATIF
SENYAWA OLEORESIN JAHE GAJAH (*Zingiber officinale* var. Roscoe)
DAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. Amaram) TERVARIASI
SUHU EKSTRAKSI**

SKRIPSI

Oleh

**Reni Soraya
NIM 141710101085**

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

2018



**KANDUNGAN FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDATIF
SENYAWA OLEORESIN JAHE GAJAH (*Zingiber officinale* var. *Roscoe*)
DAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) TERVARIASI
SUHU EKSTRAKSI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S-1)
dan melengkapi gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Reni Soraya
NIM 141710101085

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

2018

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan Rahmat serta Hidayah-Nya. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, kupersembahkan skripsi saya ini sebagai wujud cinta kasihku:

1. Ayahanda Parno, Ibunda Tarmi, Kakak Ardani, Adek Arjun Tri Allimas, serta keluarga besar yang selalu memanjatkan do'a, membimbing, memotivasi dan mencurahkan segala perhatian selama ini;
2. Guru-guruku sejak Sekolah Dasar hingga SMA serta seluruh dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember terima kasih atas segala ilmu dan bimbingan yang telah diberikan kepada saya;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

MOTTO

“Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil tapi berusaha menjadi manusia yang berguna.”

(Einstein)*

“Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri.”

(QS. Al-Ankabut: 6)**)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah,6-8)***)

*) KataBijak.ID. 2018. *Kumpulan Kata-Kata Bijak*. (Diakses 24 Oktober 2016).

***) Ibn Othman. 2014. *Terjemahan Surat Al- 'Ankabut*. Quran.

****) Muhammad Ferdian. 2017. *Surah Al-Insyirah*. Mushaf.Id.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reni Soraya

NIM : 141710101085

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Kandungan Fenolik dan Aktivitas Antioksidatif Senyawa Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) dan Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Amarum) Tervariasi Suhu Ekstraksi" adalah sungguh dilakukan sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya yang bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang saya junjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya buat sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Juli 2018
Yang menyatakan,

Reni Soraya
NIM. 141710101085

SKRIPSI

**KANDUNGAN FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDATIF
SENYAWA OLEORESIN JAHE GAJAH (*Zingiber officinale* var. *Roscoe*)
DAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) TERVARIASI
SUHU EKSTRAKSI**

Oleh

Reni Soraya

NIM 141710101085

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Yuli Witono, S. TP., M.P

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Kandungan Fenolik dan Aktivitas Antioksidatif Senyawa Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) dan Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Amarum) Tervariasi Suhu Ekstraksi” karya Reni Soraya NIM 141710101085, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, pada:

hari, tanggal : Senin, 30 Juli 2018

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

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

Penguji Utama

Dr. Ir. Herlina, MP
NIP. 196605181993022001

Dosen Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Yuli Witono, S. TP., M.P
NIP. 196912121998021001

Penguji Anggota

Dr. Puspita Sari, S.TP., M.Ph
NIP. 197203011998022001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

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

RINGKASAN

Kandungan Fenolik dan Aktivitas Antioksidatif Senyawa Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) dan Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Amarum) Tervariasi Suhu Ekstraksi; Reni Soraya, 141710101085; 62 halaman; 2018; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu tanaman herba yang banyak digunakan sebagai bumbu dapur, jamu, minuman dan bahan kosmetik lainnya. Salah satu komponen jahe yang memiliki sifat khas yang mirip dengan aslinya yaitu oleoresin. Selain sebagai pemberi rasa pedas dan aroma, oleoresin berpotensi sebagai antioksidan dan sifat fungsional lainnya. Proses ekstraksi dapat berpengaruh terhadap karakteristik ekstrak oleoresin yang dihasilkan. Ekstraksi menggunakan metode maserasi memerlukan waktu yang panjang untuk memperoleh ekstrak dengan rendemen dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Suhu ekstraksi yang digunakan diharapkan mampu menghasilkan ekstrak dengan rendemen, total fenol dan aktivitas antioksidan dengan hasil yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan ekstraksi dengan suhu tinggi dan lama waktu maserasi 3 jam dalam memperoleh ekstrak oleoresin yang memiliki sifat berdasarkan parameter uji yang dilakukan.

Penelitian dilaksanakan dengan tahapan yang meliputi (1) Pembuatan jahe bubuk dan (2) Ekstraksi oleoresin. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah rendemen ekstrak oleoresin, kelarutan dalam alkohol 90%, kandungan fenolik, aktivitas antioksidan dan kadar etanol pada ekstrak oleoresin jahe. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk diagram batang dan dianalisa secara deskriptif. Data yang dihasilkan dari analisa pengujian diolah dengan bantuan Microsoft Excel 2007.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa oleoresin jahe mampu menjadi salah satu sumber antioksidan alami, yang diekstrak pada jahe gajah suhu 60°C sebesar 81,7 persen dan pada jahe emprit 55°C sebesar 83,4 persen. Jahe emprit memiliki rendemen tertinggi pada suhu 55°C sebesar 8,41 persen, sedangkan pada jahe

gajah pada suhu 60°C sebesar 4,81 persen. Salah satu mutu oleoresin jahe yang diuji dengan mengetahui kelarutan dalam alkohol 90% yaitu memiliki nilai yang paling tinggi pada jahe yang diekstraksi dengan suhu 55°C, jahe emprit sebesar 17 persen dan jahe gajah sebesar 16,8 persen. Kemudian kandungan fenolik tertinggi terdapat pada suhu 65°C dan 55°C pada jahe gajah, yaitu sebesar 234 mgGAE/g dan pada jahe emprit sebesar 388 mgGAE/g. Parameter uji yang terakhir yaitu sisa pelarut atau kadar etanol yang masih terkandung pada ekstrak oleoresin jahe gajah dan jahe emprit. Kadar pelarut pada jahe gajah memiliki nilai tertinggi pada suhu ruang (SR) dan suhu 60°C sebesar 1,91 persen dan pada jahe emprit pada suhu ruang (SR) sebesar 1,71 persen.

SUMMARY

Phenolic Content and Antioxidative Activity Of Oleoresin Gajah Ginger (*Zingiber Officinale* var. Roscoe) and Emprit Ginger (*Zingiber Officinale* var. Amarum) Extracted Under Different Temperature; Reni Soraya; 141710101085; 62 pages; 2018; Department of Agricultural Product Technology Faculty of Agricultural Technology, Jember University.

Ginger (*Zingiber officinale*) is one of the herbaceous plants that are widely used as kitchen spices, herbs, drinks and other cosmetic ingredients. One component of ginger that has a characteristic similar to the original is oleoresin. As well as providing a spicy and aromatic flavor, oleoresin has the potential as an antioxidant and other functional properties. The extraction process can affect the variables studied of the resulting oleoresin extract. Extraction using maceration method requires a long time to obtain extracts with high yield and antioxidative activity. The extraction temperature used is expected to be able to produce extracts with yield, fenolic content and antioxidant activity with large amounts. Therefore, this study was conducted to determine the extraction ability with high temperature and 3 hours maceration time in obtaining oleoresin extract which has characteristics according to the parameters performed.

The research was carried out in stages which included (1) the manufacture of powdered ginger and (2) oleoresin extraction. The variables observed in this study were the yield of oleoresin extract, solubility in alcohol 90%, total phenol, antioxidant activity and ethanol content in ginger oleoresin extract. The data obtained are presented in the form of bar charts and analyzed descriptively. The data generated from the test analysis is processed with the help of Microsoft Excel 2007.

The results showed that ginger oleoresin had the highest yield characteristics in the two types of ginger. Empty ginger has the highest yield at JE55 at 8,41 percent, while in JG60 of 4,81 percent. Solubility in alcohol 90% had

the highest value in ginger extraction at 55°C, JE55 at 17 percent and JG55 at 16,8percent. Then the highest phenolic content was found at 65°C and 55°C in JG65 at 234 mgGAE / g and JE65 at 388 mgGAE / g. Antioxidant activity showed the highest results in JG60 at 81,7 percent and JE55 at 83,4 percent. The last parameter test is the residual solvent or ethanol content which is still contained in the *Zingiber officinale* var. Roscoe oleoresin extract and *Zingiber officinale* var. Amarum. Solvent levels in JGSR and JG60 is 1,91 percent and in JESR is 1,71 percent.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kandungan Fenolik dan Aktivitas Antioksidatif Senyawa Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) dan Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Amarum) Tervariasi Suhu Ekstraksi”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan membantu dalam penyusunan skripsi ini, yang antara lain adalah sebagai berikut :

1. Bapak Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Bapak Ir. Giyarto, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember;
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Tejasari, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah memberi bimbingan dan bantuan dalam penelitian dan;
4. Bapak Prof. Dr. Yuli Witono S.TP., M. P. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi;
5. Dr. Ir. Herlina, MP dan Dr. Puspita Sari, S.TP., MPh. selaku penguji yang telah memberikan masukan dalam pengajuan skripsi;
6. ayah, ibu, kakak, adik beserta keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan dukungan;
7. teman-teman FTP angkatan 2014 khususnya THP A 2014 yang telah memberikan semangat, dukungan, motivasi serta pelajaran hidup selama masa perkuliahan hingga pengerjaan skripsi;

8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan do'a, dukungan, bantuan dan bimbingan selama pengerjaan skripsi;
9. Alamamater Fakultas Teknologi Pertanian yang sangat kubanggakan.

