



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA FLAVONOID DAN VITAMIN C  
EKSTRAK BUAH KERSEN (*Mungtingia calabura*)**

**SKRIPSI**

Oleh

**DIAH NOVITA  
111710101090**

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

**2016**



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SENYAWA FLAVONOID DAN VITAMIN C  
EKSTRAK BUAH KERSEN (*Mungtingia calabura*)**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**DIAH NOVITA  
111710101090**

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

**2016**

## PERSEMBAHAN

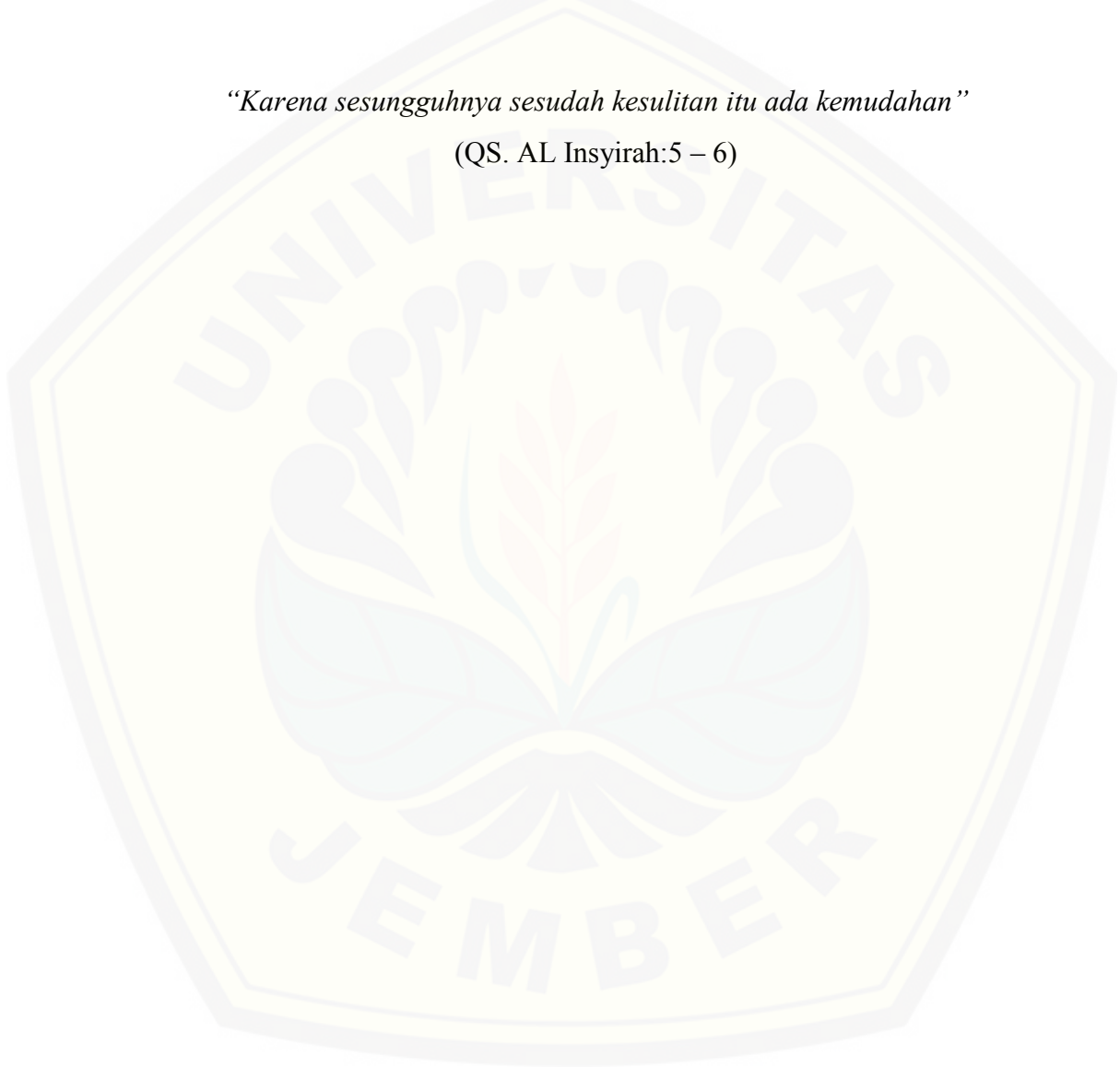
Kupersembahkan karya cipta pikir ini kepada orang – orang yang sangat kukasihi dan kusayangi:

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan berkah, rahmat, hidayah, kemudahan, dan kekuatan yang luar biasa selama ini.
2. Yangti Widji Sasmito tercinta yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang besar di setiap langkah hidupku.
3. Papa Nanang Wadiyono Santoso, BE dan Mama Sri Hana tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang besar di setiap langkah hidupku.
4. Saudara-saudaraku, Widyana Mayasari, S.T, Dita Widyaningtyas, S.Pd, Rizky Wahyu Nugroho, Apriliana Pratiwi serta seluruh keluarga besarku yang telah memberi dukungan dan semangat selama ini.
5. Pembimbing dan penyalur ilmuku, guru–guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi.
6. Dosen Pembimbing Utama, Pembimbing Anggota, Pembimbing Akademik, Penguji Skripsi, dan Komisi Bimbingan terima kasih atas bantuan serta bimbingan selama ini.
7. Sahabat-sahabat Hello Kitty ku Isnairil Akbariwati, Faizah Yuliyanti, Hamidah, Akita Ayu Nadifah terima kasih doa dan semangat yg kalian berikan.
8. Mas Ikhlas Darmawan, best partner yang telah menemani dan memberi semangat dalam bersama-sama meraih kesuksesan, terima kasih atas doa dan dukungannya.
9. Teman–teman THP angkatan 2011 BROTHERHOOD terima kasih atas semuanya.

**MOTO**

*“Bila kamu tak tahan lelahnya belajar, maka kamu akan menanggung perihnya kebodohan.” (Imam Syafi’i)*

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”  
(QS. AL Insyirah:5 – 6)*



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diah Novita

NIM : 111710101090

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dan Vitamin C Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura*)” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya, tanpa adatekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Maret 2016

Yang menyatakan,

Diah Novita

NIM. 111710101090

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dan Vitamin C Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura*)” karya Diah Novita NIM. 111710101090 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Kamis, 17 Maret 2016

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Sukatiningsih, M.S  
NIP. 195012121980102001

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

Tim Penguji;

Ketua

Anggota

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

Nurul Isnaini Fitriyana, S.TP., M.P  
NIP 197809202012122001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

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

## RINGKASAN

**Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dan Vitamin C Ekstrak Buah Kersen (*Mungtingia calabura*);** Diah Novita, 101710101090; 2016: 44 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas dapat diredam. Salah satu sumber antioksidan alami adalah buah kersen. Buah kersen memiliki komponen bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan diantaranya kandungan vitamin C sebesar 33,6 AAE/g, total polifenol  $16,50 \pm 2,33$  mg GAE/g, total flavonoid  $21,08 \pm 1,84$  mg ME/g dan memiliki aktivitas antioksidan  $85,71 \pm 1,29$  % penghambatan. Penelitian sebelumnya pelarut yang digunakan ekstraksi adalah metanol. Metanol merupakan pelarut yang bersifat toksik untuk tubuh manusia. Oleh karena itu, diperlukan pelarut yang bersifat aman sehingga dapat diaplikasikan di bidang pangan. Etanol dan akuades merupakan pelarut yang bersifat aman namun memiliki karakteristik yang berbeda. Adanya perbedaan karakteristik ini tentu akan mempengaruhi ekstrak yang dihasilkan. Tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh jenis pelarut terhadap karakteristik fisik dan kimia antioksidan ekstrak buah kersen yang diekstrak dengan pelarut etanol dan akuades.

Penelitian ini dilakukan dua tahap, yaitu tahap preparasi sampel dan tahap ekstraksi. Ekstraksi yang dilakukan menggunakan pelarut yang berbeda yaitu menggunakan etanol, etanol dan akuades (1:1) dan akuades, sehingga diperoleh tiga perlakuan yaitu A1, A2 dan A3. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan satu faktor yang diulang sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh diolah menggunakan uji sidik ragam dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan menggunakan uji DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*) pada taraf uji ( $\alpha$ ) 5%.



Hasil penelitian menunjukkan jenis pelarut akuades dan etanol tidak berbeda nyata terhadap intensitas warna yang dihasilkan dari ekstraksi senyawa antioksidan buah kersen, tetapi berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan, total polifenol, flavonoid, dan vitamin C. Ekstrak buah kersen dengan pelarut etanol memiliki aktivitas antioksidan, total polifenol, dan flavonoid yang tinggi dibanding dengan ekstrak buah kersen dengan pelarut akuades. Ekstrak buah kersen dengan pelarut akuades memiliki kadar vitamin C yang tinggi dibanding dengan ekstrak buah kersen dengan pelarut etanol. Pelarut yang terbaik dalam mengekstrak total polifenol dan flavonoid dengan aktivitas antioksidan yang tinggi pada buah kersen adalah pelarut etanol. Ekstrak yang dihasilkan mempunyai total polifenol 21,32 mg GAE/g; flavonoid 15,84 mg ME/g; aktivitas antioksidan 57,53%. Pelarut yang terbaik dalam mengekstrak vitamin C pada buah kersen adalah pelarut akuades. Ekstrak yang dihasilkan mempunyai kadar vitamin C sebesar 17,64 mg/g.

Kata kunci: ekstrak buah kersen, etanol, akuades, antioksidan



## SUMMARY

**Antioxidant Activity of Flavonoid and Vitamin C of Kersen (*Muntingia calabura*) Extraxt;** Diah Novita, 111710101090; 2016; 44 pages; Department of Agricultural Product Technology; Faculty of Agricultural Technology; University of Jember

Antioxidants are chemical compounds that can donate one or more electrons to free radicals, so that free radicals may be muted. One source of natural antioxidants is the kersen fruit. kersen fruit has a potentially bioactive components such as antioxidants vitamin C content of 33.6 mg AAE / g, total polyphenols  $16.50 \pm 2.33$  mg GAE / g, total flavonoids  $21.08 \pm 1.84$  mg ME / g and has the antioxidant activity of  $85.71 \pm 1.29\%$  inhibition. Previous research extraction solvent used is methanol. Methanol is a solvent that is toxic to the human body. Therefore, the necessary safety solvents that can be applied to the food sector. Ethanol and distilled water is the solvent that is safety but have different characteristics. The big difference this will certainly affect the characteristics of the resulting extract. The aim of the research is to know the effect of solvent type on the physical and chemical characteristics antioxidant cherry fruit extracts extracted with ethanol and distilled water.

This study was carried out two stages, namely stages of sample preparation and extraction stages. Extraction is done using different solvents that using ethanol, ethanol and distilled water (1:1) and distilled water, in order to obtain the three treatments, ie A1, A2 and A3. The experimental design used was completely randomized factorial design with one factor that is repeated three times. The data obtained were processed using ANOVA test and if there are differences continued using DNMRT test (Duncan's New Multiple Range Test) at test level ( $\alpha$ ) of 5%.