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

Jember, 30 Juli 2018

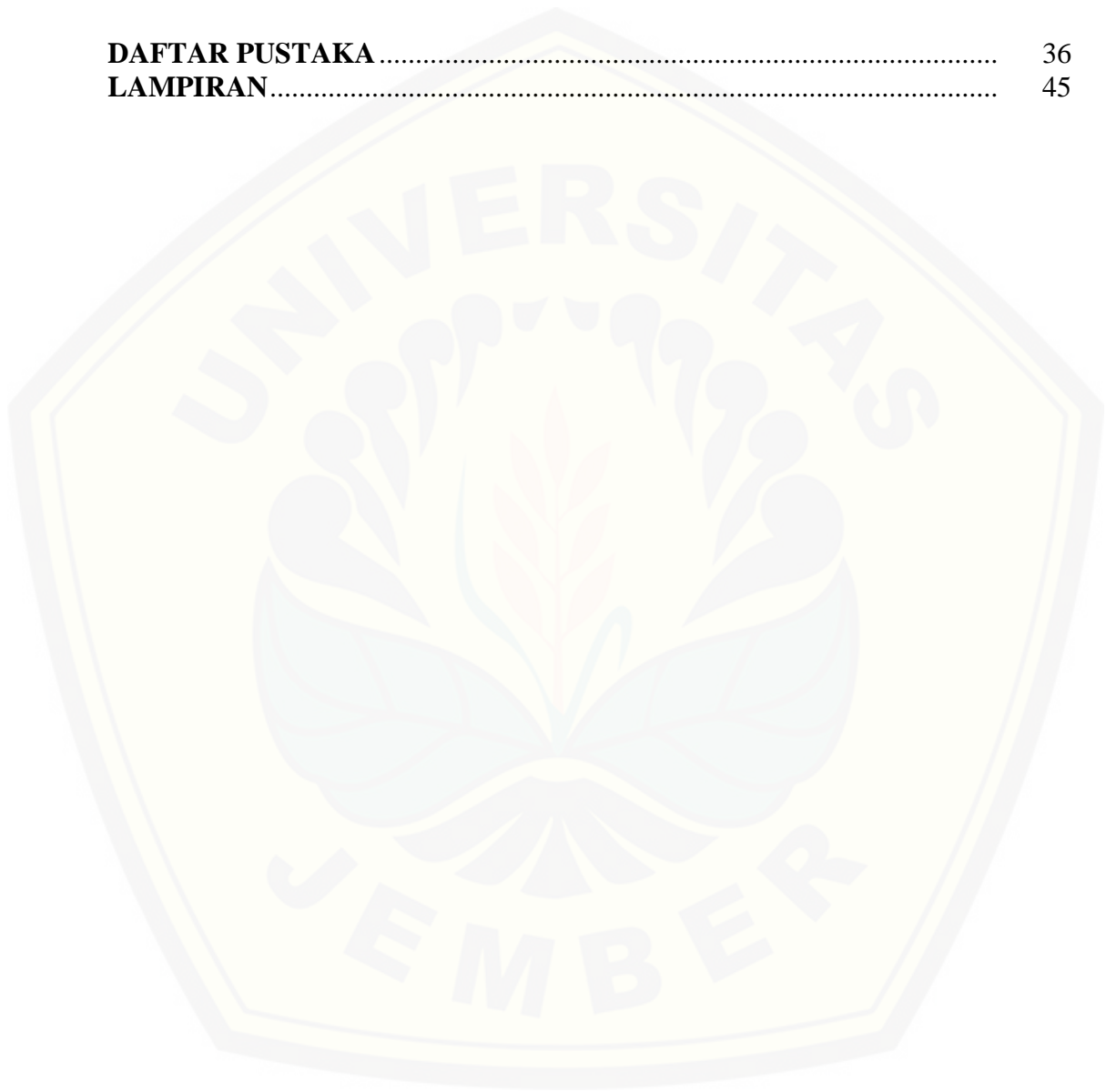
Penulis



DAFTAR ISI

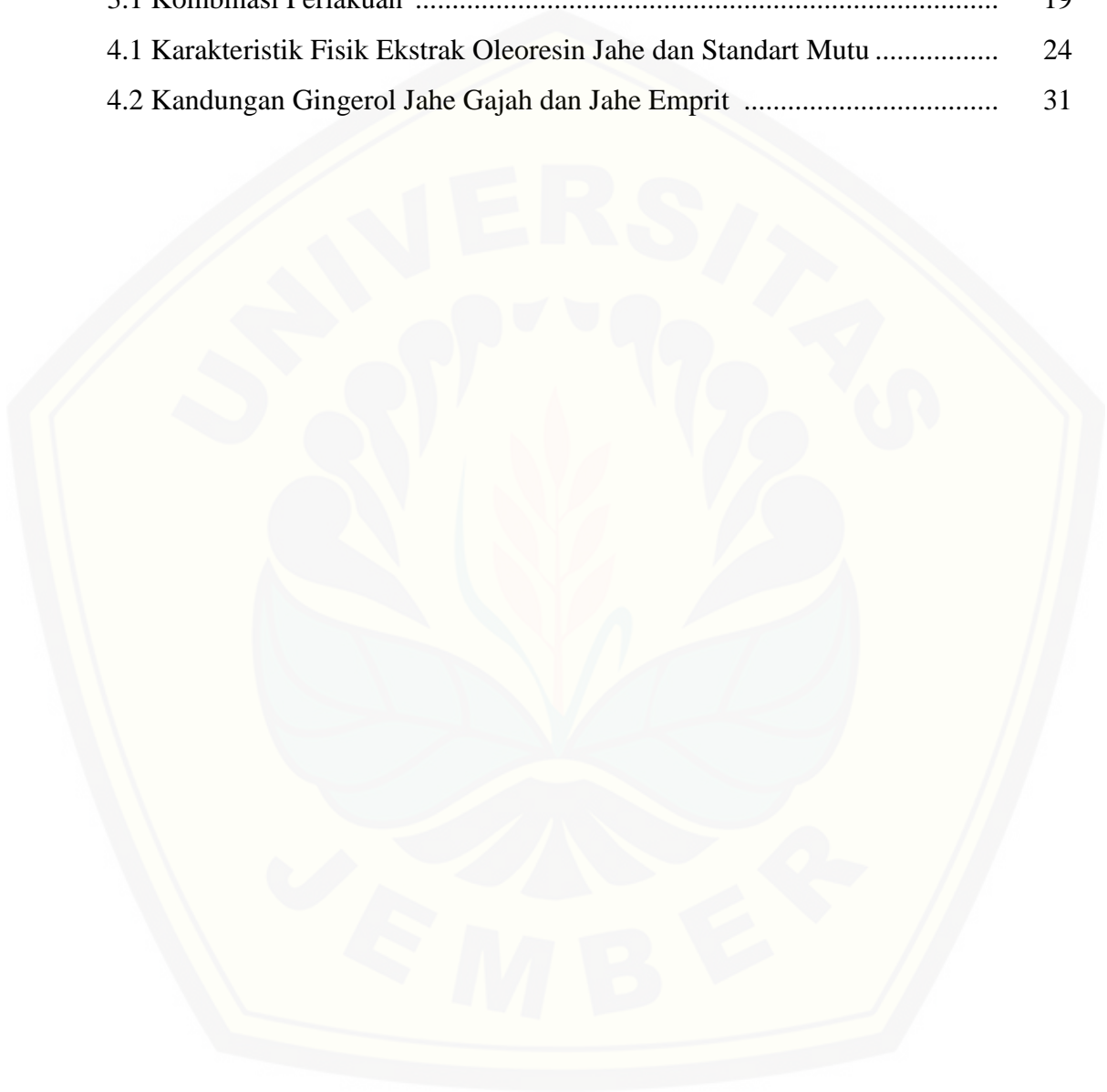
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	4
2.2 Oleoresin Jahe	6
2.3 Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Oleoresin Jahe	9
2.4 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Proses Ekstraksi	10
2.5 Antioksidan dan Kandungan Fenolik pada Oleoresin Jahe	12
2.6 Ekstraksi dengan Metode Maserasi	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	16
3.2.1 Alat Penelitian	16
3.2.2 Bahan Penelitian	16
3.3 Pelaksanaan Penelitian	16
3.3.1 Pembuatan Jahe Bubuk.....	16
3.3.2 Ekstraksi Oleoresin Jahe.....	17
3.3.3 Parameter Pengamatan	19
3.3.4 Kombinasi Perlakuan.....	19
3.4 Prosedur Analisis	19
3.5 Analisis Data	22
BAB 4. PEMBAHASAN	23
4.1 Rendemen Ekstrak Oleoresin Jahe	23
4.2 Kelarutan Oleoresin dalam Alkohol	26

4.3 Kandungan Fenolik	28
4.4 Aktivitas Antioksidan	30
4.5 Kandungan Etanol Ekstrak Oleoresin	32
BAB 5. PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	45



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Nutrisi Jahe Tiap 28 Gram.....	6
3.1 Kombinasi Perlakuan	19
4.1 Karakteristik Fisik Ekstrak Oleoresin Jahe dan Standart Mutu	24
4.2 Kandungan Gingerol Jahe Gajah dan Jahe Emprit	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Rimpang Jahe	4
2.2 Rumus Struktur Gingerol, Shogaol dan Zingerone	8
3.1 Diagram Pembuatan Jahe Bubuk	17
3.2 Diagram Alir Ekstraksi Oleoresin Jahe.....	18
4.1 Ekstrak Oleoresin Jahe	22
4.2 Rendemen Ekstrak Oleoresin Jahe Gajah dan Jahe Emprit	24
4.3 Kelarutan Oleoresin Jahe dalam Alkohol 90%	26
4.4Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe.....	28
4.5Aktivitas Antioksidan Oleoresin Jahe	29
4.6 Degradasi Termal Gingerol	30
4.7 Kandungan Etanol dalam Ekstrak Oleoresin Jahe	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data dan Perhitungan Rendemen Ekstrak Oleoresin	44
A1. Data Rendemen Ekstrak Oleoresin Jahe	44
A2. Contoh Perhitungan Rendemen Ekstrak Oleoresin Jahe.....	44
B. Data dan Perhitungan Analisis Kelarutan Oleoresin pada Alkohol	
90%	45
B1. Data Analisis Kelarutan Oleoresin pada Alkohol 90%	45
B2. Perhitungan Analisis Kelarutan Oleoresin pada Alkohol 90%	46
B3. Contoh Perhitungan Kelarutan Oleoresin pada Alkohol 90%	46
C. Data dan Perhitungan Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe.....	47
C1. Kurva standart asam galat	47
C2. Data Analisis Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe	48
C3. Perhitungan Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe	49
C4. Contoh Perhitungan Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe	51
D. Data dan Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Oleoresin Jahe	52
D1. Data Uji Penghambatan radikal bebas DPPH	52
D2. Perhitungan Nilai Persentase Penghambatan DPPH.....	53
D3. Contoh Perhitungan Persentase Penghambatan DPPH.....	53
E. Data dan Perhitungan Kadar Etanol pada Ekstrak Oleoresin Jahe	54
E1. Data Analisa Kadar Etanol pada Ekstrak Oleoresin.....	54
E2. Perhitungan Analisa Kadar Etanol pada Ekstrak Oleoresin	55
E3. Contoh Perhitungan Kadar Etanol pada Ekstrak Oleoresin Jahe ..	56
F. Lampiran Gambar	57
F1. Pembuatan Bubuk Jahe	57
F2. Ekstraksi	58
F3. Evaporasi	59
F4. Pengujian Ekstrak Oleoresin Jahe	60

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman yang memiliki rasa dan aroma yang khas dan dipercaya mampu mengatasi berbagai macam gangguan kesehatan. Jahe mengandung senyawa *volatile* yang terdiri dari terpenoid, sedangkan senyawa *non volatile* terdiri dari gingerol, shogaol, paradol, zingerone, senyawa flavonoid dan polifenol (Sari dan Rahayuningsih, 2014). Salah satu sifat fungsional dari jahe yaitu sebagai antioksidan (Harahap, 2013). Senyawa yang berperan sebagai antioksidan adalah komponen fenolik yang terdiri dari gingerol dan shagaol (Uhl, 2000). Salah satu komponen jahe yang memiliki potensi untuk dikembangkan karena menyerupai sifat asli khas jahe dan memiliki sifat fungsional sebagai antioksidan adalah oleoresin.

Oleoresin merupakan bentuk ekstraktif rempah yang mengandung komponen-komponen utama pembentuk flavour yang terdiri dari zat-zat volatil (minyak atsiri) dan non-volatil (resin) dimana dari komponen tersebut dapat berperan dalam menentukan aroma dan rasa (Uhl, 2000). Oleoresin memiliki gugus kimia yang cukup kompleks. Oleoresin berupa minyak berwarna cokelat tua sampai hitam yang mengandung minyak atsiri sebanyak 15-35% yang di ekstraksi dari bubuk jahe (Ramadhan dan Phaza, 2010).

Senyawa oleoresin jahe dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Metode ekstraksi yang dapat digunakan untuk mendapatkan senyawa oleoresin antara lain destilasi uap, maserasi, ekstraksi padat cair, ekstraksi superkritis dan pengepresan mekanis jahe (Ramadhan dan Phaza, 2010). Pada penelitian ini menggunakan metode maserasi dimana prinsip dari metode ini adalah merendam sampel dengan menggunakan pelarut etanol hingga terendam sempurna. Menurut Chew *et al* (2011) faktor yang mempengaruhi rendemen dan sifat antioksidatif ekstrak oleoresin salah satunya adalah suhu maserasi. Varietas jahe yang digunakan diduga juga berpengaruh terhadap rendemen dan komponen senyawa aktif ekstrak yang diperoleh.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai ekstraksi oleoresin jahe dengan perbedaan suhu ekstraksi yang telah dilakukan yaitu pada suhu 40°C menghasilkan rendemen ekstrak oleoresin sebanyak 12,56% (Ramadhan dan Phaza, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Daryono *et al* (2011) mengenai proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol, menghasilkan kondisi terbaik untuk menghasilkan rendemen tertinggi adalah pada penggunaan pelarut etanol dengan lama waktu ekstraksi selama 3 jam dan suhu ekstraksi 40°C memiliki kadar rendemen oleoresin sebesar 9,98%. Penelitian tentang sifat antioksidatif oleoresin telah dilakukan diantaranya sifat antioksidan jahe merah (*Z. officinale* var. *Rubrum*) (Ghasemzade *et al* ., 2011) dan jahe varietas Nigeria (Morakinyo *et al.*, 2011). Berdasarkan penelitian lain yang dilakukan oleh Retno *et al* (2010) mengenai ekstraksi methanol pada ampas biji jarak menyatakan bahwa dengan adanya variasi suhu maserasi yang semakin meningkat, maka akan mengakibatkan meningkatnya daya larut suatu bahan yang diekstraksi. Namun, belum diketahui mengenai suhu maserasi yang digunakan terhadap beberapa sifat oleoresin jahe emprit dan jahe gajah terutama total fenol dan aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai variasi suhu maserasi yang lebih tinggi terhadap rendemen dan sifat antioksidatif ekstrak oleoresin yang dihasilkan dari jahe gajah dan jahe emprit.

1.2 Perumusan Masalah

Oleoresin rimpang jahe dapat diekstrak dengan menggunakan metode ekstraksi yang beragam. Oleoresin memiliki sifat fungsional yang baik bagi tubuh dan memiliki sifat khas menyerupai aslinya. Ekstrak oleoresin jahe dihasilkan dengan berbagai macam metode ekstraksi. Metode maserasi adalah salah satu bentuk ekstraksi yang memiliki proses yang cukup mudah dan terjangkau. Suhu maserasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi mutu dan rendemen ekstrak yang dihasilkan. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan suhu yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya dengan perbedaan varietas jahe sampai saat ini belum dilakukan. Selain itu, pada pengolahan oleoresin jahe saat ini belum diketahui pengaruh jenis jahe dan suhu optimal ekstraksi yang

digunakan terhadap rendemen dan aktivitas antioksidatif. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang jenis jahe dan suhu ekstraksi yang menggunakan lama waktu maserasi yang sama terhadap rendemen dan aktivitas antioksidatif oleoresin yang diperoleh.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rendemen, aktivitas antioksidatif dan parameter uji yang dilakukan pada ekstrak oleoresin jahe emprit dan jahe gajah dengan perbedaan suhu ekstraksi.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya adalah:

1. Memberikan informasi tentang suhu ekstraksi oleoresin jahe yang optimal.
2. Memberikan informasi mengenai kandungan fenolik dan aktivitas antioksidatif ekstrak oleoresin dengan suhu ekstraksi yang digunakan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe (*Zingiber officinale*) adalah tanaman asli dari Indonesia yang diklasifikasikan sebagai tanaman herba dan memiliki banyak manfaat karena mengandung berbagai komponen aktif. Klasifikasi tanaman jahe antara lain:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledone</i>
Ordo	: <i>Musales</i>
Famili	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Zingiber</i>
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i>



Gambar 2.1 Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*)

Jahe yang termasuk dalam famili *Zingiberaceae* merupakan tanaman herba yang berperan sebagai perasa makanan yang telah dikenal diseluruh dunia. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis maupun sub-tropis. Tanaman jahe memiliki rizoma yang tumbuh secara horizontal dibawah permukaan tanah. Rizoma tanaman ini yang dapat memberikan aroma khas dan terasa pedas (Aziz *et al.*, 2006). Di Indonesia, terdapat berbagai macam jenis jahe berdasarkan bentuk, warna, aroma dan besarnya rimpang jahe dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu jahe gajah, jahe emprit, dan jahe merah (Prayitno, 2002). Jahe gajah memiliki ukuran paling besar dibandingkan dua jenis jahe yang lain. Warna jahe gajah yaitu kuning atau kuning muda, dan memiliki aroma kurang tajam serta rasanya yang kurang pedas. Jahe emprit memiliki warna putih, ukuran yang lebih kecil dibanding jahe gajah tetapi lebih besar dibanding jahe merah. Bentuk jahe emprit

yaitu pipih dengan aroma yang tidak tajam. Jenis yang terakhir yaitu jahe merah (sunti), berwarna merah muda, memiliki aroma tajam dan berasa pedas.

Rimpang jahe adalah bagian jahe yang sering dimanfaatkan. Rimpang atau rizome jahe merupakan batang yang tumbuh dalam tanah dan dapat dipanen jika batangnya berubah warna dari hijau menjadi kuning dan sudah kering (umur 9-10 bulan) atau hingga berwarna agak kecoklatan (umur 12 bulan). Rimpang jahe bercabang-cabang tidak teratur dengan daging berwarna kuning atau jingga, berserat dan berbau harum. Panjang rimpang jahe dapat mencapai 7-15 cm dengan lebar 3-6 cm dan tebal 1-2 cm (Koswara, 1995).

Berdasarkan bentuk, warna, aroma rimpang, dan komposisi kimianya, jahe dikenal dengan 3 tipe yaitu jahe putih besar, jahe putih kecil dan jahe merah. Berikut karakteristik jahe:

1. jahe putih besar (*Z. officinale* var. *roscoe*) memiliki rimpang yang besar berbuku, memiliki warna kekuningan dan berdiameter sekitar 8,47-8,50 cm, aroma kurang tajam, panjang dan tinggi rimpang sekitar 15,83-32,75 cm dan 6,20-11,30, warna daun hijau muda, batang hijau muda dengan kadar minyak atsiri di dalam rimpang berkisar 0,82-2,8%,
2. jahe putih kecil (*Z. officinale* var. *amarum*) mempunyai rimpang kecil berlapis, aroma tajam, warna putih kekuningan dengan diameter berkisar 3,27-4,05 cm, panjang dan tinggi rimpang 6,13-31,70 dan 6,38-11,10 cm, warna daun hijau muda, batang hijau muda dan kadar minyak atsiri berkisar antara 1,50-3,50%,
3. jahe merah (*Z. officinale* var. *rubrum*) memiliki rimpang kecil berlapis, aroma sangat tajam, berwarna jingga muda sampai merah dengan diameter 4,20-4,26 cm, panjang dan tinggi rimpang 13,33-12,60 dan 5,26-10,40 cm, daun berwarna hijau muda, batang hijau kemerahan dan kadar minyak atsiri berkisar 2,58-3,90%. (Rostiana *et al.*, 2007).

Oleoresin merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam jahe, oleoresin jahe mengandung komponen gingerol, shogaol, zingeron, resin dan minyak atsiri. Kandungan senyawa yang merupakan metabolit sekunder pada jahe terutama golongan flavonoida, fenolik, terpenoid, dan minyak atsiri. Senyawa yang

merupakan bagian dari oleoresin yang berpengaruh pada rasa pedas jahe adalah fenol (Kusumaningati, 2009). Gingerol pada jahe bertindak sebagai antioksidan, selain itu jahe juga memiliki kandungan nutrisi lainnya yang memiliki manfaat yang besar bagi tubuh. Kandungan nutrisi jahe tiap 28 gram dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi jahe tiap 28 gram

Nutrisi	Jahe (tiap 28 gram)
Kalori	22
Natrium	4 mg
Karbohidrat	5 gr
Vitamin C	1,4 mg
Vitamin E (alfa tokoferol)	0,1 mg
Niasin	0,2 mg
Folat	3,1 µg
Kolin	8,1 mg
Magnesium	12 mg
Kalium	116 mg
Tembaga	0,1 mg
Mangan	0,1 mg

Sumber : Kurniawati (2010)

2.2 Oleoresin Jahe

Oleoresin merupakan senyawa yang terdiri dari resin dan minyak atsiri. Ekstraksi merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh oleoresin pada tanaman tertentu dengan menggunakan pelarut organik. Bentuk oleoresin yaitu padat atau semi padat dan biasanya memiliki konsistensi lengket. Oleoresin memiliki rasa dan aroma khas dari bahan asalnya (Koswara, 1995). Bentuk oleoresin jahe berupa cairan pekat berwarna coklat tua dan mengandung minyak atsiri 15-35% (Koswara, 1995).

Secara umum, oleoresin tersusun atas komponen gingerol dan zingerone yang merupakan senyawa fenol dan ketofenol, shogaol (senyawa homolog zingerone), minyak atsiri, dan resin. Oleoresin yang terkandung pada jahe segar yaitu sekitar 0,4-3,1% tetapi tergantung pada umur panen dan tempat tumbuh jahe tersebut. Semakin tua umur panen jahe maka akan semakin tinggi kadar oleoresin

yang terkandung. Komposisi kuantitatif oleoresin jahe tergantung pada suhu dan jenis pelarut, jenis jahe dan komposisi pelarut yang digunakan (Koswara, 1995).

Menurut Purseglove (1981), komponen utama pemberi pedas pada jahe adalah gingerol, yaitu *1-(4'-hydroxy-3'-methoxyphenyl)-5-hydroxyalkan-3-one* yang merupakan deret homolog alkil keton. Panjang dari rantai cabang senyawa ini berbeda-beda panjangnya sesuai dengan jumlah atom C pada rantai cabangnya, dikenal (3)-, (4)-, (5)-, (6)-, (8)-, dan (10)-gingerol. Gingerol terdapat pada jahe yang masih segar. Gingerol dapat berubah menjadi shogaol yaitu *1-(4-hidroksi-3-metoksi fenil)-4-dekana-3-one* yang merupakan senyawa dengan gugus beta tak jenuh bila di lakukan pengeringan dalam proses pengolahannya. Pada suhu tinggi gingerol dapat terdegradasi lebih lanjut menjadi zingerone dan aldehyd. (Purseglove, 1981).

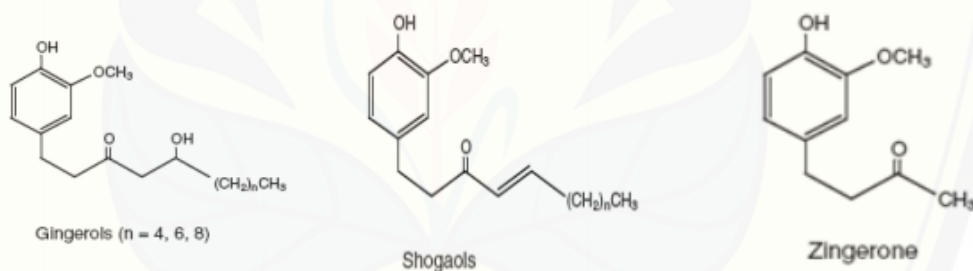
Keunggulan oleoresin adalah dapat menanggulangi masalah kontaminasi mikroba, mengurangi volume dan berat sehingga mengurangi biaya transportasi, meningkatkan nilai ekonomi jahe, lebih praktis dalam pembuatan bumbu masak dan produk pangan, keawetan dan kelezatan seragam, menghindari pemalsuan yang sering terjadi pada rempah-rempah (dengan penambahan kayu dan daun), mengandung antioksidan alami dan juga memiliki waktu simpan yang lama pada kondisi yang ideal (Sudiby, 1989, Djubaedah 1986).

Kelemahan oleoresin adalah *flavor*-nya bervariasi tergantung dari *flavor* rempah aslinya dan jenis pelarut yang digunakan, konsistensi yang lengket dan kental dapat mempersulit penanganan bahan dalam aplikasi di industri (Desmawarni, 2007). Oleoresin dapat diperoleh dengan cara mengekstrak rempah-rempah dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Bahan rempah-rempah berbentuk bubuk halus dicampur dengan pelarut dan diekstraksi. Larutan dipisahkan dengan penyaringan pelarut. Oleoresin yang dihasilkan mengandung aroma dan *flavor* (Djubaedah, 1986).

Persiapan bahan baku mencakup pengeringan bahan sampai kadar air tertentu dan penggilingan, yang dimaksudkan untuk mempermudah proses ekstraksi yang akan dilakukan. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan oleoresin yang terekstrak mengandung komponen larut air seperti pati dan gula sehingga

menyebabkan perubahan aroma dan rasa (Purseglove *et al.*,1981). Menurut penelitian yang dilakukan Djubaedah (1986) perlakuan terbaik dalam ekstraksi oleoresin jahe adalah ekstraksi bertahap dengan cara perkolasi pada suhu 40°C, selama 2 jam dengan pelarut etanol. Partikel berukuran 30-40 mesh sudah cukup sesuai untuk ekstraksi. Derajat kehalusan lebih dari 40 mesh tidak menaikkan daya ekstrak oleoresin dari bahan.

Oleoresin jahe mengandung komponen yang sangat penting yaitu gingerol, shogaol, zingeron, resin dan minyak atsiri. Persenyawaan zingeron bukan dalam bentuk persenyawaan keton bebas, melainkan dalam bentuk persenyawaan aldehida alifatis jenuh, terutama senyawa n-heptanal sehingga, penambahan NaOH pada zingerol akan menghasilkan zingeron bebas dengan rumus $C_{11}H_{14}O_3$ dengan titik leleh 40°C (Ravindran *et al.*, 2005). Rumus struktur gingerol, shogaol dan zingerone dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Rumus Struktur Molekul Gingerol, Shogaol dan Zingerone

Sumber :Sazalina (2005)

2.3 Sifat Fisik, Kimiawi dan Organoleptik Oleoresin Jahe

Menurut Uhl (2000), oleoresin jahe memiliki rasa pedas dan menggigit, yang disebabkan oleh adanya konstituen resin (non volatile) seperti gingerol, zingerone, shogaol, dan paradol. Gingerol dan shogaol dapat mempengaruhi rasa pedas pada jahe. Jahe yang masih segar memiliki kandungan gingerol yang lebih tinggi sehingga lebih pedas dari jahe kering yang kandungan gingerolnya mulai berkurang serta telah mengalami perubahan kandungan shogaol, zingerone, dan

paradol. Warna oleoresin jahe yaitu berupa hijau kecoklatan yang cenderung gelap. Selain itu oleoresin jahe memiliki kandungan berbagai zat di antaranya yaitu minyak atsiri (20-30%), minyak (10%), fenol terutama gingerol (50-70%). Fenol (gingerol) yang terkandung pada oleoresin tersebut berperan dalam pembentukan rasa pedas khas jahe (Uhl, 2000). Apabila dipisahkan antara minyak atsiri jahe dan oleoresin jahe maka minyak atsiri jahe berupa cairan berwarna kuning cerah serta memiliki karakteristik aroma jahe.

Komponen kimia dalam minyak atsiri jahe adalah terdiri atas α -pinene, camphene, phellendrene, mycene, cineol, methyheptenone, borneol, linalool, citral, C10 dan Ca-aldehid, dan bzingiberone, α -curcumene, farnesene, sesquiterpene alkohol (Panda, 2004). Oleoresin jahe memiliki karakteristik mutu berwarna coklat tua (kental sekali) dengan aroma dan bau jahe, kadar minyak atsiri 18-35 ml/100 gram, dan kelarutan dalam alkoholnya yakni larut dengan ada endapan (Santoso, 1989). Sifat-sifat fisika kimia pada oleoresin seperti berat jenis, indeks bias, putaran optik, bilangan asam, bilangan ester dan kelarutannya dalam alkohol inilah yang menentukan mutu dari oleoresin jahe. Upaya untuk mencegah ketengikan dan mempertahankan umur merupakan beberapa manfaat dari rempah yaitu karena rempah dapat menghambat oksidasi lemak pada bahan pangan.

Dalam proses oksidasi, lemak dipecah menjadi peroksida (radikal bebas) akibat interaksinya dengan udara atau oksigen sehingga menjadi aldehida dan alkohol yang memberikan bau tengik. Oleoresin jahe dapat mencegah proses oksidasi dengan menutup atau “menangkap” radikal bebas. Oleoresin jahe memiliki banyak manfaat, diantaranya sebagai antioksidan alami karena mengandung fenol didalamnya. Antioksidan pada jahe dapat menjadi antioksidan yang kuat pada produk-produk daging, lemak hewan, dan minyak kedelai (Uhl, 2000). Aktivitas antioksidan berasal dari komponen fenol (gingerol dan shogaol) yang terdapat dalam oleoresin jahe (Andriani, 2008). Kebanyakan senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami adalah berasal dari tumbuhan. Senyawa antioksidan alami dari tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat,

kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional (Pratt dan Hudson, 1990, Shahidi dan Naczk, 1995).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh (Tomsone *et al.*, 2012; Alothman *et al.*, 2009; Yao *et al.*, 2010; Agbor *e al.*, 2005; dan Li *et al.*, 2009) menunjukkan bahwa ada hubungan yang kuat antara kandungan total fenolik dengan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH dari ekstrak tanaman. Total komponen fenol yang terkandung pada oleoresin jahe yaitu dari jahe gajah sebesar 4,4 persen, jahe emprit sebesar 6,9 persen, jahe merah sebesar 6,5 persen (Fakhrudin *et al.*, 2015). Hal ini menunjukkan ada beda nyata pada komponen total fenol oleoresin dari ketiga jahe tersebut. Jahe emprit memiliki komponen total fenol oleoresin yang paling tinggi jika dibandingkan dengan jahe merah dan jahe gajah. Komponen fenol oleoresin jahe segar (tanpa disimpan dalam bentuk simplisia) yaitu sebesar 6,9% sedangkan komponen fenol oleoresin jahe yang sebelumnya disimpan dahulu dalam bentuk simplisia selama 15 hari sebesar 5,5%, sedangkan selama 30 hari sebesar 4,4%. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan komponen fenol dari oleoresin jahe yang disimpan dalam bentuk simplisia. Semakin lama disimpan dalam bentuk simplisia, maka komponen fenol pada jahe akan semakin menurun (Pamungkas *et al.*, 2007).

2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode yang bertujuan untuk memindahkan atau mengeluarkan suatu senyawa atau zat dari suatu medium (fase) ke medium (fase) yang lain, ekstraksi juga disebut dengan suatu proses untuk mendapatkan suatu zat dengan atau tidak menggunakan solvent dari zat tersebut (Day *et al.*, 1996).

Faktor yang berpengaruh pada efisiensi proses ekstraksi antara lain pengadukan, jenis pelarut, waktu perendaman, ukuran partikel dan juga lama waktu yang digunakan dalam proses ekstraksi (Rosenthal *et al.*, 1996).

1. pengadukan. Dengan adanya pengadukan yang semakin kuat maka proses difusi dan kecepatan perpindahan massa dari permukaan partikel ke dalam

pelarut akan semakin meningkat. Kemudian dengan adanya pengadukan maka akan juga mencegah terjadinya pengendapan.