The results showed the type of solvent distilled water and ethanol were not significantly different to the intensity of the color resulting from the extraction of

antioxidant compounds kersen fruit, but significantly different with antioxidant activity, total polyphenols, flavonoids and vitamin C. Kersen fruit extract with ethanol has antioxidant activity, total polyphenols, and flavonoids that are higher than the kersen fruit extract with distilled water solvent. Kersen fruit extract with the solvent distilled water has a high vitamin C levels compared with kersen fruit extract with ethanol. Best solvent in total polyphenols and flavonoids with antioxidant activity are high on kersen fruit extract is ethanol. The resulting extract has a total polyphenol 21.32 mg GAE / g; flavonoid ME 15.84 mg / g; antioxidant activity of 57.53%. The best solvent in the extract of vitamin C in fruit cherry is distilled solvent. The resulting extract had higher levels of vitamin C amounted to 17.64 mg / g.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dengan segala niat dan keyakinan penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Ekstraksi Senyawa Antioksidan Buah Kersen (*Muntingia calabura*) dengan Pelarut Akuades dan Etanol”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak, Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Ir. Sukatiningsih, M.S. selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, saran serta meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran demi terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis ini;
4. Dr. Puspita Sari, S.TP., M.Ph. selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah memberikan waktu luangnya untuk memberikan bimbingan;
5. Prof. Dr. Ir. Tejasari, M.Sc dan Nurul Isnaini Fitriyana, S.TP., M.P selaku Dosen Penguji atas saran dan evaluasi dalam penyusunan skripsi;
6. Yangti Widji Sasmito tercinta yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang besar di setiap langkah hidupku;
7. Papa Nanang Wadiyono Santoso, BE dan Mama Sri Hana tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan yang besar di setiap langkah hidupku;
8. Saudara-saudaraku, Mbak Widyana Mayasari, S.T, Mbak Dita Widyaningtyas, S.Pd, Adik Rizky Wahyu Nugroho, Adik Apriliana Pratiwi

serta seluruh keluarga besarku yang telah memberi dukungan dan semangat selama ini;

9. Mas Ikhlas Darmawan, best partner yang telah menemani dan memberi semangat dalam bersama-sama meraih kesuksesan, terima kasih atas doa dan dukungannya;
10. Segenap teknisi Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yakni mbak Ketut, pak Mistar, mbak Wim dan mbak Sari;
11. Sahabat seperjuangan Isnairil Akbariwati, Hamidah, Faizah Yuliyanti, Akita Ayu Nadifah, serta teman-teman THP angkatan 2011 BROTHERHOOD terima kasih atas semuanya;
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan serta membantu pelaksanaan Karya Tulis Ilmiah yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Jember, 17 Maret 2016

Penulis

**DAFTAR ISI**

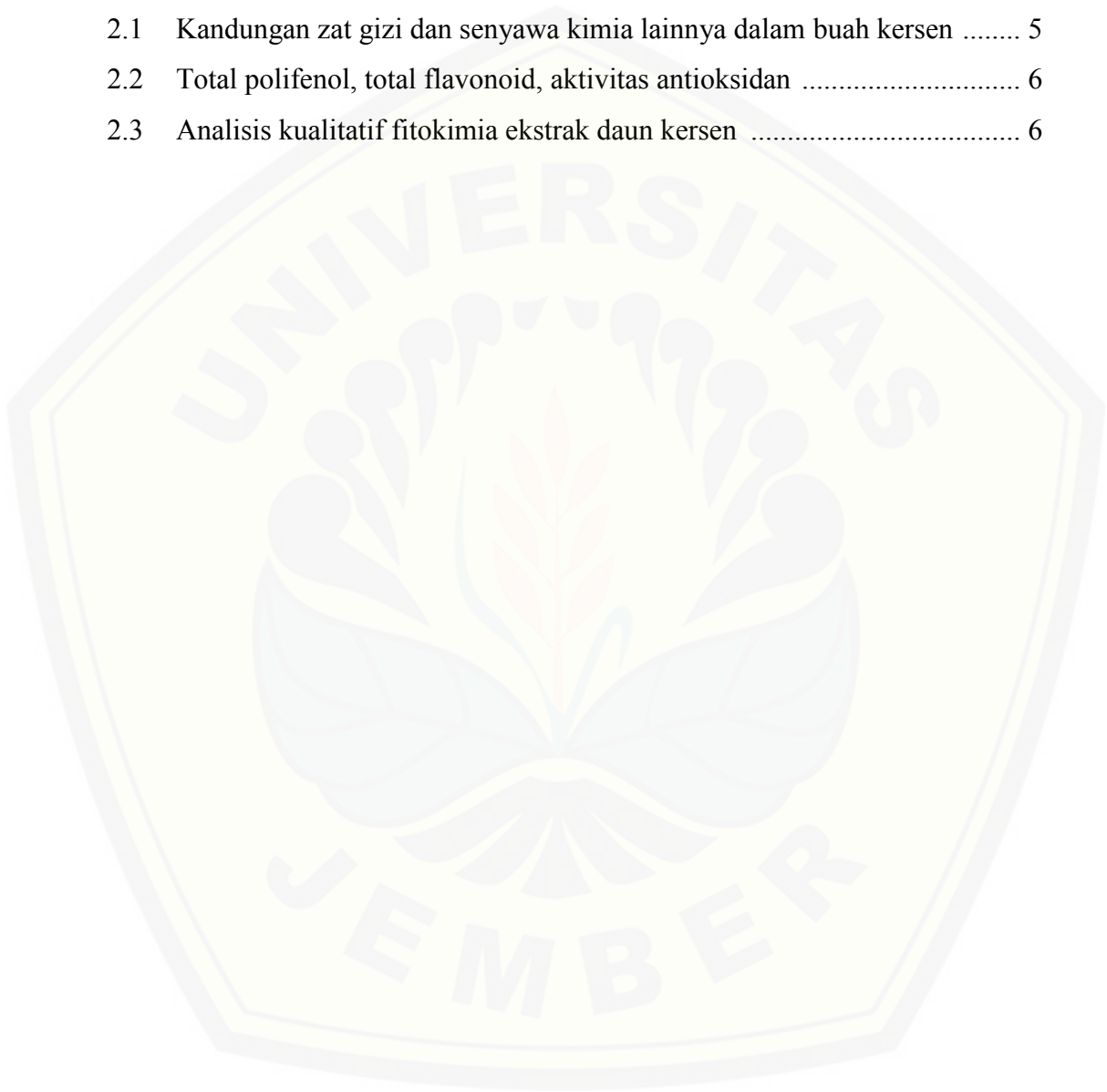
	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Buah Kersen (<i>Muntingia calabura</i>)</b> .....	4
<b>2.2 Antioksidan</b> .....	7
2.2.1 Polifenol.....	8
2.2.2 Vitamin C .....	9
2.2.3 Flavonoid .....	12
<b>2.3 Ekstraksi</b> .....	12
<b>2.4 Jenis Pelarut</b> .....	14
2.4.1 Etanol .....	15

2.4.2 Akuades .....	15
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....</b>	<b>16</b>
3.2.1 Alat Penelitian.....	16
3.2.2 Bahan Penelitian .....	16
<b>3.3 Metode Penelitian.....</b>	<b>16</b>
3.3.1 Rancangan Penelitian.....	16
3.3.2 Pembuatan Ekstrak Buah Kersen.....	17
<b>3.4 Parameter Pengamatan .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Prosedur Analisis .....</b>	<b>19</b>
3.5.1 Intensitas Warna .....	19
3.5.2 Kadar Total Polifenol.....	19
3.5.3 Kadar Flavonoid .....	20
3.5.4 Kadar Vitamin C.....	20
3.5.5 Aktivitas Antioksidan .....	20
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Intensitas Warna .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2 Kadar Total Polifenol .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Kadar Flavonoid .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Kadar Vitamin C.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Aktivitas Antioksidan .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kandungan zat gizi dan senyawa kimia lainnya dalam buah kersen .....	5
2.2 Total polifenol, total flavonoid, aktivitas antioksidan .....	6
2.3 Analisis kualitatif fitokimia ekstrak daun kersen .....	6





**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Pohon kersen, bunga kersen, buah kersen .....	5
2.2 Struktur kimia fenol dan polifenol.....	8
2.3 Struktur kimia vitamin C .....	9
3.1 Diagram alir pembuatan ekstrak buah kersen .....	18
4.1 Warna ekstrak buah kersen pada berbagai jenis pelarut.....	22
4.2 Nilai absorbansi warna flavonoid buah kersen.....	23
4.3 Kadar polifenol pada ekstrak buah kersen pada berbagai jenis pelarut.....	24
4.4 Kadar flavonoid pada ekstrak buah kersen pada berbagai jenis pelarut.....	26
4.5 Kadar vitamin C pada ekstrak buah kersen pada berbagai jenis pelarut .....	27
4.6 Mekanisme penghambatan radikal DPPH.....	29
4.7 Aktivitas antioksidan ekstrak buah kersen pada berbagai jenis pelarut .....	30

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Data pengamatan dan hasil analisis intensitas warna .....	38
Lampiran 2. Hasil analisis kadar total polifenol .....	39
Lampiran 3. Hasil analisis kadar flavonoid.....	41
Lampiran 4. Hasil analisis kadar vitamin C .....	42
Lampiran 5. Hasil analisis aktivitas antioksidan .....	43
Lampiran 6. Histogram hasil pengamatan intensitas warna, total polifenol, flavonoid, vitamin C dan aktivitas antioksidan.....	44

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas dapat diredam (Kochhar dan Rossell, 1990). Pembentukan radikal bebas secara alami terjadi di dalam tubuh, yang merupakan hasil samping dari proses metabolisme tubuh. Produksi radikal bebas dalam tubuh secara alami diimbangi dengan produksi berbagai antioksidan di dalam tubuh sebagai sistem pertahanan terhadap radikal bebas. Peningkatan radikal bebas pada tubuh manusia terjadi terus-menerus dan tidak dapat dihindarkan akibat faktor stres oksidatif, radiasi UV, polusi udara dan lain-lain, sehingga mengakibatkan sistem pertahanan antioksidan dalam tubuh tidak memadai lagi dan memerlukan tambahan antioksidan dari luar (Ghani, 2011).

Antioksidan dari luar tubuh dapat diperoleh dalam bentuk sintetis dan alami. Antioksidan sintetis adalah antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia dan diproduksi untuk tujuan komersial. Pemakaian antioksidan sintetis dalam jangka tertentu dapat menjadikan racun dalam tubuh yang bersifat karsinogenik sehingga dibutuhkan antioksidan alami yang aman. Antioksidan alami adalah antioksidan yang diperoleh secara alami yang sudah ada di bahan pangan baik yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan maupun yang diisolasi dari sumber alami dan digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Salah satu sumber antioksidan alami adalah buah kersen (Jin dkk., 2012).

Menurut Gomathi dkk. (2013) buah kersen memiliki komponen bioaktif yang berpotensi sebagai sumber antioksidan karena kandungan vitamin C yang tinggi yaitu sebesar 33,6 mg AAE/g dinyatakan dalam mg *Ascorbic Acid Equivalents* atau sebesar 3,36% buah kersen. Selain memiliki vitamin C yang tinggi buah kersen yang diekstraksi menggunakan pelarut metanol memiliki total polifenol yang dinyatakan dalam mg *Gallic Acid Equivalents* per satu gram berat kering sebesar  $16,50 \pm 2,33$  mg GAE/g dan kadar flavonoid dinyatakan dalam mg

*Myricetin Equivalents* per satu gram berat kering  $21,80 \pm 1,84$  mg ME/g serta memiliki aktivitas antioksidan sebesar  $85,71 \pm 1,29$  % penghambatan (Kubola dkk., 2011).

Pada penelitian Kubola dkk. (2011) telah dilakukan ekstraksi senyawa antioksidan menggunakan pelarut metanol 80%. Walaupun dalam hal ini metanol lebih polar dibanding etanol namun metanol bersifat toksik sehingga tidak cocok digunakan untuk ekstraksi sebagai bahan pangan (Tiwari dkk., 2011). Penelitian ekstraksi senyawa antioksidan ini diharapkan dapat diaplikasikan dalam bidang pangan, sehingga dilakukan penelitian ekstraksi senyawa antioksidan buah kersen pada berbagai jenis pelarut yang tidak bersifat toksik.

Pada penelitian ini digunakan pelarut akuades dan etanol. Dipilihnya akuades dan etanol sebagai pelarut dalam mengekstrak karena sifat kedua pelarut ini bersifat aman. Penelitian ini dilakukan dalam suasana asam, asam yang digunakan adalah asam sitrat. Asam berfungsi mendenaturasi membran sel tanaman, kemudian melarutkan senyawa antioksidan pada buah kersen. Untuk mengetahui potensi buah kersen sebagai sumber antioksidan alami maka perlu dilakukan penelitian ekstraksi senyawa antioksidan buah kersen pada berbagai jenis pelarut. Jenis pelarut yang sesuai dapat menghasilkan senyawa antioksidan paling optimal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Buah kersen memiliki komponen bioaktif yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Untuk mendapatkan antioksidan alami dari tumbuhan perlu dilakukan ekstraksi sehingga antioksidan alami dapat terekstrak. Dalam mengekstraksi suatu bahan diperlukan pelarut karena pelarut merupakan media untuk melarutkan zat lain. Dalam mengekstrak toksisitas suatu pelarut perlu diperhatikan. Pelarut etanol dan akuades merupakan pelarut yang tidak bersifat toksik untuk tubuh sehingga aman untuk tubuh. Dehkharghanian dkk. (2010) menyatakan perbedaan polaritas pelarut menentukan perbedaan dari tipe, komposisi, dan aktivitas antioksidan dari fitokimia. Etanol dan akuades memiliki polaritas yang berbeda sehingga akan menghasilkan hasil ekstrak yang berbeda.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini karena belum diketahui jenis pelarut yang tepat untuk mengekstrak senyawa antioksidan buah kersen.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pelarut akuades dan etanol terhadap intensitas warna, aktivitas antioksidan, total polifenol, flavonoid dan vitamin C pada ekstrak buah kersen.

### **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk:

- a. Meningkatkan nilai guna buah kersen
- b. Menambah ketersediaan sumber antioksidan alami bagi masyarakat.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Kersen (*Muntingia calabura*)

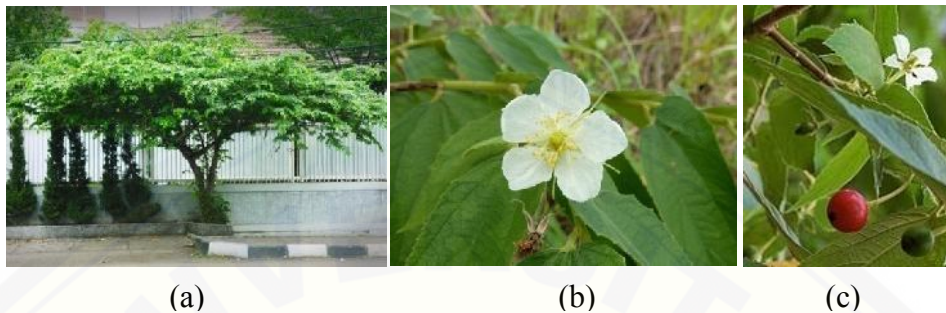
Pohon kersen (*Muntingia calabura*), adalah tanaman jenis neotropik yaitu suatu jenis tanaman yang tumbuh baik di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kersen berasal dari Filipina dan dilaporkan masuk ke Indonesia pada akhir abad ke-19. Di Indonesia, pohon kersen sangat mudah tumbuh, tanpa penanaman khusus. Sampai saat ini, pohon kersen hanya dimanfaatkan sebagai tanaman peneduh di pinggir jalan karena daunnya yang rindang. Berdasarkan klasifikasi botani, kersen termasuk familia *Elaeocarpaceae* (Rosandari dkk., 2011). Nama tanaman kersen di beberapa negara adalah: *dantiles*, *aratiles*, *manzanitas* (Filipina), *khoom sômz*, *takhôb* (Laos), *krâkhôb barang* (Kamboja); dan *kerukup siam* (Malaysia) dikenal sebagai *capulin blanco*, *cacaniqua*, *niguito* (bahasa Spanyol), *Jamaican cherry*, *Panama berry*, *Singapore cherry* (Inggris) dan *Japanse kers* (Belanda), yang kemudian nama tersebut diambil menjadi *kersen* dalam bahasa Indonesia. Tanaman kersen memiliki kedudukan taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Super Division	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Sub class	: Dilleniidae
Ordo	: Malvales
Famili	: Elaeocarpaceae
Genus	: <i>Muntingia</i>
Spesies	: <i>Muntingia calabura</i>

Kersen merupakan tanaman yang dapat tumbuh dan berbuah dengan cepat sepanjang tahun. Buah kersen ini terasa sedikit lengket di tangan ketika dipetik. Buahnya berbentuk bulat berdiameter (1-1,25 cm), dengan warna merah atau kadang-kadang kuning, kulitnya tipis dan halus. Apabila dimakan buah ini berair



dengan rasa yang sangat manis, memiliki aroma yang khas tetapi tidak tajam, bijinya sangat halus dan berwarna kekuningan. Buah kersen biasa dimakan langsung dalam keadaan segar. Gambar buah kersen dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1.** (a) pohon kersen, (b) bunga kersen, (c) buah kersen

Buah kersen mengandung banyak sekali zat yang bermanfaat bagi tubuh. Setiap 100 g buah kersen mengandung beberapa macam zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh yang dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1.** Kandungan zat gizi dan senyawa kimia lainnya dalam buah kersen

Nama zat	Jumlah yang dikandung tiap 100 gram berat buah
Air	77,8 g
Protein	0,384 g
Lemak	1,56 g
Karbohidrat	17,9 g
Kalsium	124,6 mg
Fosfor	84,0 mg
Besi	1,18 mg
Ribofalin	0,037 g
Niacin	0,554 g
Serat	4,6 g
Abu	1,14 g
Karoten	0,019 g
Tianin	0,065 g
Nilai Energi	380 kJ/100 g

Sumber: Dwi dan Istikhomah, 2010



Penelitian yang dilakukan Kubola dkk. (2011) menggunakan buah matang dan buah mentah dengan pelarut metanol 80% didapatkan total polifenol dinyatakan dalam mg *Gallic Acid Equivalents* per 1 gram berat kering sampel, kadar flavonoid dinyatakan dalam mg *Myricetin Equivalents* per 1 gram berat kering sampel, aktivitas antioksidan – radikal DPPH. Selengkapnya disajikan pada **Tabel 2.2**

**Tabel 2.2.** Kadar total polifenol, flavonoid, aktivitas antioksidan buah kersen

Buah kersen	Total polifenol (mg GAE/g)	Flavonoid (mg ME/g)	DPPH (% penghambatan)
Mentah	12,62±0,68	24,60±0,27	95,03±1,06
Matang	16,50±2,33	21,08±1,84	85,71±1,29

Sumber: Kubola dkk., 2011

Penelitian Shinde dkk. (2013) analisis fitokimia dari beberapa fraksi disajikan pada **Tabel 2.3** menunjukkan adanya flavonoid dan polifenol dalam ekstrak daun kersen yang diekstrak pada berbagai jenis pelarut. Pada uji flavonoid dan polifenol yang menunjukkan keberadaan senyawa tersebut adalah pada pelarut etanol dan akuades, sehingga hal ini dapat memperkuat mengapa dipilihnya pelarut etanol dan akuades dalam ekstraksi senyawa antioksidan pada buah kersen.

**Tabel 2.3.** Analisis kualitatif fitokimia ekstrak daun kersen

Uji	Pelarut Ether	Pelarut Chloroform	Pelarut Ethanol	Pelarut Akuades
Alkaloids	-	-	+	-
Steroids	-	+	+	+
Flavonoids	-	+	+	+
Glycosides	-	-	-	+
Phenolics	+	+	+	+
Quinones	-	-	+	-
Saponins	-	-	+	+
Terpenoid	-	-	+	+

Sumber: Shinde dkk., 2013

Keterangan: (+) : ada (-) : tidak ada

## 2.2 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif, spesies nitrogen, dan radikal bebas lainnya sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskular, kanker, dan penuaan. Senyawa antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Senyawa ini memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai (Halliwell dan Whiteman, 2000).

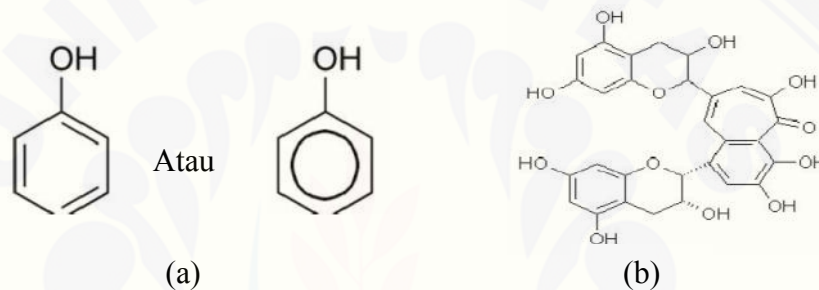
Rajalakshmi dan Narisimhan (1996) menggolongkan antioksidan menjadi tiga tipe yaitu antioksidan primer dan antioksidan sekunder. Antioksidan primer merupakan senyawa-senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan primer mampu memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas dengan memberikan ion hidrogen atau elektron pada radikal bebas sehingga menjadi produk yang stabil. Senyawa yang digolongkan sebagai antioksidan primer adalah kelompok senyawa polifenol, asam askorbat (vitamin C), kelompok senyawa asam galat, BHT, BHA, TBHQ, PG, dan tokoferol.

Antioksidan sekunder berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas, menginaktifkan singlet oksigen, menyerap radiasi ultraviolet dan bekerja sinergis dengan antioksidan primer. Senyawa yang digolongkan sebagai antioksidan sekunder adalah asam tiodipropionat, dilauril dan distearil ester.

Polifenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan sangat luas pada tanaman. Zat ini memiliki ciri khas yakni memiliki banyak gugus fenol pada molekulnya, dan berperan dalam memberi warna pada tumbuhan seperti warna daun saat musim gugur. Efek antioksidan terutama disebabkan karena adanya senyawa fenol seperti flavonoid dan asam fenolat. Biasanya senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan adalah senyawa fenol yang mempunyai gugus hidroksi yang tersubstitusi pada posisi ortho dan para terhadap gugus  $-OH$  dan  $-OR$  (Okawa dkk., 2001).

### 2.2.1 Polifenol

Polifenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Zat ini memiliki tanda khas yaitu memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya. Struktur kimia fenol dan struktur kimia polifenol dapat dilihat pada **Gambar 2.2**. Polifenol sering terdapat dalam bentuk glikosida polar dan mudah larut dalam pelarut polar (Hosttetman dkk., 1985). Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan seperti lignin, melanin dan tanin adalah senyawa polifenol dan kadang-kadang satuan fenolitik dijumpai pada protein, alkaloid dan terpenoid (Harbone, 1987).