2. jenis pelarut. Pelarut dalam proses ekstraksi digunakan untuk memisahkan konsentrat dari suatu komponen yang diinginkan serta menghilangkan atau mengurangi konsentrat dari komponen yang tidak diinginkan. Pelarut harus dipilih yang cukup baik, tidak merusak residu. Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang memiliki viskositas rendah, hal ini bertujuan agar sirkulasi bebas dapat terjadi. Pelarut yang digunakan untuk mengekstrak bahan pangan harus memiliki kriteria tertentu. Syarat pelarut yang perlu diperhatikan dalam ekstraksi oleoresin adalah faktor keamanan dan faktor ekonominya, diantaranya adalah :
 - a. pelarut memiliki kelarutan yang tinggi pada suhu tinggi, kelarutan yang rendah pada suhu ruang, karena untuk evaporasi harus terjadi pemisahan antara minyak dan pelarut.
 - b. toksisitas (tidak beracun ketika diproses).
 - c. memiliki selektivitas yaitu keefektifan pelarut dalam melarutkan zat yang dikehendaki dengan cepat dan juga baik.
 - d. mudah mengalami penguapan.
 - e. memiliki sifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen minyak.
 - f. tidak bereaksi dengan peralatan.
 - g. tidak mudah meledak.
 - h. memiliki harga yang terjangkau atau murah.

Pelarut yang dapat digunakan dalam ekstraksi oleoresin dari jahe adalah etanol, n-heksana, etilen dikhlorida, petroleum eter, dan juga aseton (Djubaedah, 1986). Namun, pada penelitian ini pelarut yang digunakan yaitu etanol (C_2H_5OH) yang memiliki titik didih $78,4^{\circ}C$. Pelarutan bahan ditentukan oleh sifat kepolaritasannya. Bahan dan senyawa kimia akan mudah larut dalam bahan pelarut yang sama polaritasnya dengan bahan yang akan dilarutkan (Sudarmadji *et al.*, 1996).

3. waktu perendaman. Dengan adanya perlakuan pendahuluan seperti perendaman suatu bahan maka akan mempercepat proses atau waktu ekstraksi

(Geankoplis, 2003). Semakin lama waktu yang digunakan untuk perendaman maka akan semakin banyak pula bahan yang terekstrak oleh pelarut (Nobrega *et al.*, 1996).

4. ukuran partikel. Tingkat kehalusan suatu partikel yang sesuai akan menghasilkan ekstraksi yang efektif dalam waktu yang relatif singkat. Namun, bila terlalu halus maka minyak yang bersifat mudah menguap akan hilang pada waktu penggilingan. Selain itu serbuk jahe akan melewati lubang saringan dan bercampur dengan hasil saringan (Djubaedah, 1986).
5. waktu dan suhu ekstraksi. Untuk ekstraksi oleoresin selama 2 jam, oleoresin jahe yang dihasilkan hanya mengandung monoterpenes, sesquiterpenes, dan asam lemak. Sedangkan, senyawa gingerol yang merupakan senyawa aktif yang paling utama dalam jahe, teridentifikasi dalam oleoresin yang diperoleh dari ekstraksi pelarut dengan waktu 6 jam ekstraksi (Jonshon dan Lusas, 1983).

2.5 Antioksidan dan Kandungan Fenol Pada Oleoresin Jahe

Secara umum, antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal atau meredam efek negatif oksidasi dalam tubuh, antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektron pada senyawa yang memiliki sifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan dapat dihambat (Winarsih, 2007). Antioksidan adalah suatu senyawa yang pada kondisi konsentrasi rendah secara signifikan dapat menghambat atau mencegah oksidasi substrat dalam reaksi rantai (Halliwell dan Whitemann, 2004; Leong dan Shui, 2002). Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas. Antioksidan dapat mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga dapat menstabilkan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai. Contoh antioksidan antara lain β karoten, likopen, vitamin C, vitamin E (Sies, 1997).

Jenis dari antioksidan terdiri dari dua diantaranya adalah antioksidan alam dan antioksidan sintetik (Cahyadi, 2006). Antioksidan yang bersifat alam terdapat pada tumbuh-tumbuhan, sayur-sayuran dan buah-buahan (Winarsih,

2007). Sedangkan antioksidan sintetis yaitu butilhidroksilanisol (BHA), butilhidroksitoluena (BHT), propilgallat, dan tokoferol (Cahyadi, 2006). Menurut Cahyadi (2006) bahwa antioksidan alam telah lama diketahui memberikan keuntungan jika digunakan dalam bahan pangan karena memiliki derajat toksisitas yang rendah. Antioksidan alami banyak digunakan sebagai alternatif yang sangat dibutuhkan karena adanya kekhawatiran terhadap efek samping yang akan ditimbulkan oleh antioksidan yang bersifat sintetis (Rohdiana, 2001; Sunarni, 2005).

Turunan polifenol sebagai antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Hattenschwiler dan Vitousek, 2000). Pada oleoresin jahe juga terkandung total komponen fenol yang sangat berfungsi bagi kesehatan dan dikategorikan sebagai zat aktif yang mampu menangkal radikal bebas. Komponen fenol seperti 6-gingerol dan 6-shogaol ini dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi (Nakatani, 1992).

2.6 Ekstraksi dengan Metode Maserasi

Ekstraksi merupakan suatu cara pemisahan kandungan kimia yang dapat larut sehingga dapat terpisah dari bahan dengan menggunakan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan atsiri, alkaloida, dan flavonoida. Pemilihan pelarut yang tepat dapat disesuaikan dengan cara mengetahui senyawa aktif yang terkandung pada simplisia yang akan dilakukan pengekstrakan (Ditjen POM, 2000). Ekstraksi adalah suatu metode pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut sesuai dengan jenisnya. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran. Ekstraksi akan lebih menguntungkan jika dilakukan dalam jumlah bahan yang banyak. Setiap tahap menggunakan pelarut yang sedikit. Kerugiannya adalah konsentrasi larutan ekstrak makin lama makin rendah, dan jumlah total pelarut

yang diperlukan menjadi banyak, sehingga untuk mendapatkan pelarut kembali, biaya yang dikeluarkan juga menjadi mahal (Bernasconi *et al.*, 1995).

Terdapat tiga teknik ekstraksi untuk memperoleh oleoresin dari tumbuh-tumbuhan yaitu *steam destlation*, *organic solvent extraction*, dan *near critical (liquid or supercritical) extraction* (Catchpole *et al.*, 1996). Menurut Anam dan Manuhara (2005), salah satu teknik tersebut adalah dengan teknik ekstraksi yang biasa atau lazim digunakan yaitu teknik ekstraksi menggunakan pelarut organik yang tepat. Prinsip kerja dari ekstraksi ini adalah diawali dengan penggilingan rimpang jahe kering yang tidak dikupas kemudian menghancurkannya hingga diperoleh serbuk jahe. Kemudian dilakukan ekstraksi oleoresin dari serbuk jahe tersebut dengan menggunakan pelarut organik misalnya etanol atau aseton. Selama proses ekstraksi maka harus dipastikan bahwa keseluruhan dari serbuk jahe terendam dalam pelarut yang kemudian hasilnya disaring untuk menghasilkan cairan berwarna cokelat kekuningan atau coklat gelap. Warna tersebut terdiri dari oleoresin dan sisa pelarut. Tahap terakhir yaitu proses penguapan pelarut dengan prinsip perbedaan titik didih (Anam dan Manuhara, 2005). Oleoresin diperoleh melalui ekstraksi berbagai rempah-rempah, baik rempah-rempah dari daun, buah, biji maupun rimpang yang menghasilkan campuran antara resin dan minyak atsiri. Pada dasarnya oleoresin jahe diperoleh dari ekstraksi tepung rimpang jahe kering dengan pelarut organik, misalnya etanol, aseton, etilen dan sebagainya (Santosa, 1989).

Jenis ekstraksi yang biasa digunakan yaitu metode maserasi. Maserasi merupakan cara sederhana yang paling banyak digunakan untuk proses ekstraksi. Cara ini sesuai untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes, 2007). Metode ini dilakukan dengan cara memasukkan serbuk bahan dengan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Pada saat tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman maka proses ekstraksi dihentikan. Setelah proses ekstraksi selesai dilakukan, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah pelarut yang digunakan cukup banyak, memakan banyak waktu, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain

itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Maret 2018 sampai Mei 2018.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender (Miyako), oven 60°C, ayakan 40 mesh, neraca analitik (Ohaus, USA), magnetik stirer, kertas Whatman no. 1 diameter 12cm, beaker glass (Herma dan Pyrex), labu ukur (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), pipet ukur (Pyrex), *rotary evaporator*, waterbath (Memmert D-91126, Jerman) dan pisau. Sedangkan alat untuk analisis yaitu spektrofotometer UV-Vis (Scientific Genesys 10S UV-VIS, China), gelas ukur (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), pengaduk kaca alumunium foil dan vortex.

3.2.2 Bahan Penelitian

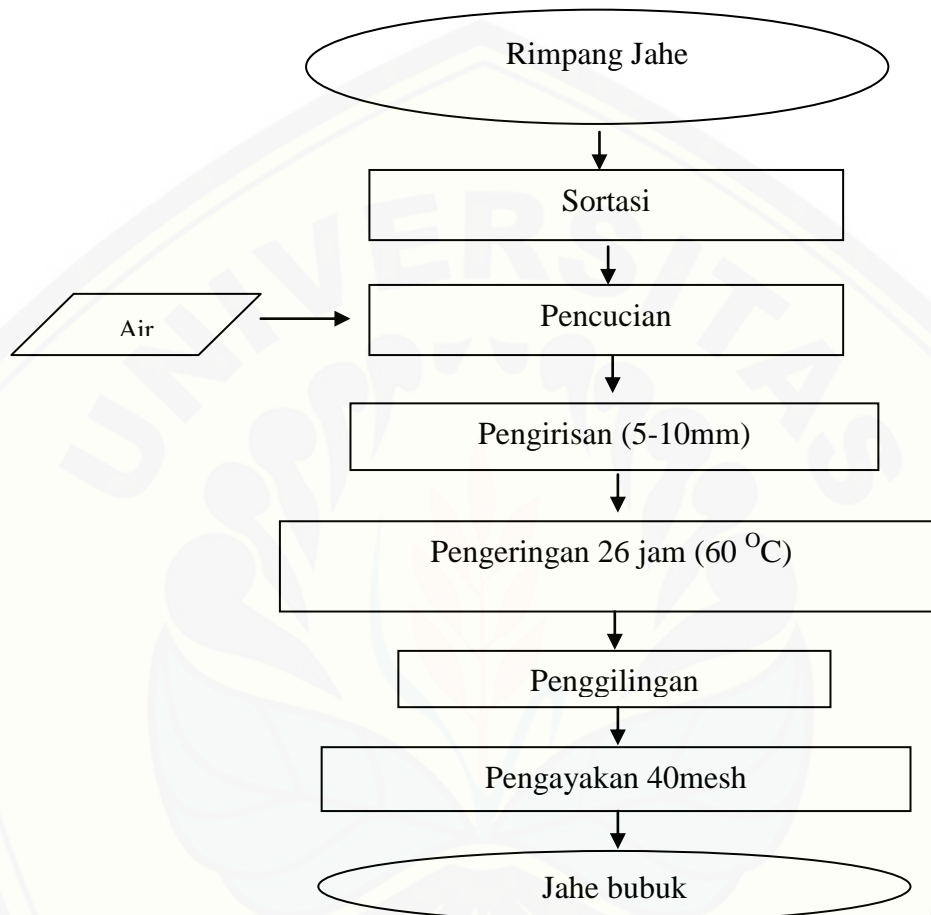
Bahan baku dalam penelitian yaitu jahe gajah dan jahe emprit yang diperoleh dari pasar tanjung Jember. Bahan kimia yang digunakan meliputi etanol 96% sebagai bahan pelarut ekstraksi oleoresin, DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) 0,2 mM (Merck), aquades, reagen follin-ciocalteu (Merck), methanol, asam galat (Merck), etanol PA, K₂Cr₂O₇, KI, Na₂S₂O₃, amilum dan alkohol 90%.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Pembuatan Jahe Bubuk

Bahan baku yang digunakan yaitu jahe gajah dan jahe emprit. Adapun tahapan proses yang dilakukan adalah jahe segar yang telah dilakukan proses sortasi kemudian di bersihkan dari kotoran yang menempel sampai bersih dengan pencucian. Kemudian jahe diiris tipis untuk mempercepat pengeringan dan irisan

jahe dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 26 jam hingga kering. Jahe kering dilakukan penggilingan menjadi bubuk yang kemudian diayak dengan menggunakan ayakan mesh yang berukuran 40 mesh. Diagram alir proses pembuatan jahe bubuk dapat dilihat pada Gambar 3.1.

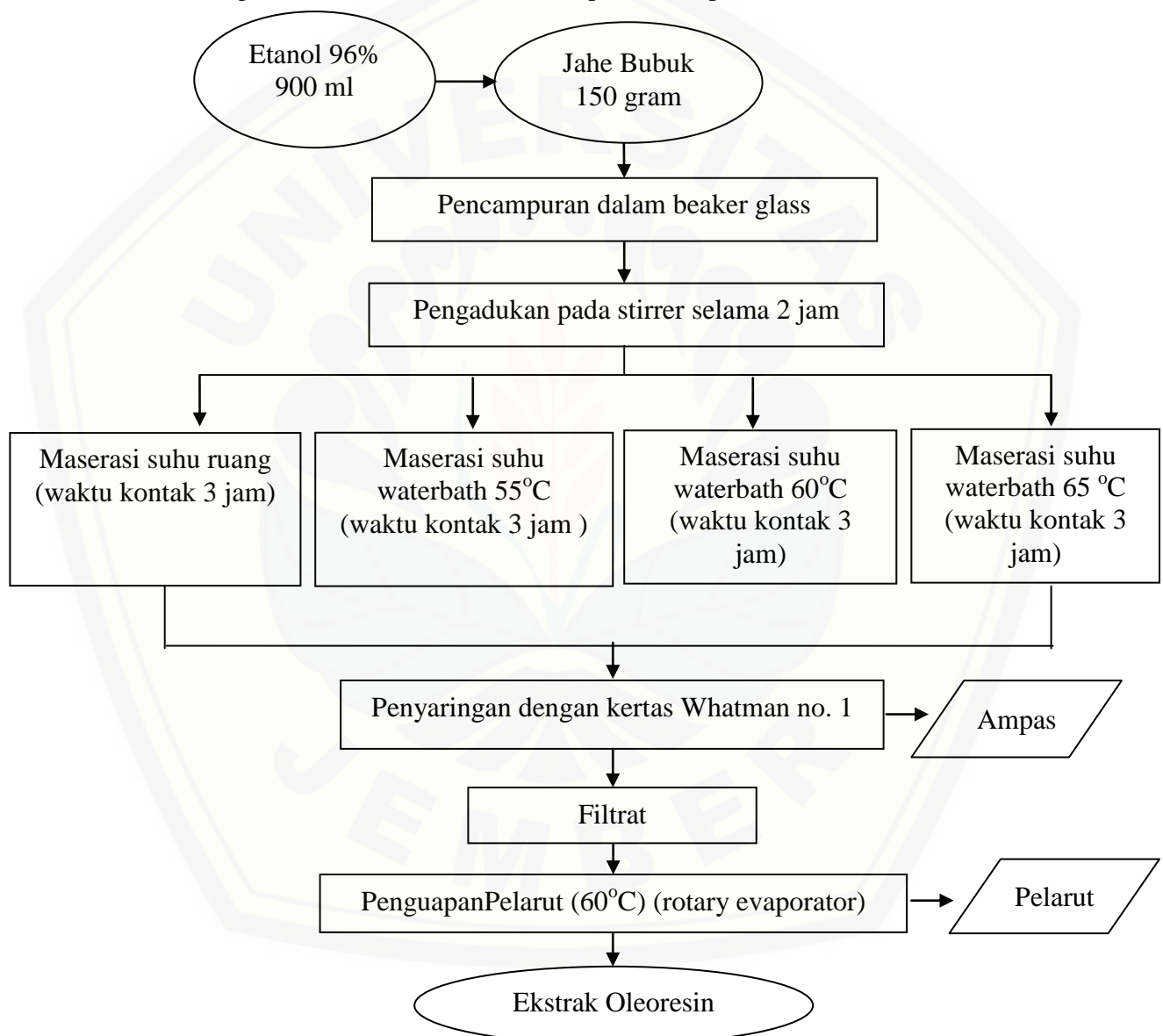


Gambar 3.1 Diagram Pembuatan Jahe Bubuk
Sumber: Desmawarni, 2007

3.3.2 Ekstraksi Oleoresin Jahe

Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh ekstrak oleoresin dari jahe. Metode ekstraksi yang pertama yaitu mengadopsi metode ekstraksi oleoresin yang dilakukan oleh Desmawarni (2007). Ekstraksi metode umum langkah pertama yaitu serbuk jahe yang telah dihasilkan dilakukan pencampuran dengan etanol perbandingan 1:6 dan diaduk selama 2 jam menggunakan magnetik stirer. Setelah itu, campuran tersebut diberikan perlakuan suhu ekstraksi yang berbeda. Suhu yang digunakan yaitu ekstraksi suhu ruang (SR), 55°C , 60°C , dan 65°C dengan

waktu kontak selama 3 jam. Kemudian dilanjutkan dengan pemisahan ampas dan ekstrak dengan menggunakan kertas Whatman no.1 diameter 12cm. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C, proses ini dihentikan setelah pelarut etanol teruapkan semua serta didapatkan oleoresin. Penguapan bertujuan memisahkan oleoresin dengan pelarut etanol. Diagram alir ekstraksi oleoresin dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Ekstraksi Oleoresin Jahe
Sumber :(Desmawarni, 2007) dengan modifikasi suhu ekstraksi

volume per berat dengan cara menimbang oleoresin hasil ekstraksi dalam wadah yang sudah diketahui beratnya sehingga dapat dihitung berdasarkan berat kering bahan, yaitu :

$$\text{Rendemen oleoresin \%} = \frac{\text{berat ekstrak (gr)}}{\text{berat bahan (gr)}} \times 100\%$$

Pengujian Kelarutan Oleoresin Jahe dalam Alkohol (Guenther, 1948). Sampel dari oleoresin diambil sebanyak 1 ml, masukkan dalam tabung reaksi, pengambilan sampel ini dilakukan setelah 2 jam dari proses pembuatan oleoresin dilakukan. Kemudian ditambahkan alkohol 90% sedikit demi sedikit hingga terbentuk larutan jernih. Setiap kali penambahan alkohol, tabung dikocok atau digoyang-giyangkan. Kelarutan dalam alkohol dinyatakan dalam jumlah alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan 1ml oleoresin. Semakin besar kelarutan oleoresin dalam alkohol, maka semakin baik pula mutunya (SII, 1988). Perhitungan kelarutan dalam alkohol dapat dinyatakan:

$$\text{Kelarutan dalam 90\% alkohol} = \frac{1 \text{ volume dalam Y volume}}{Y} \times 100\%$$

Penentuan Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe (Conde *et al.*, 1997) dengan modifikasi. Sampel yang akan dianalisis diambil 0,1 ml kemudian dilakukan pengenceran 11x menjadi 1,1 ml. kemudian dicuplik sebanyak 0,1 ml dan diletakkan pada tabung reaksi. Setelah itu dilakukan penambahan aquadest hingga 5 ml. Kemudian ditambahkan reagen follin ciocealtea sebanyak 0,5 ml dan di vortex hingga tercampur. Setelah itu didiamkan selama 5 menit. Kemudian ditambahkan 1 ml Na-Karbonat (Na_2CO_3) 7% dan di vortex kembali. Setelah itu dibiarkan pada suhu kamar selama 30 menit pada ruangan gelap. Selanjutnya ukur absorbansi pada $\lambda = 765 \text{ nm}$. Kadar total fenol bahan dihitung berdasarkan kurva standar yang didapat dari larutan fenol murni (0-100 ppm). Kandungan total fenol dalam bahan dinyatakan sebagai mg GAE/g bahan kering. Kurva standar memberikan hubungan antara konsentrasi asam galat dengan absorbansinya (Adam, *et al.*, 2013).

Pembuatan stok asam galat mengandung 1000 $\mu\text{g/mL}$ dalam methanol. Setelah itu larutan stok diencerkan untuk memperoleh larutan kerja.

Kemudian dibuat serangkaian larutan standar dengan kadar 0; 10; 20; 30; 40; 60; 80 dan 100 µg/mL.

Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl hydrate*) (Bondet *et al.*, 1997). Penentuan aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH menurut (Bondet, *et al.*, 1997) yang telah dimodifikasi. 0,5 mL ekstrak oleoresin diencerkan 11x. Kemudian dicuplik sebanyak 0,5 ml dituangkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 mL larutan DPPH 0,2 mM. Kemudian inkubasi sampel pada ruangan gelap selama 30 menit. Setelah itu ukur absorbansi DPPH diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Kemampuan antioksidan diukur sebagai penurunan serapan larutan DPPH akibat adanya penambahan sampel.

Larutan blanko dibuat dengan cara larutan DPPH 0,2 mM dipipet sebanyak 2 ml kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan etanol 0,5 mL. Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah penambahan ekstrak tersebut dihitung sebagai persentase aktivitas antioksidan dengan rumus:

$$\text{Aktivitas penghambatan DPPH (\%)} = 1 - \frac{(\text{Absorbansi sampel})}{(\text{Absorbansi kontrol})} \times 100\%$$

Analisis Sisa Etanol pada Oleoresin Metode Nicloux (Kliener dan Dotti, 1958) dengan modifikasi. Perhitungan sisa etanol pada ekstrak oleoresin yang telah diperoleh menggunakan metode titrasi. Pertama oleoresin diambil sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan 2,5 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,3472 N. Setelah itu dilakukan pemanasan hingga mendidih dan langsung diangkat, setelah dingin ditambahkan amilum 1% dan KI sebanyak 1,5 gram. Setelah itu dilakukan titrasi menggunakan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ hingga terjadi perubahan warna pada larutan awal. Kemudian catat volume titrasi dan dapat dihitung menggunakan rumus :

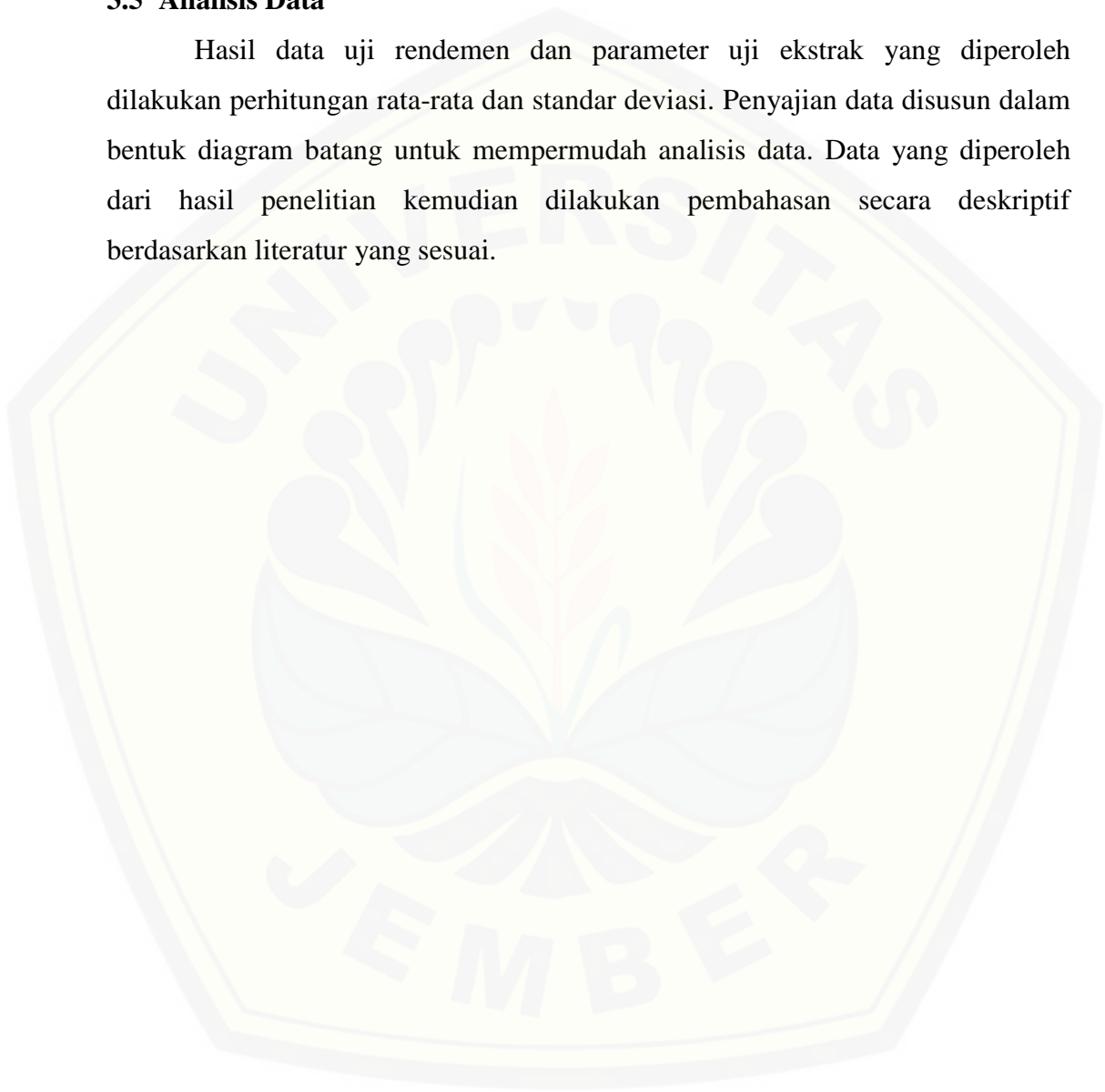
$$\text{Sisa Etanol} = \frac{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times 4 \times 1}{\text{sampel}} \times 100$$

Untuk mengetahui sisa etanol juga perlu dilakukan pembuatan standart untuk dapat melengkapi rumus tersebut. Pembuatan standart sama dengan pengujian sisa etanol diatas hanya saja dilakukan pembuatan dua larutan yaitu

yang pertama larutan dengan sampel yaitu etanol 96% dan yang kedua adalah menggunakan aquadest. Sehingga akan dihasilkan angka sebagai pengurang $K_2Cr_2O_7$.

3.5 Analisis Data

Hasil data uji rendemen dan parameter uji ekstrak yang diperoleh dilakukan perhitungan rata-rata dan standar deviasi. Penyajian data disusun dalam bentuk diagram batang untuk mempermudah analisis data. Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dilakukan pembahasan secara deskriptif berdasarkan literatur yang sesuai.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Jenis jahe dan suhu ekstraksi yang digunakan menunjukkan perbedaan data. Rendemen tertinggi pada perlakuan JE55 sebesar 8,4%, dan JG60 sebesar 4,8%. Kelarutan ekstrak dalam alkohol tertinggi pada JE55 sebesar 17% dan JG55 sebesar 16,8%. Kandungan fenolik ekstrak oleoresin tertinggi pada JE55 dan JG65 sebesar 388 mg GAE/g dan 234 mg GAE/g. Aktivitas antioksidan ekstrak oleoresin tertinggi pada JE55 dan JG60 sebesar 83,4% dan 81,7%. Kandungan etanol pada ekstrak memiliki nilai tertinggi pada perlakuan JESR dan JGSR sebesar 1,71% dan 1,91%.

Rendemen dan sifat ekstrak oleoresin jahe emprit yang meliputi kelarutan dalam alkohol, kandungan fenolik, aktivitas antioksidan dan kandungan etanol pada ekstrak memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan ekstrak oleoresin jahe gajah. Rentang suhu yang digunakan tidak menunjukkan hasil yang konstan pada setiap parameter uji.