**Gambar 2.2.** (a) struktur kimia fenol (b) struktur kimia polifenol

Senyawa fenol sangat peka terhadap fenol oksidase, yang dapat mengakibatkan hilangnya senyawa fenol pada proses isolasi. Ekstraksi senyawa fenol tumbuhan dengan etanol mendidih biasanya mencegah terjadinya oksidasi enzim. Semua senyawa fenol berupa senyawa aromatik sehingga semuanya menunjukkan serapan kuat di daerah spektrum UV. Selain itu secara khas senyawa fenol menunjukkan geseran batokrom pada spektumnya bila ditambahkan basa karena itu cara spektrometri penting terutama untuk identifikasi dan analisis kuantitatif senyawa fenol (Harbone, 1987).

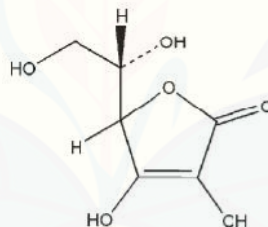
Polifenol berperan dalam memberi warna pada suatu tumbuhan seperti warna daun saat musim gugur. Polifenol banyak ditemukan dalam buah-buahan, sayuran serta biji-bijian. Rata-rata manusia mengkonsumsi polifenol dalam sehari sampai 23 mg. Khasiat dari polifenol adalah menurunkan kadar gula darah dan efek melindungi terhadap berbagai penyakit seperti kanker. Polifenol membantu

melawan pembentukan radikal bebas dalam tubuh sehingga dapat memperlambat penuaan dini (Arnelia, 2002).

### 2.2.2 Vitamin C

Vitamin C atau L-asam askorbat merupakan antioksidan non enzimatis yang larut dalam air. Menurut Foyer (1993) Asam askorbat berperan sebagai reduktor untuk berbagai radikal bebas. Selain itu juga meminimalkan terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif.

Vitamin C (asam L-askorbat) adalah lakton (ester-dalam asam hidroksilat dan dicirikan adanya gugus enadiol, yang menjadikannya senyawa pereduksi struktur kimia vitamin C dapat dilihat pada **Gambar 2.3**. Vitamin C juga merupakan vitamin yang paling tidak stabil dari semua vitamin dan mudah rusak selama pemrosesan dan penyimpanan. Laju perusakan meningkat karena kerja logam, terutama tembaga dan besi dan juga oleh kerja enzim. Primata yang tidak dapat mensintesis vitamin C hanya manusia dan marmut (Demam, 1997).



**Gambar 2.3.** Struktur kimia vitamin C (Rowe, 2006)

Menurut Andarwulan dkk. (1989), vitamin C merupakan senyawa yang sangat mudah larut dalam air, mempunyai sifat asam dan sifat pereduksi yang kuat. Sifat-sifat tersebut terutama disebabkan adanya struktur enadiol yang berkonjugasi dengan gugus karbonil dalam cincin lakton. Bentuk vitamin C yang ada di alam terutama adalah L-asam askorbat. D-asam askorbat hanya memiliki 10% aktivitas vitamin C. Biasanya D-asam askorbat ditambahkan ke dalam bahan pangan sebagai antioksidan, bukan sebagai vitamin C.

Dalam pengolahan bahan pangan, kehilangan vitamin C terbanyak terjadi akibat degradasi kimiawi. Dalam bahan pangan yang kaya akan vitamin C seperti

pada buah-buahan, kehilangan biasanya berhubungan dengan reaksi pencoklatan non enzimatis. Untuk produksi minuman buah, air harus dihampaudarakan untuk meminimalkan kehilangan vitamin C. Jenis wadah juga mempengaruhi derajat perusakan asam askorbat. Penggunaan kaleng timah untuk sari buah mengakibatkan pengurangan oksigen dengan cepat karena proses korosi secara elektrokimia. Selama proses pemrosesan dan penyimpanan vitamin C yang hilang diperkirakan sekitar 7 – 14 mg asam askorbat per ml sari buah (Demam, 1997).

Vitamin C adalah nutrien dan vitamin yang larut dalam air dan penting untuk kehidupan serta untuk menjaga kesehatan. Vitamin ini juga dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. Vitamin C dikenal sebagai antioksidan terlarut air paling dikenal, vitamin C juga secara efektif memungut formasi ROS dan radikal bebas (Frei, 1994).

Vitamin C bekerja sebagai donor elektron, dengan cara memindahkan satu electron ke senyawa logam Cu. Selain itu, vitamin C juga dapat menyumbangkan electron ke dalam reaksi biokimia intraseluler dan ekstraseluler. Vitamin C mampu menghilangkan senyawa oksigen reaktif di dalam sel netrofil, monosit, protein lensa, dan retina. Vitamin ini juga dapat bereaksi dengan Fe-ferritin. Diluar sel, vitamin C mampu menghilangkan senyawa oksigen reaktif, mencegah terjadinya LDL teroksidasi, mentransfer electron ke dalam tokoferol teroksidasi dan mengabsorpsi logam dalam saluran pencernaan (Levine dkk., 1995).

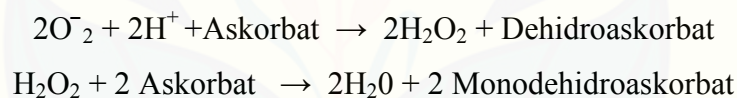
Askorbat dapat langsung menangkap radikal bebas oksigen, baik dengan atau tanpa katalisator enzim. Secara tidak langsung, askorbat dapat meredam aktivitas dengan cara mengubah tokoferol menjadi bentuk tereduksi. Reaksinya terhadap senyawa oksigen reaktif lebih cepat dibandingkan dengan komponen lainnya. Askorbat juga melindungi makromolekul penting dari oksidatif. Reaksi terhadap radikal hidroksil terbatas hanya melalui proses difusi

Vitamin C bekerja secara sinergis dengan vitamin E. Vitamin E yang teroksidasi radikal bebas dapat beraksi dengan vitamin C kemudian akan berubah menjadi tokoferol setelah mendapat ion hidrogen dari vitamin C (Belleville-Nabeet, 1996)



Sebagai zat penyapu radikal bebas, vitamin C dapat langsung bereaksi dengan anion superoksida, radikal hidroksil, oksigen singlet dan lipid peroksida. Sebagai reduktor asam askorbat akan mendonorkan satu elektron membentuk semidehidroaskorbat yang tidak bersifat reaktif dan selanjutnya mengalami reaksi disproporsionasi membentuk dehidroaskorbat yang bersifat tidak stabil. Dehidroaskorbat akan terdegradasi membentuk asam oksalat dan asam treonat. Oleh karena kemampuan vitamin C sebagai penghambat radikal bebas, maka peranannya sangat penting dalam menjaga integritas membran sel (Suhartono dkk., 2007).

Reaksi askorbat dengan superoksida secara fisiologis mirip dengan kerja enzim SOD (superoksida dismutase), dimana SOD mengkatalisis perubahan superoksida menjadi hidrogen peroksida dan oksigen. Reaksi askorbat dengan superoksida menghasilkan hidrogen peroksida dan dehidroaskorbat. Hidrogen peroksida yang dihasilkan akan dikatalisis oleh enzim askorbat peroksidase menjadi air dan monodehidroaskorbat. Reaksi askorbat secara fisiologis dapat dilihat pada **Gambar 2.4**



**Gambar 2.4** Reaksi asam askorbat dengan superoksida secara fisiologis  
(Sumber: Asada, 1992)

Askorbat ditemukan dalam kloroplas, sitosol, vakuola, dan kompartemen ekstraseluler. Kloroplas mengandung semua enzim yang berfungsi untuk meregenerasi askorbat tereduksi dan produk-produk teroksidasi. Hidrogen peroksida juga dihancurkan dalam kloroplas melalui reaksi redoks askorbat dan pemanfaatan kembali glutathion. Superoksida diubah menjadi hidrogen peroksida secara spontan melalui reaksi dismutasi atau oleh enzim SOD. Hidrogen peroksida ditangkap oleh askorbat dan enzim askorbat peroksidase (Asada, 1992). Dalam hal ini monodehidroaskorbat memiliki 2 jalur regenerasi. Salah satunya melalui monodehidroaskorbat reduktase, yang lainnya melalui dehidroaskorbat reduktase dan glutathion, sementara yang berperan sebagai donor elektron adalah

NADPH. Jalur ini juga memberikan 2 manfaat, yaitu detoksifikasi hidrogen peroksida yang diduga berperan dalam reaksi Fetton dan oksidasi NADPH.

### 2.2.3 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau kecuali alga. Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan hijau, seperti pada akar, daun, kulit kayu, benang sari, bunga, buah dan biji buah (Harbone, 1987). Flavonoid adalah komponen yang mempunyai berat molekul rendah dan pada dasarnya merupakan *phenylbenzopyrones* (*phenylchromones*) dengan berbagai variasi pada struktur dasarnya, yaitu tiga cincin utama yang saling melekat. Struktur dasar ini terdiri dari dua cincin benzene (A dan B) yang dihubungkan melalui cincin heterosiklik piran atau piron (dengan ikatan ganda) yang disebut cincin "C" dan struktur dasar flavonoid adalah rangkaian cincin karbon  $C_6C_3C_6$  (Rahmat, 2009).

Menurut Markham (1988), flavonoid tersusun dari dua cincin aromatis yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga dengan susunan  $C_6-C_3-C_6$ . Salah satu tanaman yang mengandung flavonoid adalah buah kersen. Menurut Kubola dkk. (2011), flavonoid pada buah kersen sebesar  $28,51 \pm 0,02$  mg/g sampel kering, jenis flavonoid pada buah kersen adalah *rutin*, *myricetin*, *luteolin*, *quercetin*, *apigenin* dan *kaempferol*.

## 2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan dua zat atau lebih dengan menggunakan pelarut yang tidak saling campur. Berdasarkan fase yang terlibat, terdapat dua jenis ekstraksi, yaitu ekstraksi cair-cair dan ekstraksi padat-cair. Pemindahan komponen dari padatan ke pelarut pada ekstraksi padat-cair melalui tiga tahapan, yaitu difusi pelarut ke pori-pori padatan atau ke dinding sel, di dalam dinding sel terjadi pelarutan padatan oleh pelarut, dan tahapan terakhir adalah pemindahan larutan dari pori-pori menjadi larutan ekstrak. Ekstraksi padat-cair dipengaruhi oleh waktu ekstraksi, suhu yang digunakan, pengadukan, dan banyaknya pelarut yang digunakan (Harborne 1987). Tingkat ekstraksi bahan



ditentukan oleh ukuran partikel bahan tersebut. Bahan yang diekstrak sebaiknya berukuran seragam untuk mempermudah kontak antara bahan dan pelarut sehingga ekstraksi berlangsung dengan baik (Sudarmadji dkk., 1996).

Terdapat dua macam ekstraksi padat-cair, yaitu dengan cara *soxhlet* dan perkolasi dengan atau tanpa pemanasan (Sabel dan Warren 1973 dalam Muchsony 1997). Menurut Brown (1950) dalam Muchsony (1997), metode lain yang lebih sederhana dalam mengekstrak padatan adalah dengan mencampurkan seluruh bahan dengan pelarut, lalu memisahkan larutan dengan padatan tak terlarut. Menurut Harborne (1987), metode maserasi digunakan untuk mengekstrak jaringan tanaman yang belum diketahui kandungan senyawanya yang kemungkinan bersifat tidak tahan panas sehingga kerusakan komponen tersebut dapat dihindari. Kekurangan dari metode ini adalah waktu yang relatif lama dan membutuhkan banyak pelarut. Ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan prinsip kelarutan. Prinsip kelarutan adalah *like dissolve like*, yaitu (1) pelarut polar akan melarutkan senyawa polar, demikian juga sebaliknya pelarut nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar, (2) pelarut organik akan melarutkan senyawa organik. Ekstraksi senyawa aktif dari suatu jaringan tanaman dengan berbagai jenis pelarut pada tingkat kepolaran yang berbeda bertujuan untuk memperoleh hasil yang optimum, baik jumlah ekstrak maupun senyawa aktif yang terkandung dalam contoh uji.

Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Kesuksesan penentuan senyawa biologis aktif dari bahan tumbuhan sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi (Ncube, 2008). Sifat pelarut yang baik untuk ekstraksi yaitu toksisitas dari pelarut yang rendah, mudah menguap pada suhu rendah, dapat mengekstraksi komponen senyawa dengan cepat, dapat mengawetkan dan tidak menyebabkan ekstrak teroksidasi (Tiwari dkk., 2011).

Ekstraksi senyawa golongan flavonoid dianjurkan dilakukan pada suasana asam karena asam berfungsi mendenaturasi membran sel tanaman, kemudian melarutkan pigmen sehingga dapat keluar dari sel, serta mencegah oksidasi flavonoid (Robinson, 1995). Senyawa golongan flavonoid termasuk senyawa

polar dan dapat diekstraksi dengan pelarut yang bersifat polar pula. Beberapa pelarut yang bersifat polar diantaranya etanol, air dan dietil asetat.

#### 2.4 Jenis Pelarut

Jenis pelarut berkaitan dengan polaritas dari pelarut tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi adalah senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik/ terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama. Berkaitan dengan polaritas dari pelarut, terdapat tiga golongan pelarut yaitu (Prawirosujanto, 1997): a) pelarut polar, b) pelarut semipolar, dan c) pelarut non polar.

Pelarut polar memiliki tingkat kepolaran yang tinggi, cocok untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang polar dari tanaman. Pelarut polar cenderung universal digunakan karena biasanya walaupun polar, tetap dapat menyari senyawa-senyawa dengan tingkat kepolaran lebih rendah. Salah satu contoh pelarut polar adalah: air, metanol, etanol, dan asam asetat. Sedangkan pelarut semipolar memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut polar. Pelarut ini baik untuk mendapatkan senyawa-senyawa semipolar dari tumbuhan. Contoh pelarut ini adalah: aseton, etil asetat, dan kloroform. Sebaliknya pelarut nonpolar hampir sama sekali tidak polar. Pelarut ini baik untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang sama sekali tidak larut dalam pelarut polar. Senyawa ini baik untuk mengekstrak berbagai jenis minyak. Contoh: heksana dan eter.

Beberapa syarat-syarat pelarut yang ideal untuk ekstraksi: 1) tidak toksik dan ramah lingkungan; 2) mampu mengekstrak semua senyawa dalam bahan; 3) mudah untuk dihilangkan dari ekstrak; 4) tidak bereaksi dengan senyawa-senyawa dalam bahan yang diekstrak murah/ ekonomis. Metanol, etanol, dan air dapat digunakan dalam mengekstrak senyawa dalam bahan karena kepolarannya yang tinggi. Namun metanol bersifat toksik untuk tubuh, karena metanol didalam tubuh akan dimetabolisme di lever oleh enzim alkohol dehidrogenase (DHA) menjadi formaldehide dan selanjutnya oleh enzim formaldehide dehidrogenase (FDH) diubah menjadi asam format. Kedua hasil metabolisme tersebut merupakan zat

beracun bagi tubuh terutama asam format. Sehingga pelarut yang ideal digunakan adalah etanol dan air karena memenuhi syarat tersebut.

#### 2.4.1 Etanol

Etanol atau etil alkohol  $C_2H_5OH$ , merupakan cairan yang tidak berwarna, larut dalam air, eter, aseton, benzen dan semua pelarut organik, serta memiliki bau khas alkohol. Etanol dapat dipandang sebagai turunan sari etana,  $C_2H_6$  dengan salah satu atom H digantikan dengan gugus hidroksil. Gugus hidroksil akan membangkitkan polaritas pada molekul dan menimbulkan ikatan hidrogen antar molekul. Sifat – sifat kimia dan fisik etanol sangat tergantung pada gugus hidroksil.

Etanol banyak dibuat dengan peragian sakar, misalnya glukosa. Etanol mudah menembus membran sel untuk mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tumbuhan. Metanol lebih polar dibanding etanol namun karena sifat yang toksik sehingga tidak cocok digunakan untuk ekstraksi (Tiwari dkk., 2011).

#### 2.4.2 Akuades

Akuades disebut juga *Aqua Purificata* (air murni)  $H_2O$  dengan. Air murni adalah air yang dimurnikan dari destilasi. Satu molekul air memiliki dua hidrogen atom kovalen terikat untuk satu oksigen. Akuades merupakan cairan yang jernih, tidak berwarna dan tidak berbau. Akuades juga memiliki berat molekul sebesar 18,0 g/mol dan pH antara 5-7. Rumus kimia dari akuades yaitu  $H_2O$ . Akuades ini dapat berwujud padatan (es), cairan (air), gas (uap). Senyawa ini tidak berwarna, tidak berbau dan tidak memiliki rasa. Akuades merupakan elektrolit lemah. Air dihasilkan dari pengoksidasian hidrogen dan banyak digunakan sebagai bahan pelarut bagi kebanyakan senyawa (Sarjoni, 2003).

Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan. Air dapat melarutkan berbagai bahan seperti garam, vitamin yang larut air, mineral dan senyawa – senyawa cita rasa (Winarno, 2002).

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan; Laboratorium Analisa Terpadu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus 2015 sampai dengan Oktober 2015. Penelitian pembuatan ekstrak buah kersen dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan. Pengujian karakteristik fisik dan kimia di Laboratorium Analisa Terpadu.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *rotavapor* (buchi R-124) dan *waterbath* (buchi B-480), *high speed centrifuge* (2236HR) dan tabungnya, neraca ohaus (pioneer), *magnetic stirrer* (SM24) dan batang stirer, spektrofometer UV – 1800 240 V, pH-meter batang (tipe PH-009 I), mikropipet (Finnpipette-F2) dan bulb pipet, aluminum foil, peralatan gelas.

##### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kersen yang diperoleh dari pohon kersen di Jember Jawa Timur. Bahan kimia yang digunakan yaitu akuades, etanol 95%, asam sitrat, DPPH, *Folin ciocalteu*,  $\text{Na}_2\text{CO}_4$ , iod.

#### 3.3 Metode Penelitian

##### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dan tiga kali ulangan. Faktor yang digunakan adalah jenis pelarut yaitu pelarut etanol (A1), pelarut 1:1 (campuran akuades dan etanol) (A2), pelarut akuades (A3). Perlakuan ekstraksi buah kersen dilakukan dengan variasi:



A1: Pelarut etanol (100%) + asam sitrat (0,5%)

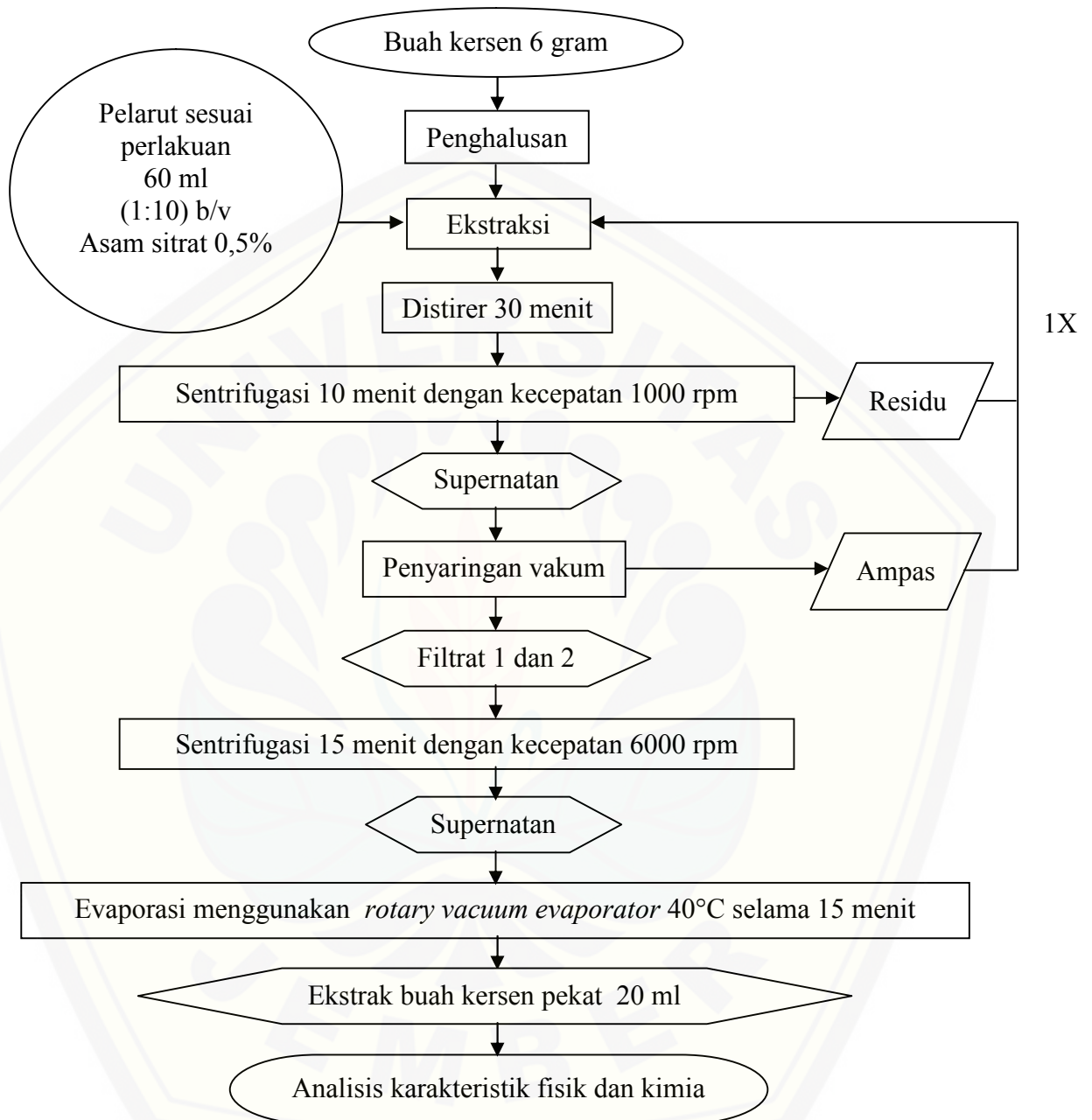
A2: Pelarut 1:1 (campuran akuades dan etanol) 100% + asam sitrat (0,5%)

A3: Pelarut akuades (100%) + asam sitrat (0,5%)

Data dari hasil uji karakteristik fisik dan kimia dianalisis menggunakan *Analisis of Varian* (ANOVA) rancangan acak lengkap. Perbedaan rata-rata diuji dengan uji *Duncan's new multiple range test* pada taraf uji  $\alpha \leq 5\%$ .

### 3.3.2 Pembuatan Ekstrak Buah Kersen

Sebelum dilakukan ekstraksi terlebih dahulu dilakukan preparasi bahan. Preparasi bahan yaitu buah kersen terlebih dahulu dilakukan *blanching* selama 30 detik kemudian dibekukan selama 24 jam. Buah kersen yang telah beku dikeringkan menggunakan *freeze dryer* selama 48 jam. Proses ekstraksi menggunakan buah kersen yang sudah kering dan yang sudah di kecilkan dengan kadar air sebesar 12,63% ukurannya sebanyak 6 gram. Kemudian diekstraksi menggunakan variasi jenis pelarut. Jenis pelarut yang digunakan adalah A1: Pelarut etanol sebanyak 60 ml dan asam sitrat sebanyak 0,3 gram, A2: Pelarut 1:1 (campuran akuades 30 ml dan etanol 30 ml serta asam sitrat 0,3 gram, A3: Pelarut akuades sebanyak 60 ml dan asam sitrat 0,3 gram. Setelah itu distirer selama 30 menit. Setelah ekstraksi larutan dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit untuk memudahkan penyaringan. Supernatan yang didapat kemudian disaring menggunakan *vacuum filter*. Ampas yang diperoleh dijadikan satu dengan residu yang dihasilkan setelah sentrifugasi kemudian dilakukan ekstraksi kembali dan filtrat yang dihasilkan dijadikan satu dengan filtrat pertama. Setelah itu filtrat disentrifugasi dengan kecepatan 6000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan antara supernatan dan residu. Supernatan yang didapatkan dievaporasi menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C selama 15 menit sehingga dihasilkan 20 ml ekstrak pekat dari buah kersen. Diagram alir pembuatan ekstrak buah kersen disajikan pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1.** Diagram alir penelitian pembuatan ekstrak buah kersen

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada ekstrak buah kersen meliputi sifat fisik dan sifat kimia. Parameter sifat fisik yang diamati adalah pengukuran intensitas warna dilakukan menggunakan spektrofotometer (Sari dkk., 2012). Pengukuran dilakukan *scanning* pada panjang gelombang 300 – 560 nm dan 230 – 285 nm. Panjang gelombang tersebut merupakan spektrum khas flavonoid. Parameter sifat kimia yang diamati meliputi kadar total polifenol (Metode *Folin Ciocalteu*, Andarwulan dkk., 1989), kadar flavonoid (Metode *colourimetric*, Bakar dkk., 2009), kadar vitamin C (Metode Titrasi, Sudarmadji dkk., 1997), aktivitas antioksidan (Metode DPPH, Subagio dan Morita, 2001).

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Intensitas Warna

Pengukuran intensitas warna dilakukan dengan *scanning* menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 300 – 560 nm dan 230 – 285 nm. Setelah itu didapatkan panjang gelombang dengan nilai absorbansi tertinggi. Pada panjang gelombang tertinggi tersebut dilakukan pengamatan nilai absorbansi pada setiap perlakuan (Sari dkk., 2012).

#### 3.5.2 Kadar total polifenol

*Penyiapan Kurva Standar.* Kurva standar dibuat menggunakan kurva asam galat standar (5,4 mg *galic acid* dalam 10 ml metanol pa). Disiapkan sembilan tabung reaksi selanjutnya dilakukan pengambilan larutan asam galat dengan sebanyak: 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 dan 400  $\mu$ l. Kemudian ditambahkan reagen *Follin – Ciocalteu* sebanyak 0,5 ml dan  $\text{NaCO}_3$  7% sebanyak 1 ml setelah itu divortex hingga homogen. Setelah itu ditambahkan akuades dan divortex kembali hingga homogen. Jika sudah homogen tabung reaksi ditutup/dibungkus menggunakan alumunium foil dan didiamkan di tempat gelap selama 60 menit. Setelah 60 menit ekstraksi, absorbansi diukur pada panjang gelombang 725 nm. Kurva standar dibuat dengan menunjukkan hubungan antara konsentrasi asam galat (*gallic acid*) dan nilai absorbansi.



*Penentuan Total Polifenol.* Penentuan total polifenol dilakukan dengan memipet 0,1 ml filtrat, 1 ml etanol, 4,9 ml akuades, 0,5 ml reagen *Follin Ciocalteu* kemudian di vortex dan didiamkan selama 5 menit. Kemudian ditambahkan 1 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan divortex kembali kemudian didiamkan di tempat gelap selama 60 menit. Setelah 60 menit, diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 725 nm (Andarwulan dkk., 1999)

### 3.5.3 Kadar flavonoid

*Penyiapan Kurva Standar.* Larutan Standard disiapkan dalam 50% metanol dalam konsentrasi 0,255 – 2,02 mg/ml dan disimpan dalam suhu  $-20^\circ\text{C}$  sampai akan digunakan. Larutan standard dibuat dengan melarutkan *Myricetin* 0,01 – 0,061 mg/ml dalam metanol 50%.

*Penentuan Total Flavonoid.* Kandungan total flavonoid ditentukan dengan menyiapkan 0,5 ml sampel di tambahkan 2,25 ml akuades dalam tabung reaksi. Setelah itu ditambahkan  $\text{NaNO}_2$  0,15 ml 5%. Setelah enam menit 0,3 ml larutan  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  10% ditambahkan dan didiamkan selama 5 menit. Setelah itu tambahkan 1 ml  $\text{NaOH}$  1M kemudian di vortex. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm. Hasil dinyatakan setara dengan *myricetin* mg dalam 1 gram sampel kering (mg ME/g) (Bakar dkk., 2009)

### 3.5.4 Kadar vitamin C

Kadar vitamin C diukur dengan mengambil 5 ml larutan sampel dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 ml, ditambahkan 50 ml akuades. Kemudian ditambahkan dengan 2 ml amilum 1 % kemudian dititrasi dengan iod 0,01 N hingga warna biru (Sudarmadji, Haryono dan Suhardi, 1997) Perhitungan:

1 ml 0,01 N iodium = 0,88 mg asam askorbat

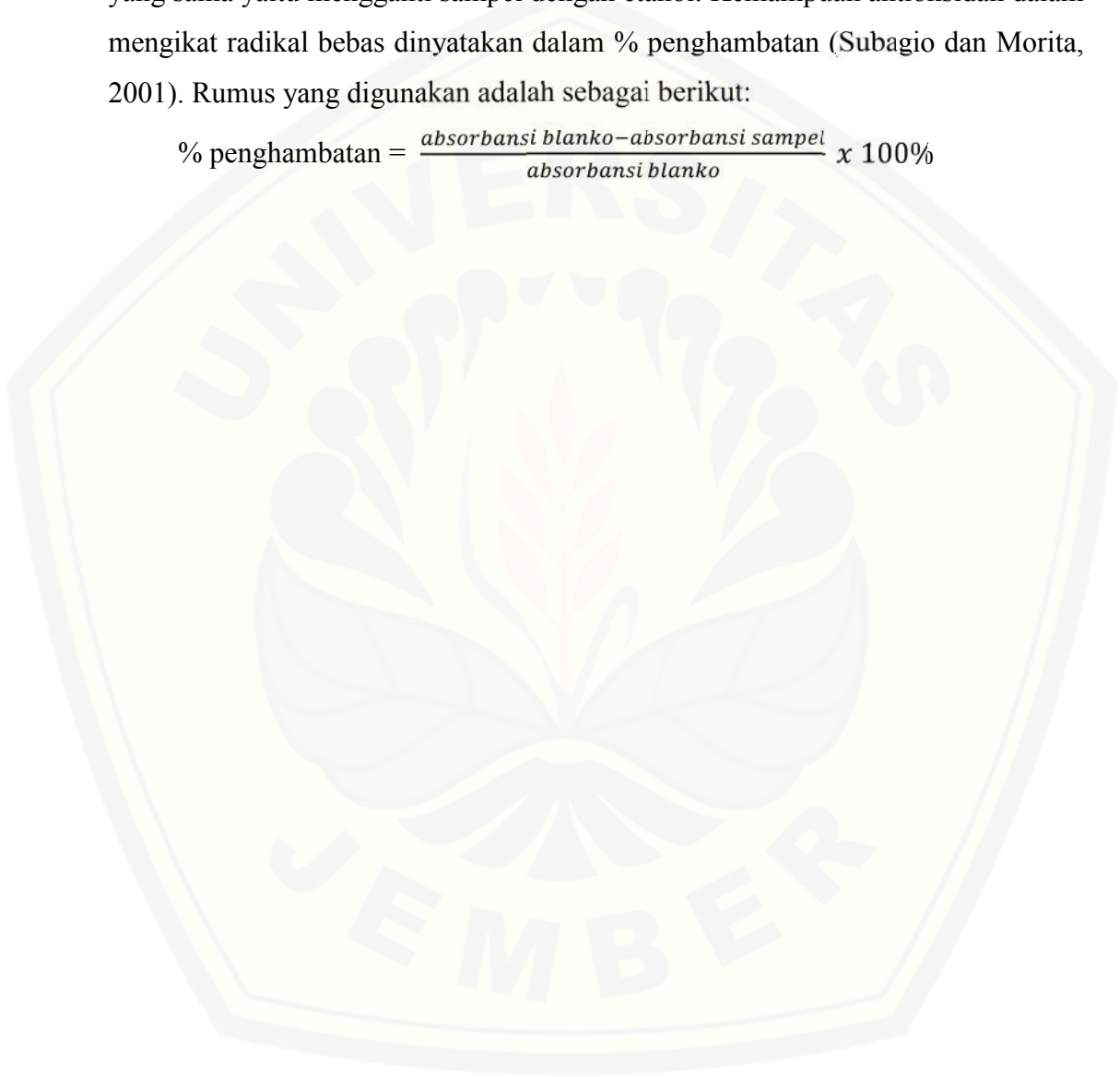
Kadar vitamin C (mg/g bahan) = ml titrasi x 0,88 mg x FP / (g bahan)

### 3.5.5 Aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan dianalisa menggunakan reagen DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 400  $\mu\text{m}$  dalam pelarut etanol distilat. Sampel sebanyak 1 ml

ditambahkan reagen DPPH 2 ml. Kemudian divortex selama 10 menit dan didiamkan 20 menit. Kemudian ditambahkan etanol hingga volume 5 ml. Vortex dan kemudian absorbansi larutan diukur dengan menggunakan metode spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Blanko dibuat dengan cara yang sama yaitu mengganti sampel dengan etanol. Kemampuan antioksidan dalam mengikat radikal bebas dinyatakan dalam % penghambatan (Subagio dan Morita, 2001). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

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



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Jenis pelarut akuades dan etanol tidak berbeda nyata terhadap intensitas warna yang dihasilkan dari ekstraksi senyawa antioksidan buah kersen, tetapi berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan, total polifenol, flavonoid, dan vitamin C. Ekstrak buah kersen dengan pelarut etanol memiliki aktivitas antioksidan, total polifenol, dan flavonoid yang tinggi dibanding dengan ekstrak buah kersen dengan pelarut akuades. Ekstrak buah kersen dengan pelarut akuades memiliki kadar vitamin C yang tinggi dibanding dengan ekstrak buah kersen dengan pelarut etanol.