5.2 Saran

Penelitian ini hanya menggunakan pengulangan pada pengujian sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan pengulangan pada pembuatan sampel (pembuatan oleoresin dengan perlakuan suhu ekstraksi dan jenis jahe) masing-masing minimal dua kali agar diperoleh data yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, E. Mulyono, dan Yulianingsih. 2007. *Prospek Oleoresin dan Penggunaannya di Indonesia*. Bogor: Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian.
- Adam, C., G. S. S. Djarkasi., M. M. Ludong., dan T. Langi. 2013. Penentuan total fenol dan aktivitas antioksidan ekstrak daun leilem (*Clerodendrum minahassae*). *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 2(3): 1-5.
- Agoes, G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Bandung: Penerbit ITB. 25-27.
- Alothman, M., R. Bhat dan A.A. Karim. 2009. Antioxidant Capacity And Phenolic Content Of Selected Tropical Fruits From Malaysia, Extracted With Different Solvents. *Food Chemistry*. 115: 785-788.
- Anam C., M. I. Fakhruddin, dan M. A. M. Andriani. 2009. Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol. *Biofarmasi*. 13: 25-33.
- Anam, C dan G.J. Manuhara. 2005. *Teknologi Pengolahan Jahe: Pengolahan Oleoresin Jahe (Materi Pelatihan Retooling)*. Disnakertrans. Karanganyar.
- Andayani, R., Maimunah dan Y. Lisawati. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 13, 31-37.
- Andriani, M. 2008. Sifat Antioksidan Pada Virgin Coconut Oil (VCO) Jahe. *Jurnal Caraka Tani XXIII (1)*. Surakarta: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian FTP, Universitas Negeri Surakarta.
- Aziz, M. dan N. Morad. 2006. *High Sensitivity Differential Scanning Calorimeter (HSDSC) Technique for Assaying Ginger Oleoresin*. Kuala Lumpur: Universiti Teknologi Malaysia.
- Bae, H., G.K. Jayaprakasha, J. Jifon, dan B. S. Patil, 2012. Variation of antioxidant activity and the levels of bioactive compounds in lipophilic and hydrophilic extracts from hot pepper (*Capsicum spp.*) cultivars. *Food Chemistry*. 134(4):1912-1918.
- Balittro. 2008. *Teknologi Pengolahan Tanaman Obat*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.

- Bernasconi, G., H.Gerster,H.Hauser, H. Stauble dan E. Schneiter . 1995. *Teknologi Kimia Bagian 2*.Terjemahan Lienda Handoyo. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Bondet,V., W. Brand, dan C.Berset. 1997. Kinetics and Mechanisms of Antioxidant Activity using the DPPH Free Radical Method.*Jurnal Food Science and Technology*.30: 609–615.
- Cahyadi, S. 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Catchpole, O. J., J. B.Greydan B. M. Smallfield. 1996.Near-Critical Extraction of Sage, Celery, and Coriander Seed.*Journal of Supercritical Fluids*.Vol. 9, Hlm.273-279.
- Chew Y. L., E. W. L.Chan,P. L.Tan,Y.Y. Lim, J. Stanslas dan J.K. Goh. 2011. Assessment Of Phytochemical Content, Polyphenolic Composition, Antioxidant And Antibacterial Activities Of Leguminosae Medicinal Plants In Peninsular Malaysia.*BMC Complementary and Alternative Medicine*.11:1.
- Conde, E.E., M.C. Cadahia, G. Vallejo, B.F.D. Simon Dan J.R.G. Adrados. 1997. Low Molecular Weight Polyphenol in Cork Oh *Quercus Suber*. *J. Agric. Food Chem.* 45:2695-2700.
- Darusman, L.K., D. Sajuthi, K. Sutriah, dan D. Pamungkas. 1995. Ekstraksi Komponen Bioaktif Sebagai Bahan Obat Dari Karang-Karangan, Bunga Karang Dan Ganggang Laut Di Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu. *Prosiding Jurnal Penelitian MIPA*.
- Daryono, E. D. 2010. *Pengaruh Jenis Jahe dan Ratio Bahan terhadap Ekstraksi Oleoresin dari Jahe*.Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia”Soebardjo Brotohardjono 7”.Surabaya : Teknik Kimia UPN Veteran.
- Day, J. R. A. dan A. L. Underwood. 1996.*Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Desmawarni.2007. Pengaruh Komposisi Bahan Penyalut dan Kondisi Spray Drying Terhadap Karakteristik Mikrokapsul Oleoresin Jahe.*Skripsi*. Bogor: FTP Institut Pertanian Bogor.
- Diantika, F., S. M.Sutan dan R. Yulianingsih. 2014. Pengaruh Lama Ekstraksi Dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Ekstraksi Antioksidan Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*).*Jurnal Teknologi Pertanian*. 15(3): 159-164.

- Ditjen POM dan Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 9-11,16.
- Djubaedah, E. 1986. *Ekstraksi oleoresin dari jahe (Zingiber officinale, Roscoe)*. Media Teknologi Pangan. 2(2) : 10-19.
- Eryanto, Titut, Murliana dan R. Ary. 2007. Mempelajari Pengambilan Oleoresin Jahe Dengan Metode Ekstraksi. *Undergraduate Thesis*, Chemical Engineering, RSK 660.284 2 Ery p. Surabaya: Teknik Kimia. ITS.
- Eswanto, A. H. 2002. Pendekatan Metode Permukaan Respon untuk Optimalisasi Rendemen Oleoresin dari Ekstraksi Jahe Emprit (*Zingiber Officinale* var. rubrum) Kajian Suhu, Lama Ekstraksi dan Perbandingan Pelarut. *Skripsi*. Malang: FTP. Universitas Brawijaya.
- Fakhrudin, M. I., C. Anam, dan M.A.M Andriani. 2015. Kajian Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Perendaman Sebuk Jahe dalam Etanol. *Jurnal Biofarmasi* .25-33.
- Fathona, D dan C. Hany, W. 2011. Kandungan Gingerol dan Shogaol, Intensitas Kepedasan dan Penerimaan Panelis Terhadap Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe), Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Amarum), dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum). *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Fuadi, A. 2009. Ekstraksi Oleoresin Jahe Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Tesis*. Kuala Lumpur: Jurusan Teknik Kimia, Universitas Syiah Kuala.
- Gaedcke, F. dan B. Feistel. 2005. Ginger Extract Preparation. *U.S. Patent* No. 10/496885.
- Geankoplis, C.J. 2003. *Transport Processes and Separation Process Principles (Include Unit Operations)*. Edisi Keempat. New Jersey : Prentice Hall.
- Ghasemzadeh A., dan H.Z.E. Jaafar. 2011. Anticancer And Antioxidant Activities Of Malaysian Young Ginger (*Zingiber Officinale* Roscoe) Varieties Grown Under Different CO₂ Concentration. *J. Med. Plant Res.*, 5(14): 3247-3255.
- Guenther, E. 1948. *The Essential Oils Volume I*. D. van Nostrand Company Inc.
- Gunawan, D. dan S. Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Halliwell, B. and M. Whiteman. 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*. 142: 231-255.

- Handoko, T., dan Hani.1995.*Manajemen personalia dan sumber daya manusia*. Yogyakarta : BPFPE.
- Harahap, H. 2013. Pengaruh Penambahan Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Terhadap Mutu Minuman Fungsional Sari Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.). *Thesis*. Universitas Andalas: Fakultas Teknologi Pertanian.
- Hattenschwiler, S. dan P. M. Vitousek. 2000. The Role of Polyphenols Interrestrial Ecosystem Nutrient Cycling. *Jurnal Trends in Ecology and Evolution*, 238-243.
- Ibrahim A. M., Yunianta, dan F. H. Sriherfyna. 2015. Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia Dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) Dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3: 530-541.
- Johnson, L. A., and E. W. Lusas.1983.*Comparison of Alternative Solvent for Oils Extraction*. Vol 60, Texas : A dan M University.
- Kappel, V, D., G. M. Costa, G. Scola, F. A. Silva, M. F. Landell, P. Valente, D. G. Souza, D. C. Vanz, , F. H. Reginattodan J. C. Moreira. 2008. Phenolic Content And Antioxidant And Antimicrobial Properties Of Fruits Of *Capsicum Baccatum* L. var. Pendulum at Different Maturity Stages. *J. Med. Food*. 11(2):267-274.
- Kawiji, C. Anam, G. J. Manuhara dan M. I. Fakhrudin. 2009. Kajian Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol. *Caraka Tani* 24. 61-68.
- Kawiji, L. U. Khasanah, R. Utami, dan N. T. Aryani. 2015. Ekstraksi Maserasi Oleoresin Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Optimasi Rendemen dan Pengujian Karakteristik Mutu. *Agritech*. 35: 178-184.
- Ketaren, S. M. dan Melinda . 1994. Pengaruh ukuran bahan dan kondisi ekstraksi terhadap rendemen dan mutu oleoresin bunga cengkeh. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 4:12 - 19.
- Khasanah, L. U., B. K. Anandhito, Q. Uyun, R. Utami, dan G. J. Manuhara. 2017. Optimasi Proses Ekstraksi dan Karakterisasi Oleoresin Daun Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) Dua Tahap. *Indonesian Journal Of Essential Oil*. 2: 20-28.
- Kleiner, I. S., dan L. V. Dotti. 1958. *Laboratory Instruction in Biochemistry*. New York: Mosby.
- Koswara, S. 1995. *Jahe dan Hasil Olahannya*. Jakarta: Pusat Sinar Harapan.

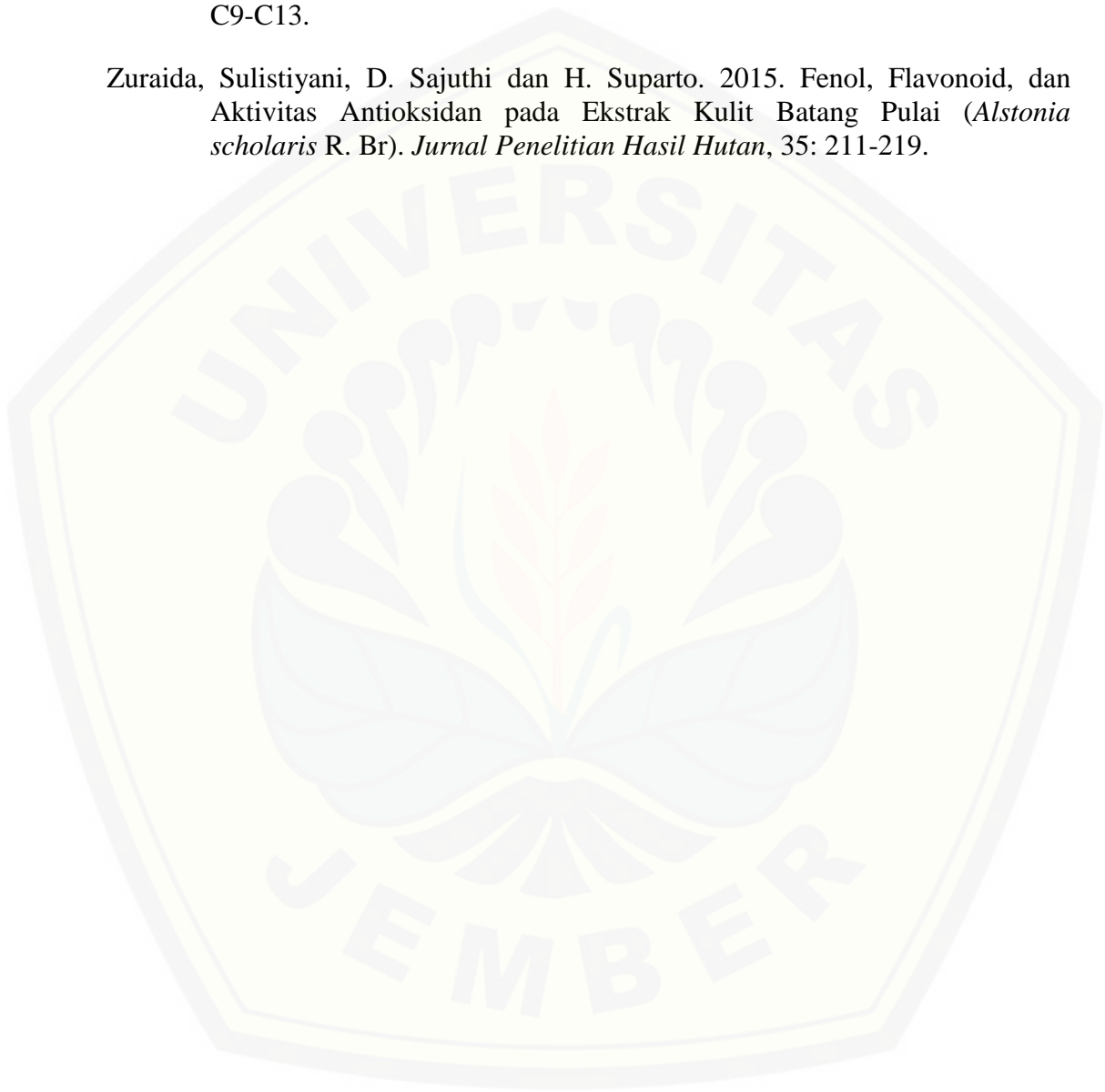
- Kurniawati dan Nia. 2010. *Sehat & Cantik Alami Berkat: Khasiat Bumbu Dapur*. Bandung: Qanita.
- Kusumaningati R.W. 2009. *Analisa Kandungan Fenol Total Jahe (Zingiber officinale Rosc.) Secara in Vitro*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI.
- Li, X., Wu, X. dan Huang, L. 2009. Correlation between antioxidant activities and phenolic contents of *Radix Angelicae Sinensis (Danggul)*. *Molecules* 14:5349-5361.
- Liu, X., C. Cui, M. Zhao, J. Wang, W. Luo, B. Yang, dan Y. Jiang. 2008. Identification of phenolics in the fruit of emblica (*Phyllanthus emblica* L.) and their antioxidant activities. *J. Foods Chem.*, 109, 909-915.
- Liu, X., M. Zhao, J. Wang, B. Yang dan Y. Jiang. 2008. Antioxidant Activity of Methanolic Extract of Emblica Fruit (*Phyllanthus emblica* L.) from six regions in China. *J. Food Composition and Analysis*, 21, 219-228.
- Lumempauw, L., E. Suryanto, dan J. Paendong. 2012a. Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik Dari Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal MIPA* 1: 1-4.
- Lumempauw, L., E. Suryanto, dan J. Paendong. 2012b. Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol. *Chemistry Progress*, 5: 49-56.
- Margaretta, S., S. D. Handayani, N. Indraswati, dan H. Hindarso . 2011. Ekstraksi Senyawa Phenolic Pandanus Amaryllifolius Roxb. Sebagai Antioksi dan Alami. *Widya Teknik*. 10: 21-30.
- Materska, M, dan I. Perucka. 2005. Antioxidant Activity Of The Main Phenolic Compounds Isolated From Hot Pepper Fruit (*Capsicum annuum* L.). *J. Agri. Food Chem.* 53(5):1750-1756.
- Morakinyo A. O., A. J Akindele, dan Z. Ahmed. 2011. Modulation of Antioxidant Enzymes and Inflammatory Cytokines: Possible Mechanism of Anti-diabetic Effect of Ginger Extracts. *Afr. Journal Biomed. Res.* 14 195 – 202.
- Musialik, M. dan G. Litwinienko. 2005. Scavenging Of Dpph Radicals By Vitamin E Is Accelerated By Its Partialionization: The Role Of Sequential Proton Loss Electrontransfer. *Organic Letter*, 7(22), 4951–4954.
- Nakatani, N. 1992. *Natural Antioxidants From Spices*. In: Huang MT, Ho CT, Lee CY. (eds.). *Phenolic Compounds in Food and Their Effects on Health*. Washington DC: American Society.