Pelarut yang terbaik dalam mengekstrak total polifenol dan flavonoid dengan aktivitas antioksidan yang tinggi pada buah kersen adalah pelarut etanol. Ekstrak yang dihasilkan mempunyai total polifenol 21,32 mg GAE/g; flavonoid 15,84 mg ME/g; aktivitas antioksidan 57,53%. Pelarut yang terbaik dalam mengekstrak vitamin C pada buah kersen adalah pelarut akuades. Ekstrak yang dihasilkan mempunyai kadar vitamin C sebesar 17,64 mg/g.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh konsentrasi etanol, fraksinasi, dan purifikasi terhadap senyawa antioksidan yang dihasilkan. Hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan hasil senyawa antioksidan. Setelah didapatkan hasil yang optimal maka senyawa antioksidan dapat diaplikasikan dalam bidang pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., dan Koswara, S. 1989. *Kimia Vitamin*. Jakarta: Rajawali Pers
- Arnelia. 2004. Fito-Kimia Komponen Ajaib Cegah PJK, DM, dan Kanker. <http://www.kimianet.lipi.go.id/utama.cgi?artikel&1100397943&2> [diakses tanggal 12 Mei 2015]
- Asada, K. 1992. *Ascorbate Peroxidase – a Hydrogen Peroxyde scavenging Enzyme in Plants*. Dalam: *Physiologia Plantarum*. 85:235 - 241
- Bakar, M.F.A., Mohamed, M., Rahmat, A., Fry, J. 2009. Phytochemicals and antioxidant activity of different parts of bambangan (*Mangifera pajang*) and tarap (*Artocarpus odoratissimus*). *Food Chemistry*, 113, 479–483.
- Belleville-Nabet, F.1996. “Zat Gizi Antioksidan Penangkal Senyawa Radikal Pangan dalam Sistem Biologis”. Dalam *Prosiding Seminar Senyawa Radikal dan Sistem Pangan: Reaksi Biomolekular, Dampak terhadap Kesehatan dan Penangkalan*. CFNS-IPB dan Kedutaan Besar Perancis-Jakarta
- Bravo, L. 1998. Polyphenols: Chemistry, Dietary sources, Metabolism and Nutritional Significance. *Nutrition Reviews*, 56, 317-333
- Chanda., Arani dan Fokin, Valery V. 2009. Organic Synthesis on Water. Department of Chemistry, The Scripps Research Institute, La Jolla, California 92037. *Chem Rev*. 109, 725-748.
- Dehkarghanian M, Aadenier H, Vijayalakshmi MA. 2010. Analytical Methods Study of Flavonoids in Aqueous Spinach Extract Using Positive Electrospray Ionisation Tandem Quadrupole Mass Spectrometry. *Food Chemistry*. 121: 863 - 870
- Demam, J. M. 1997. *Kimia Pangan*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung: Institut Teknologi Bandung Press.
- Dhianawaty D, Panigoro R. Antioxidant activity of the waste water of boiled Zea mays (sweet corn) on the cob. *Int J Res Pharm Sci*. 2013;4(2):266–9.
- Dwi, N dan Istikomah, M. 2010. “Sirup kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai Alternatif Minuman Kesehatan Keluarga”. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

- Foyer, C. 1993. *Ascorbic Acid. dalam : Antioxidants in Higher Plants*. R.G. Alscher dan J.L. Hess (Eds.) Boca Raton: CRC Press. Halaman 31-58
- Frei. 1994. Reactive Oxygen Species and Antioxidant Vitamins: Mechanisms of Action. *American Jurnal Medicine*. 97: 3A
- Ghani, Abdul. 2011. "Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi-Fraksi Hasil Pemisahan Ekstrak Etil Asetat Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*) dengan Metode Penangkapan Radikal DPPH (*1,1-difenil-1-pikrilhidrazil*)". Skripsi. Yogyakarta : Program Studi Strata Satu UIN Sunan Kalijaga
- Gomathi, Rajkumar., Anusuya, Nagarajan., dan Manian, Sellamuthu. 2013. A Dietary Antioxidant Supplementation of Jamaican Cherries (*Muntingia calabura* L) Attenuates Inflammatory Related Disorders. *Food Sci. Biotechnol.* 22 (3): 787-794
- Halliwell, B., Zhao, K., & Whiteman, M. 2000. The Gastrointestinal Tract: The Major Site Of Antioxidant Action. Vol. 33, No 6, Halaman 819–830.
- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Sudiro. Terbitan kedua. Bandung: ITB.
- Hostettmann, K., Hostettmann, M., Marston, A. 1985. *Cara Kromatografi Preparatif : Penggunaan pada Isolasi Senyawa Alam*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Jin, L., Zhang, Y., Yan, L., Guo, Y., dan Niu, L. 2012. Phenolic Compound and Antioxidan Activity of Bulb Extract of Six Lilium Species Native to China. *Molecules*. 17: 9361 – 9378
- Julkunen., Tiho, R. 2011. Phenolics Constituents in the Leaves of Northern Willows: Methods for the Analysis of Certain Phenolics. *J. Agric. Food Chem.* 33: 213 – 217
- Kochhar, S.P dan Rossel, J.B. 1990. Detection, estimation and evaluation of antioxidant in food systems. Dalam *Food Antioxidant*, B.J.F. Hudson (Ed.). *Elsevier Science Publishers Ltd*. Halaman 19-64
- Koffi. 2010. Effect of Solvent Type on Extraction of Polyphenols from Twenty Three Ivorian Plants. *Journal of Animal & Plant Sciences*. Vol. 5, Issue 3:550-558.
- Kubola, Jittawan., Siriamornpun., Meeso, Naret. Phytochemicals, Vitamin C and Sugar Content of Thai Wild Fruits. *Food Chemistry*. 126 (2011) 972-981



- Kusumaningati RW. 2009. *Analisa Kandungan Fenol Total Jahe (Zingiber officinale Rosc.) Secara In vitro*. Jakarta: Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.
- Levine, M., Dhariwal, K.R., Welch, R.W., Wang, Y dan Park, J.B. 1995. Determination of Optimal Vitamin C Requirements in Humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol 62 No 6 (1347S-1356S).
- Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB
- Muchsony MI. 1997. "Potensi Bioaktif Ekstrak Ranting Tumbuhan Betung (*Dysoxylum excelsum*) terhadap Mortalitas Larva Udang (*Artemia salina* L)". Skripsi. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Naik, G. H., Priyadarsini, K. I., Satav, J. G., Banavalikar, M. M., Sohoni, P. P., & Biyani, M. (2003). Comparative antioxidant activity of individual herbal components used in Ayurvedic medicine. *Phytochemistry*, 63, 97–104
- Ncube, n.S. 2008. Assessment Technique of Antimicrobial Properties of Natural Compound of Plants Origin: Current Methods and Future Trends. *African Journal of biotechnology* Vol 7 No. 12. South Africa
- Neldawati. Ratnawulan. dan. Gusnedi. 2013. Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of physics*. Vol 2 hal 76-83
- Okawa, M., J. Kinjo., T. Nohara dan M. Ono. 2001. DPPH(1.1 – Diphenyl -2-Picrylhydrazyl) Radical Scavenging Activity of Flavonoid Obtained from Some Medicinal Plants, *Biok. Pharm. Bull.* 24 (10) : 1202 – 1205.
- Prawirosujanto. 1997. *Materia Medika Indonesia*. jilid I. 47–52. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Rahmat, H. 2009. Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Sayuran Indigenous Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Rajalakshmi, D dan Narasimhan, S., 1996. Food Antioxidants: Sources and Methods of Evaluation. Dalam *Food Antioxidant, Technological, Toxicological and Health Perspectives*. Marcel Dekker Inc., Hongkong: 76-77
- Robinson, 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-6. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung: Institut Teknologi Bandung