- Natsume, M., N. Osakabe, M. Yamagishi, T. Takizawa, T. Nakamura, H. Miyatake, T. Hatano dan T. Ysohida. 2000. Analysis of Polyphenols in Cacao Liquor, Cocoa, and Chocolate by Normal-phase and Reserved-phase HPLC. *Journal Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 7: 2581-2587.
- Nenadis, N. dan M. Tsimidou. 2002. Observation On The Estimation Of Scavenging Activity Of Phenolic Compounds Using Rapid *1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl* (DPPH) Tests. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 79, 1191–1195.
- Nobrega, L. P., A. R. Monteiro, M. A. A. Meireles, dan M. O. M. Marques. 1996. Comparison of Ginger (*Zingiber Officiale* Roscoe) Oleoresin Obtained With Ethanol and Isopropanol with That Obtained with Pressurized CO₂, Vol. 17.
- Normalina A, Satriana dan K. Rezekiah. 2013. Ekstraksi Oleoresin dari Limbah Penyulingan Pala Menggunakan Ultrasonik. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 9: 180-187.
- Pamungkas, I.P.M., D. Puspitasari, L. Purnamayati, M.I. Fakhruddin, T. Rimayoga. 2007. *Kajian Total Fenol Oleoresin Jahe Serta Pemanfaatannya Sebagai Flavoring Agent dan Antioksidan Pada Virgin Coconut Oil*. Surakarta: Penelitian DIKTI Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Panda, H. 2004. *Essential Oils Handbooks*. New Delhi: National Institute of Industrial Research.
- Pratt, D.E. dan B.J.F. Hudson. 1990. *Natural Antioxidants not Exploited Commercially*. Dalam: B.J.F. Hudson, editor. *Food Antioxidants*. London: Elsevier Applied Science.
- Prayitno dan Arif B. 2002. *Obat Alami Dari Dapur Dan Halaman*. Jakarta: Majalah Nirmala.
- Purseglove. 1981. *Tropical Agriculture Series Spices*. Longman. London and New York.
- Ramadhan, E., Ahmad dan A. Phaza. 2010. Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu Dan Jumlah Stage Pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) yang dilakukan secara Batch. *Skripsi*. Semarang: Teknik Kimia, Undip.
- Rauf, R., U. Santoso, dan Suparmo. 2010. Aktivitas Penangkapan Radikal DPPH Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). *Agritech Vol. 30*, No. 1: 1-11.

- Ravindran, P.N. dan K. N. Babu. 2005. *Ginger The Genus Zingiber*. New York: CRC Press, hal. 87-90.
- Retno W., K. R. Wirasutisna, Elfahmi, dan M. S. Wibowo. 2010. Efek Mutagenik Ekstrak Methanol Ampas Biji Jarak (*Jatropha curcas* L.) Sisa Pengolahan Bahan Bakar Nabati (Biofuel). *Majalah Obat Tradisional*. 15: 89-93.
- Rohdiana, D. 2001. Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol Dalam Daun Teh. *Majalah Jurnal Indonesia*, 12 (1) : 53-58.
- Rohman, A., S. Riyanto dan D. Utari. 2005. Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolat Total, dan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Buah Mengkudu serta Fraksi Fraksinya. *Majalah Farmasi Indonesia*; 17: 137-138.
- Rosenthal, A., D. L. Pyle, dan K. Niranjana. 1996. *Aqueous and Enzymatic Processes for Edible Oil Extraction*. New York: University of Reading.
- Rostiana, O., N. Bermawie, dan M. Rahardjo. 2007. *Budidaya Tanaman Jahe*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Available from: <http://www.balittro.go.id/includes/Jahe.pdf>, diakses 5 Juli 2007.
- Saleh, L.P., E. Suryanto, dan A. Yudistira. 2012. Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Tongkol Jagung. *Pharmacology*, 3:20-24.
- Santoso, B. H. 1989. *Jahe*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sari dan Rahayuningsih. 2014. Pengaruh Pemberian Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var Rubrum) Terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Dislipidemia. *Journal of Nutritional College*. 3: 798-806.
- Sazalina. 2005. Optimisation Of Operating Parameters For The Removal Of Ethanol From Roscoe (Ginger) Oleoresin Using Short-Path Distillation. *Master Thesis*. Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering, Universiti Teknologi Malaysia, hal.42-46.
- Sharma, O. P. dan T. K. Bhat. 2009. DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry*. 113, 1201–1205.
- SII. 1988. *Standard Industri Indonesia*. Jakarta: Departemen Perindustrian Republik Indonesia.
- Stahl, W. dan H. Sies. 1997. *Antioxidant Defense: Vitamin C, E And Carotenoid*. Germany: Institut fur Physiologische Chemie I, Heinrich-Heine-Universitat Dusseldorf.

- Sudarmadji, S., dan B. Haryono. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Sudiby, A. 1989. *Prospek Pengembangan Industri Minyak Atsiri dan Rempah*. Bul. Ekon. Bapindo 14. (05) : 48-53.
- Sullaswatty, Anny, Wuryaningsih, S. Hartati, H. Abimanyu, dan A. L. Joddy. 2001. *Kajian Awal Hasil Ekstraksi Minyak dan Oleoresin dari Kulit Kayu Manis (Cinnamomum burmanii Blume)*. Prosiding Seminar Nasional X "Kimia Industri dan Lingkungan". Yogyakarta, 6-7 November 2001.
- Sundari, E. 2002. *Pengambilan Minyak Atsiri dan Pleoresin dari Kulit Kayu Manis. Tesis Magister*. Departemen Teknik Kimia Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sunarni, T. 2005. *Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah Dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 2 (2) : 53-61
- Tomsone, L., Z. Kruma, dan R. Galoburda. 2012. *Comparison Of Different Solvents And Extraction Methods For Isolation Of Phenolic Compounds From Horseradish Roots (Armoracia Rusticana)*. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering* 6: 237-241.
- Uhl, S.R. 2000. *Handbook of Spices, Seasonings and Flavoring*. Amerika: Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster. USA.
- Utomo, J., dan M. Cisilia. 2003. *Pengaruh Ukuran Biji Pala dan Rasio Pelarut Terhadap Rendemen dan Mutu Oleoresin Biji Pala (Myristica fragrans Houtt)*. Bandung: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan.
- Widada, H.D. 1993. *Pengaruh Pengecilan Ukuran Daun, Gagang dan Bunga Cengkeh Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak yang Dihasilkan*. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian UGM.
- Widiatmoko, M.C., dan A. J. Hartomo. 1993. *Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Winarsih, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Cetakan ke-5 Kanisius: 122-204.
- Winarsih, S. 2007. *Mengenal Dan Membudidayakan Buah Naga*. Semarang: Aneka Ilmu.

- Wiria M. S. S., dan T. Handoko. 1995. *Hipnotik-Sedatif dan Alkohol*, dalam Ganiswarna, S. G., (Ed), *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, 124-137, Jakarta: Bagian Farmakologi Universitas Indonesia.
- Yao, Y., W. Sang, M. Zhou, dan G. Ren. 2010. Phenolic composition and antioxidant activities of 11 celery cultivars. *Journal of Food Science*.75: C9-C13.
- Zuraida, Sulistiyani, D. Sajuthi dan H. Suparto. 2015. Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris* R. Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35: 211-219.



LAMPIRAN

A. Data dan Perhitungan Analisis Rendemen Oleoresin Jahe

A.1 Data Analisis Rendemen Oleoresin Jahe Gajah dan Jahe Emprit

Sampel	Suhu(°C)	Ekstrak (mL)	Berat (gram)	Rendemen (%)
J. Gajah	SR	6	5,41	3,60
	55	7	6,31	4,21
	60	8	7,12	4,81
	65	7,9	7,21	4,75
J. Emprit	SR	7	6,31	4,21
	55	14	12,62	8,41
	60	8,2	7,39	4,93
	65	8,5	7,66	5,11

A.2 Contoh Perhitungan Rendemen Oleoresin Jahe Gajah dan Jahe Emprit

Diketahui :

ml ekstrak oleoresin (Volume) = 6 ml

massa jenis oleoresin = 0,9012 gram/cm³

berat bubuk = 150 gram

Maka,

$$V = \frac{\text{massa (berat sampel)}}{\text{massa jenis}}$$

$$6 = \frac{\text{massa (berat sampel)}}{0,9012}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa (berat sampel)} &= 6 \text{ ml} \times 0,9012 \text{ gram/cm}^3 \\ &= 5,41 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat sampel}}{\text{berat bubuk}} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{5,41}{150} \times 100 \% \\ &= 3,60\% \end{aligned}$$

B. Data dan perhitungan analisis kelarutan ekstrak oleoresin dalam alkohol 90%

B1. Data Analisis Kelarutan Oleoresin dalam Alkohol 90%

J.Jahe	Suhu (°C)	Ulangan	V. sampel (ml)	V.alkohol (ml)	Kelarutan (%)
Jahe Emprit	TR	1	1	5,9	16,95
		2	1	6	16,67
		3	1	6	16,67
	55	1	1	6	16,67
		2	1	5,8	17,24
		3	1	5,9	16,95
	60	1	1	6	16,67
		2	1	6	16,67
		3	1	5,8	17,24
	65	1	1	6	16,67
		2	1	6	16,67
		3	1	6	16,67

J. Jahe	Suhu (°C)	Ulangan	V. sampel (ml)	V.alkohol (ml)	Kelarutan (%)
J. Gajah	TR	1	1	6	16,67
		2	1	6	16,67
		3	1	6	16,67
	55	1	1	5,8	17,24
		2	1	6	16,67
		3	1	6,1	16,39
	60	1	1	6	16,67
		2	1	5,9	16,95
		3	1	6,2	16,13
	65	1	1	6	16,67
		2	1	6	16,67
		3	1	6	16,67

B.2 Perhitungan Analisis Kelarutan dalam Alkohol 90%

Jenis Jahe	Suhu (°C)	Rata-rata	St.dev	RSD
Jahe Emprit	SR	16,76	0,16	0,97
	55	16,95	0,29	1,69
	60	16,86	0,33	1,97
	65	16,67	0	0
Jahe Gajah	SR	16,67	0	0
	55	16,77	0,43	2,58
	60	16,58	0,42	2,51
	65	16,67	0	0

B.3 Contoh Perhitungan Kelarutan dalam Alkohol 90%

Diketahui :

Volume ekstrak = 1 ml

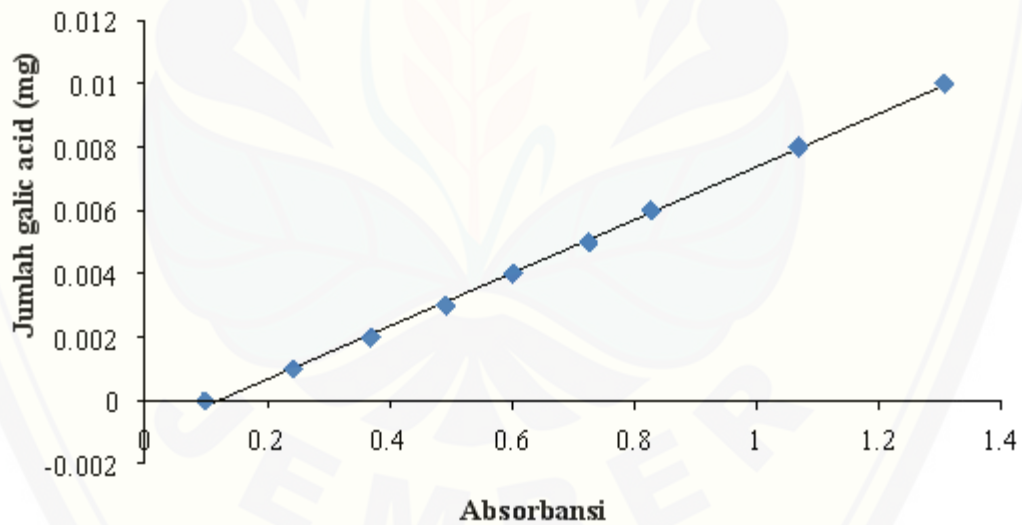
Volume alkohol = 5,8 ml

Maka,

$$\begin{aligned}
 \text{kelarutan} &= \frac{\text{Volume ekstrak}}{\text{volume alkohol}} \\
 &= \frac{1\text{mL}}{5,9\text{ mL}} \times 100\% \\
 &= 0,169 \times 100\% \\
 &= 16,9\%
 \end{aligned}$$

C. Data dan Perhitungan Analisis Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe**C.1 Data Kurva Standar Asam Galat**

Jumlah pengambilan (μL)	Absorbansi	Jumlah galic acid (mg)
0	0,098	0
10	0,242	0,001
20	0,369	0,002
30	0,492	0,003
40	0,602	0,004
50	0,726	0,005
60	0,828	0,006
80	1,069	0,008
100	1,307	0,01



C.2 Data Analisis Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe

Jenis Jahe	Suhu Ekstraksi (°C)	Ulangan	Abs	Abs – Blanko
Jahe Gajah	TR	1	0,245	0,001
		2	0,244	0,001
		3	0,245	0,001
	55	1	0,306	0,001
		2	0,307	0,001
		3	0,307	0,001
	60	1	0,31	0,001
		2	0,311	0,001
		3	0,311	0,001
	65	1	0,322	0,001
		2	0,322	0,001
		3	0,323	0,001

Jenis Jahe	Suhu Ekstraksi (°C)	Ulangan	Abs	Abs - Blanko
Jahe Emprit	TR	1	0,299	0,001
		2	0,298	0,001
		3	0,299	0,001
	55	1	0,301	0,001
		2	0,301	0,001
		3	0,302	0,001
	60	1	0,326	0,001
		2	0,326	0,001
		3	0,327	0,001
	65	1	0,331	0,001
		2	0,331	0,001
		3	0,332	0,001

C.3 Perhitungan Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe

J.Jahe	Suhu Ekstraksi (°C)	Ulangan	Y+b	X	X/mL	FP	Fenol	Rata-rata	St.dev	RSD
Jahe Gajah	SR	1	0,246	30,75	307,5	66	135,3	134,9	0,64	0,47
		2	0,244	30,50	305	66	134,2			
		3	0,246	30,75	307,5	66	135,3			
	55	1	0,306	38,25	382,5	77	196,4	196,8	0,37	0,19
		2	0,307	38,375	383,75	77	197			
		3	0,307	38,375	383,75	77	197			
	60	1	0,310	38,75	387,5	88	227,3	227,8	0,42	0,19
		2	0,311	38,875	388,75	88	228,1			
		3	0,311	38,875	388,75	88	228,1			
65	1	0,323	40,375	403,75	86,9	233,9	234,1	0,42	0,18	
	2	0,323	40,375	403,75	86,9	233,9				
	3	0,324	40,50	405	86,9	234,6				

J.Jahe	Suhu Ekstraksi (°C)	Ulangan	Y+b	X	X/mL	FP	Fenol	Rata-rata	St.dev	RSD
Jahe Emprit	SR	1	0,300	37,50	375	77	192,5	192,29	0,37	0,19
		2	0,299	37,38	373,75	77	191,86			
		3	0,300	37,50	375	77	192,5			
	55	1	0,302	37,75	377,5	154	387,57	387,99	0,74	0,19
		2	0,302	37,75	377,5	154	387,57			
		3	0,303	37,88	378,75	154	388,85			
	60	1	0,327	40,88	408,75	90,2	245,8	246,05	0,43	0,18
		2	0,327	40,88	408,75	90,2	245,8			
		3	0,328	41,00	410	90,2	246,55			
	65	1	0,332	41,50	415	93,5	258,68	258,94	0,45	0,17
		2	0,332	41,50	415	93,5	258,68			
		3	0,333	41,63	416,25	93,5	259,46			

C.4 Contoh Perhitungan Kandungan Fenolik Oleoresin Jahe

Diketahui,

$$Y = 0,008x - 0,001$$

$$R^2 = 0,999$$

$$\text{Cuplikan} = 0,1 \text{ mL}$$

$$\text{Jumlah pengenceran} = 11x$$

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,245$$

$$\text{mL ekstrak} = 6 \text{ mL}$$

$$\text{Berat bubuk jahe} = 150 \text{ gram}$$

Maka,

$$Y = ax + b$$

$$Y = 0,008x - 0,001$$

$$0,245 = 0,008x - 0,001$$

$$X = \frac{(Y + b)}{a}$$

$$= \frac{(0,245 + 0,001)}{0,008}$$

$$= \frac{0,246}{0,008}$$

$$= 30,7500 \text{ mg}/100\mu\text{L}$$

$$= \frac{1000}{100} \times 30,75$$

$$= 307,5 \text{ mgGAE}/\text{mL}$$

$$\text{FP} = \frac{1,1}{0,1} \times 6$$

$$= 66$$

Jadi kandungan fenolik ,

$$\begin{aligned} \text{Kandungan Fenolik} &= \frac{X}{\text{berat bubuk jahe}} \times FP \\ &= \frac{307,5 \times 66}{150} \end{aligned}$$

$$= 135,3 \text{ mgGAE/g}$$

D. Data dan perhitungan uji aktivitas antioksidan oleoresin jahe

D.1 Data Uji Penghambatan radikal bebas DPPH

Jenis Jahe	Suhu Ekstraksi (°C)	ulangan analisa	absorbansi
Jahe Gajah	SR	1	0,255
		2	0,262
		3	0,253
	55	1	0,299
		2	0,281
		3	0,293
	60	1	0,223
		2	0,224
		3	0,224
	65	1	0,259
		2	0,248
		3	0,246

Jenis Jahe	Suhu Ekstraksi (°C)	ulangan analisa	absorbansi
Jahe Emprit	SR	1	0,218
		2	0,232
		3	0,235
	55	1	0,202
		2	0,204
		3	0,21
	60	1	0,293
		2	0,294
		3	0,299
	65	1	0,228
		2	0,227
		3	0,231

D.2 Perhitungan Nilai Persentase Penghambatan DPPH

Jenis Jahe	% penghambatan	rata-rata %	St.dev	RSD
JGSR	79,34	79,20	0,38	0,48
	78,77			
	79,50			
JG55	75,77	76,42	0,74	0,97
	77,23			
	76,26			
JG60	82,01	81,90	0,09	0,11
	81,85			
	81,85			
JG65	79,01	79,66	0,57	0,71
	79,90			
	80,06			

Jenis Jahe	% penghambatan	rata-rata %	St.dev	RSD
JESR	82,33	81,50	0,74	0,90
	81,20			
	80,96			
JE55	83,63	83,36	0,34	0,40
	83,47			
	82,98			
JE60	76,26	76,07	0,26	0,21
	76,18			
	75,77			
JE65	81,52	81,47	0,17	0,21
	81,60			
	83,28			

D.3 Contoh Perhitungan Persentase Penghambatan DPPH oleh Ekstrak Oleoresin

Jahe

Diketahui :

Absorbansi sampel = 0,299

Absorbansi kontrol = 1,234

Maka,

$$\begin{aligned} \% \text{penghambatan} &= 1 - \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\% \\ &= 1 - \frac{0,255}{1,234} \times 100\% \\ &= 0,79 \times 100\% \\ &= 79,20 \% \end{aligned}$$

E. Data dan Perhitungan Kadar Etanol pada Ekstrak Oleoresin Jahe

E.1 Data Analisa Kadar Etanol pada Ekstrak Oleoresin

Jenis Jahe	Suhu Ekstraksi ($^{\circ}\text{C}$)	Ulangan	titrasi (ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
Jahe Gajah	SR	1	6
		2	6,1
		3	6,1
	55	1	6
		2	5,9
		3	6
	60	1	6
		2	6,2
		3	6
	65	1	5,5
		2	5,4
		3	5,4

Jenis Jahe	Suhu Ekstraksi ($^{\circ}\text{C}$)	Ulangan	titrasi (ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
Jahe Emprit	SR	1	6,2
		2	6,3
		3	6,3
	55	1	6
		2	6
		3	6,2
	60	1	5,8
		2	5,8
		3	5,9

	1	6
	2	6
65	3	6

E.2. Perhitungan Analisa Kadar Etanol pada Ekstrak Oleoresin

Jenis Jahe	Suhu Ekstraksi	Ulangan	(S-B)	(S-B)x4x1	((S-B)x4x1)/1000	% Sisa Pelarut	Rata-rata	Stdev	RSD
Jahe Gajah	TR	1	4,7	18,8	0,019	1,88	1,91	0,02	1,21
		2	4,8	19,2	0,019	1,92			
		3	4,8	19,2	0,019	1,92			
	55	1	4,7	18,8	0,019	1,88	187	0,02	1,24
		2	4,6	18,4	0,018	1,84			
		3	4,7	18,8	0,019	1,88			
	60	1	4,7	18,8	0,019	1,88	1,91	0,05	2,42
		2	4,9	19,6	0,020	1,96			
		3	4,7	18,4	0,018	1,84			
	65	1	4,2	16,8	0,017	1,68	1,65	0,02	1,40
		2	4,1	16,4	0,016	1,64			
		3	4,1	16,4	0,016	1,64			

Jenis Jahe	Suhu Ekstraksi (°C)	Ulangan	(S-B)	(S-B)*4*1	((S-B)*4*1)/1000	% Sisa Pelarut	rata-rata	Stdev	RSD
Jahe Emprit	TR	1	4,2	16,8	0,0168	1,68	1,7	0,02	1,35
		2	4,3	17,2	0,0172	1,72			
		3	4,3	17,2	0,0172	1,72			
	55	1	4	16	0,016	1,6	1,6	0,05	2,84
		2	4	16	0,016	1,6			
		3	4,2	16,8	0,0168	1,68			
	60	1	3,8	15,2	0,0152	1,52	1,5	0,02	1,51
		2	3,8	15,2	0,0152	1,52			
		3	3,9	15,6	0,0156	1,56			
	65	1	4	16	0,016	1,6	1,6	0,00	0,00
		2	4	16	0,016	1,6			
		3	4	16	0,016	1,6			

E.3 Contoh Perhitungan Analisa Kadar Etanol pada Ekstrak Oleoresin

Diketahui :

$$\text{mL titrasi etanol} = 4,5 \text{ mL}$$

$$\text{mL titrasi blanko} = 3,2 \text{ mL}$$

$$\text{mL sampel} = 1000 \text{ mL}$$

$$\text{mL blanko hitung} = 1,3 \text{ mL}$$

Maka ,

$$\text{Blanko hitung dalam rumus} = \text{mL etanol} - \text{mL blanko}$$

$$= 4,5 \text{ mL} - 3,2 \text{ mL}$$

$$= 1,3 \text{ mL}$$

$$\text{Sisa Pelarut} = \frac{(\text{mL sampel} - \text{mL blanko}) \times 4 \times 1}{1000} \times 100\%$$

$$= \frac{(6 - 1,3) \times 4 \times 1}{1000} \times 100\%$$

$$= \frac{18,8}{1000} \times 100\%$$

$$= 0,0188 \times 100\%$$

$$= 0,0188 \times 100\%$$

$$= 1,88 \%$$

F. Lampiran Gambar

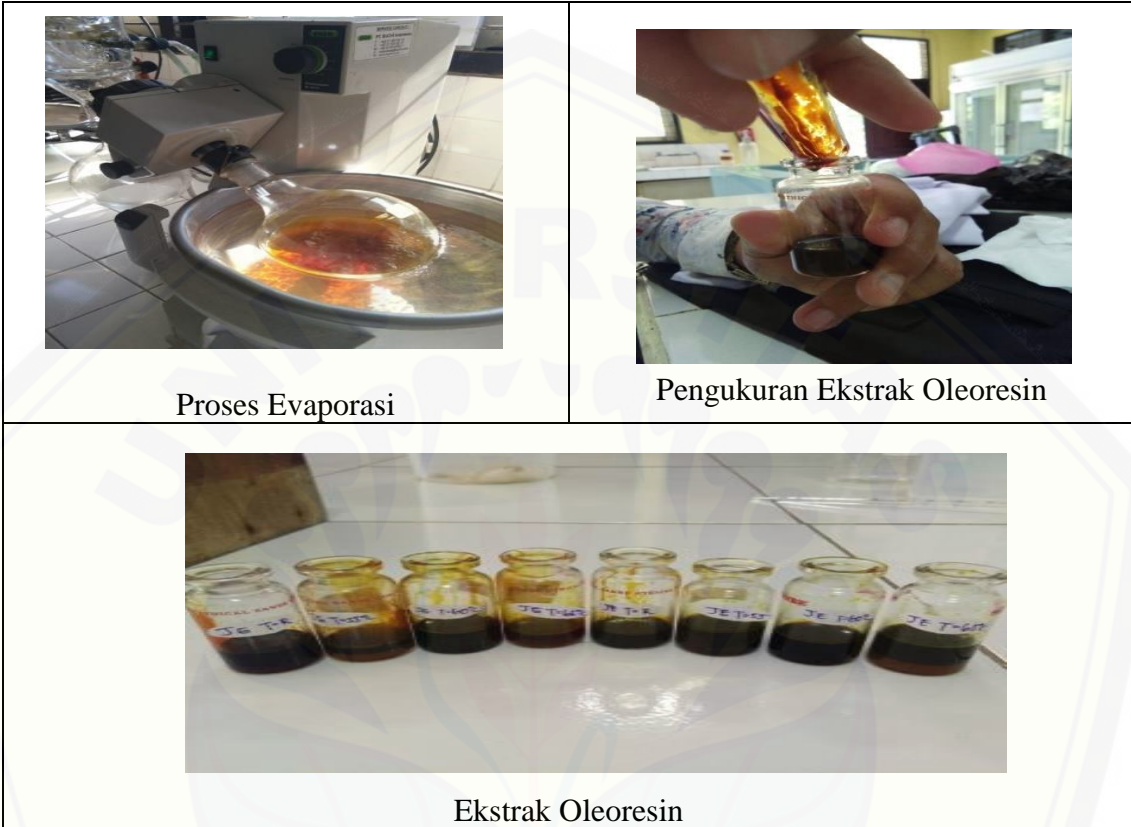
F1. Pembuatan Bubuk Jahe

 <p>Rimpang Jahe</p>	 <p>Jahe sesudah pengirisan</p>
 <p>SimplisiaKering</p>	 <p>Penghalusan Jahe</p>
 <p>Bubuk Jahe</p>	

F2. Ekstraksi

	
<p>Penimbangan Jahe Bubuk</p>	<p>Pengadukan dengan Stirer</p>
	
<p>Maserasi Suhu Ruang</p>	<p>Maserasi dengan Suhu</p>
	
<p>Penyaringan Ekstrak Etanol Oleoresin</p>	

F3. Evaporasi



Proses Evaporasi

Pengukuran Ekstrak Oleoresin

Ekstrak Oleoresin

F4. Pengujian Ekstrak Oleoresin Jahe



Pengujian Kelarutan pada Alkohol



Pengujian Total Fenol Metode Follin-Ciocalteu



Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH



Pengujian Sisa Pelarut dalam Ekstrak