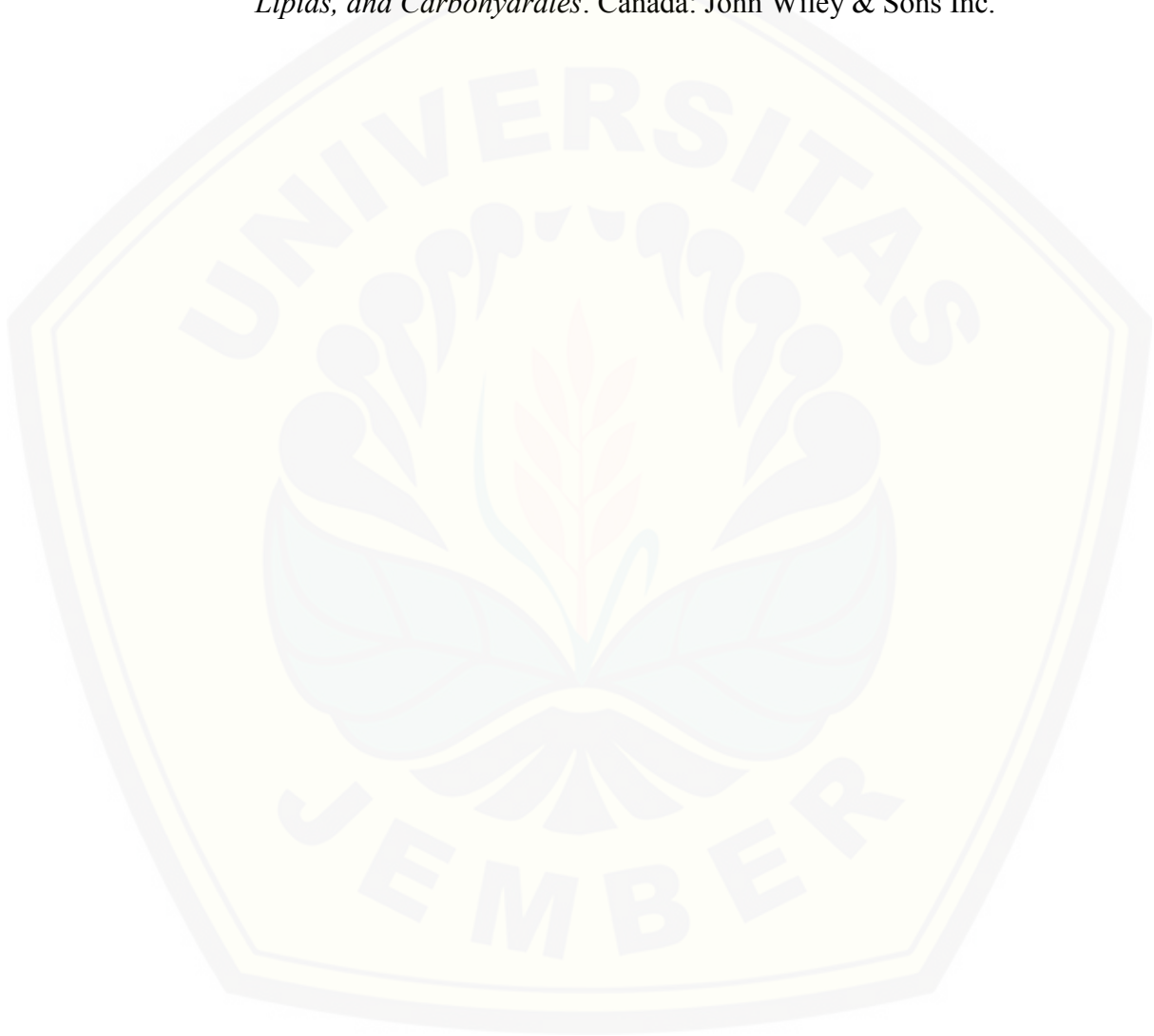


- Rosandari, T., Thayib, M.H., Krisdiawati, N. 2011. Variasi Penambahan Gula dan Lama Inkubasi pada Proses Fermentasi Cider Kersen (*Muntingia calabura* L). Program studi Teknologi Industri Pertanian
- Rowe, Raymond. C. 2006. *Pharmaceutical Excipients. Fifth Edition*. USA: Pharmaceutical Press.
- Sakanaka, S., Tachibana, Y., & Okada, Y. (2005). Preparation and antioxidant properties of extracts of Japanese persimmon leaf tea (kakinoha-cha). *Food Chemistry*, 89, 569–575.
- Sari, P. Wijaya, C.H. Sajuthi, D. Dan Supratman, U. 2012. Colour properties, stability, and free radical scavenging activity of jambolan (*Syzygium cumini*) fruit anthocyanin in beverage model system: Natural Copigmented Anthocyanins. *Food Chemistry*, 132, 1908-1914.
- Sarjoni, 2003. *Kamus Kimia*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Saxena M, Saxena J, Nema R, Singh D, Gupta A. Phytochemistry of medicinal plants. *J Pharmacog Phytochem*. 2013;1(6):168–82
- Shahidi F, Wanasundara PK (1992) Phenolic antioxidants. *Crit Rev Food Sci Nutr* 32:67-103.
- Shinde M, A., Bodke, Yadav D dan Chandrashekar, A. 2013. Antioxidant and in vivo anti-hyperglycemic activity of *Muntingia calabura* leaves extracts. *Scholars research library ISSN 0975-5071 USA CODEN: DPLEB4*. 5 (3): 427-435
- Sri, Pains Widyawati. 2010. Pengaruh Ekstraksi dan Fraksinasi Terhadap Kemampuan Menangkap Radikal Bebas DPPH Ekstrak dan Fraksi Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses
- Subagio, A., dan Morita, N. 2001. No effect of Esterification with Their Fatty Acid on Antioxidant Activity of Lutein. *Food Res. Int*, 34: 315-320
- Sudarmadji, Haryono dan Suhardi, 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suhartono E, Fachir H dan Setiawan B. 2007. *Kapita Sketsa Biokimia Stres Oksidatif Dasar dan Penyakit*. Banjarmasin: Pustaka Benua Universitas Lambung Mangkurat.
- Tiwari, Kumar, Kaur Mandeep, Kaur Gurpreet & Kaur Harleem. 2011. Phytochemical Screening and Extraction. *Internationale Pharmaceutical Scientia* vol. 1: issue 1
- Ujiyanto, B. 2011. *Sirup Buah Kersen, Penyembuh Asam Urat*. Jakarta : Suara Merdeka Cybernews.

Wahyuningrum A. 2006. Penentuan flavonoid total tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) secara cepat dengan teknik spektroskopi IR dan kemometrik skripsi. Bogor: Jurusan Kimia, FMIPA, IPB.

Winarno, F.G., 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

Wrolstad, R.E., Acree, T.E, Decker, E.A., Penner, M.H., Reid, D.S., Schwartz, S.J., Shoemaker, C.F., Smith, D.M., Sporns, S.P. 2005. *Handbook of Food Analytical Chemistry, Volume 1: Water, Proteins, Enzymes, Lipids, and Carbohydrates*. Canada: John Wiley & Sons Inc.



## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Data Pengamatan dan Hasil Analisis Intensitas Warna

Data pengamatan intensitas warna

Perlakuan	Panjang gelombang (nm)	Abs 1	Abs 2	Abs3	Rata-rata abs	STDEV
Etanol	282	3,417	3,928	3,121	3,489	0,408
Etanol:Aquades (1:1)	284	3,276	3,468	3,763	3,502	0,245
aquades	284	3,539	2,904	3,154	3,199	0,320

Sumber keanekaragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	2	0,18	0,09	0,80 <sup>(NS)</sup>	5,14
Galat	6	0,66	0,11		
Jumlah	8	1			

Keterangan:

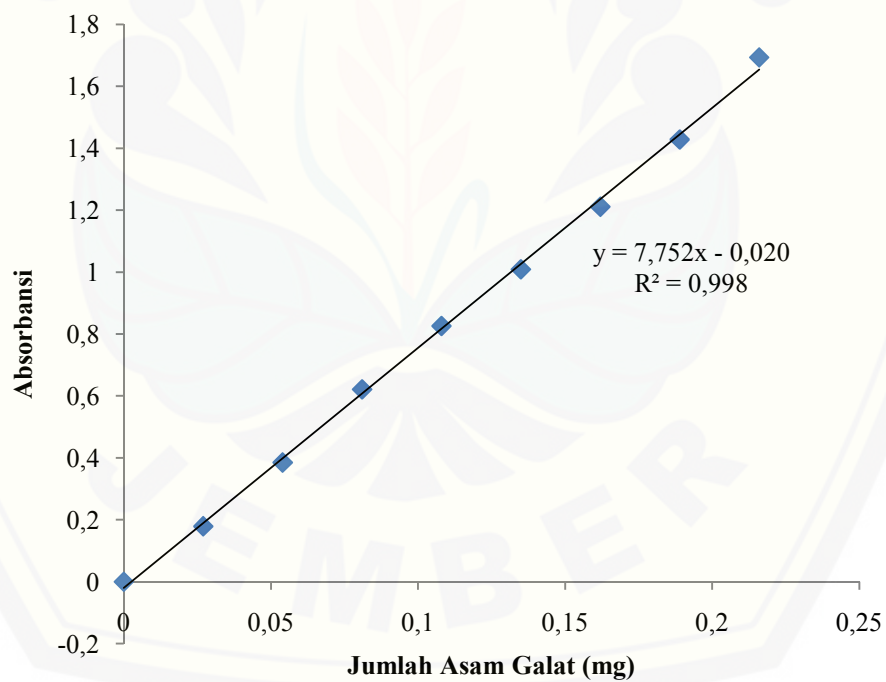
<sup>(NS)</sup> Tidak Berbeda nyata

**Lampiran 2. Hasil Analisis Kadar Total Polifenol**

Data Pengamatan Kurva Standard Asam Galat

Absorbansi	konsentrasi asam galat (mg)	abs.standar- abs. Blanko
0,013	0	0
0,192	0,027	0,179
0,398	0,054	0,385
0,634	0,081	0,621
0,839	0,108	0,826
1,022	0,135	1,009
1,224	0,162	1,211
1,441	0,189	1,428
1,706	0,216	1,693

Grafik Kurva Standard Asam Galat



## Data Pengamatan Kadar Total Polifenol

Perlakuan	Abs 1	Abs 2	Abs rata-rata	Konsentrasi (mg/0,5 ml)	Kadar Total Polifenol (mg GAE/g)	Kadar Total Polifenol (mg GAE/g)	SD
Etanol	1,264	1,181	1,22	0,16	21,37	21,32	0,29
	1,171	1,232	1,20	0,16	21,01		
	1,210	1,259	1,23	0,16	21,58		
Etanol : Aquades (50:50)	0,678	0,698	0,69	0,09	12,18	12,58	0,39
	0,730	0,736	0,73	0,10	12,95		
	0,662	0,764	0,71	0,09	12,61		
Aquades	0,453	0,457	0,46	0,06	8,17	8,02	0,32
	0,415	0,435	0,43	0,06	7,65		
	0,456	0,461	0,46	0,06	8,23		

$$y = 7,752x - 0,020$$

$$x = (1,22 + 0,020) / 7,752$$

$$x = 0,16 \text{ mg/ml}$$

$$\begin{aligned} \text{FP} &= (10 \times 20) / (0,5 \times 0,5 \times 6) \\ &= 133,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar total polifenol} &= x \times \text{FP} \\ &= 0,16 \times 133,33 \\ &= 21,37 \text{ mg GAE/g} \end{aligned}$$

## Sidik Ragam Kadar Total Polifenol

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	2	274,12	137,06	1233,90 <sup>(*)</sup>	5,14
Galat	6	0,67	0,11		
Jumlah	8	274,78			

Keterangan:

\*\*\*) Berbeda nyata

## Uji Beda Kadar Total Polifenol

Perlakuan	Kadar polifenol (mg GAE/g)
Etanol	21,32 <sup>c</sup>
Etanol:Aquades (50:50)	12,58 <sup>b</sup>
Aquades	8,02 <sup>a</sup>



**Lampiran 3. Hasil Analisis Kadar Flavonoid**

## Data Pengamatan Kadar Flavonoid

Perlakuan	Kadar Flavonoid (mg ME/g)	Kadar Flavonoid (mg ME/g)
Etanol	15,96	15,84
	16,05	
	15,51	
Etanol : Aquades (50:50)	10,95	10,73
	10,57	
	10,66	
Aquades	7,67	7,69
	7,89	
	7,51	

## Sidik Ragam Kadar Flavonoid

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	2	101,81	50,91	952,90 <sup>(*)</sup>	5,14
Galat	6	0,32	0,05		
Jumlah	8	102,13			

Keterangan:

\*\*) Berbeda nyata

## Uji Beda Kadar Flavonoid

Perlakuan	Kadar Flavonoid (mg ME/g)
Etanol	15,84 <sup>c</sup>
Etanol : Aquades (50:50)	10,73 <sup>b</sup>
Aquades	7,69 <sup>a</sup>

**Lampiran 4. Hasil Analisis Kadar Vitamin C**

## Data Pengamatan Kadar Vitamin C

Perlakuan	Jumlah Iodine	1 mL iodine = 0,88 vit C	Kadar Vit C (mg/g)	Rata-rata (mg/g)	SD
Etanol	4	3,52	4,69	4,46	0,20
	3,7	3,26	4,34		
	3,7	3,26	4,34		
Etanol : Aquades (50:50)	8,5	7,48	9,97	9,70	0,30
	8	7,04	9,39		
	8,3	7,30	9,74		
Aquades	15	13,20	17,60	17,64	0,30
	14,8	13,02	17,37		
	15,3	13,46	17,95		

$$FP = (20/2,5) / 6$$

$$= 1,33 \text{ ml/g}$$

$$\text{Kadar vitamin C} = 0,88 \times \text{ml iodine} \times FP$$

$$= 0,88 \times 4 \times 1,33$$

$$= 4,69 \text{ mg/g}$$

## Sidik Ragam Kadar Vitamin C

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	2	264,62	132,31	1837,60 <sup>(*)</sup>	5,14
Galat	6	0,43	0,07		
Jumlah	8				

Keterangan:

\*) Berbeda nyata

## Uji Beda Kadar Vitamin C

Perlakuan	Kadar Vitamin C (mg/g)
A1	4,46 <sup>a</sup>
A2	9,70 <sup>b</sup>
A3	17,64 <sup>c</sup>

**Lampiran 5. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan**

## Data Pengamatan Aktivitas Antioksidan

Perlakuan	Nilai Absorbansi	Aktivitas Antioksidan	Rata-rata	SD
Blanko	2,358			
Etanol	0,976	58,61	57,53	1,18
	1,031	56,28		
	0,997	57,72		
Etanol:Aquades (50:50)	1,465	37,87	38,51	0,92
	1,46	38,08		
	1,425	39,57		
Aquades	1,636	30,62	29,76	0,97
	1,681	28,71		
	1,652	29,94		

$$\text{Aktivitas antioksidan} = \frac{(\text{absorbansi sampel} - \text{absorbansi blanko})}{\text{Absorbansi blanko}}$$

## Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	2	1210,22	605,11	571,65 <sup>(*)</sup>	5,14
Galat	6	6,35	1,06		
Jumlah	8	1216,57			

Keterangan:

\*\*) Berbeda nyata

## Uji Beda Aktivitas Antioksidan

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan (%)
Etanol	57,53 <sup>c</sup>
Etanol:Aquades (50:50)	38,51 <sup>b</sup>
Aquades	29,76 <sup>a</sup>

**Lampiran 6. Histogram hasil pengamatan intensitas warna, total polifenol, flavonoid, vitamin C dan aktivitas antioksidan**

