

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH  
*CRANBERRY (VACCINIUM MACROCARPON  
AITON)* TERHADAP KADAR  
*MALONDIALDEHYDE (MDA)* OTAK TIKUS  
*SPRAGUE DAWLEY* SETELAH DIHIPOKSIA**

**SKRIPSI**



**Di susun oleh :**

**MICHAEL WIYANDI SUDJALMO  
405160209**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
JAKARTA  
2019**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH  
*CRANBERRY (VACCINIUM MACROCARPON  
AITON)* TERHADAP KADAR  
*MALONDIALDEHYDE (MDA)* OTAK TIKUS  
*SPRAGUE DAWLEY* SETELAH DIHIPOKSIA**

**SKRIPSI**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana  
Kedokteran (S.Ked) pada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara  
Jakarta**

**MICHAEL WIYANDI SUDJALMO  
405160209**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
JAKARTA  
2019**

## PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Michael Wiyandi Sudjalmo

NIM : 405160209

Dengan ini menyatakan dan menjamin bahwa skripsi yang saya serahkan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah *Cranberry* (*Vaccinium macrocarpon* Aiton) Terhadap Kadar *Malondialdehyde* (MDA) Otak Tikus *Sprague Dawley* Setelah Dihipoksia” merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan tidak melanggar ketentuan plagiarisme dan otoplagiarisme.

Saya memahami dan akan menerima segala konsekuensi yang berlaku di lingkungan Universitas Tarumanagara apabila terbukti melakukan pelanggaran plagiarisme atau otoplagiarisme.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 05 Juli 2019

Penulis,

Michael Wiyandi Sudjalmo

NIM: 405160209

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Michael Wiyandi Sudjalmo

NIM : 405160209

Program Studi : Sarjana Kedokteran

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah *Cranberry (Vaccinium macrocarpon Aiton)* Terhadap Kadar *Malondialdehyde (MDA)* Otak Tikus (*Sprague Dawley*) Setelah Dihipoksia

Dinyatakan telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

Pembimbing : dr. David Limanan, M. Biomed ( )

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. dr. Siufui Hendrawan, M.Biomed ( )

Penguji 1 : dr. Triyana Sari, M.Biomed ( )

Penguji 2 : dr. David Limanan, M.Biomed ( )

Mengetahui,

Dekan FK : Dr. dr. Meilani Kumala, MS., Sp.GK(K) ( )

Ditetapkan di

Jakarta, 05 Juli 2019

## PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Michael Wiyandi Sudjalmo

NIM : 405160209

Program Studi : Sarjana Kedokteran

Fakultas : Kedokteran

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk mempublikasikan karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah *Cranberry* (*Vaccinium macrocarpon* Aiton) Terhadap Kadar *Malondialdehyde* (MDA) Otak Tikus *Sprague Dawley* Setelah Dihipoksia”

Dengan menyantumkan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

Jakarta, 05 Juli 2019

Penulis,

Michael Wiyandi Sudjalmo

NIM: 405160209

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas rahmat yang telah diberikan, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini merupakan persyaratan wajib agar dapat dinyatakan lulus sebagai Sarjana Kedokteran. Selama proses pendidikan yang dimulai dari awal hingga akhir, banyak sekali pengalaman yang didapatkan oleh penulis untuk diaplikasikan sebagai dokter di kemudian hari.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mengalami banyak keterbatasan dalam mengerjakan penelitian ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah mendukung maupun memberi semangat atau motivasi untuk keberhasilan penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. dr. David Limanan M.Biomed selaku pembimbing skripsi.
2. Prof. Dr.dr. Frans Ferdinal, MS selaku kepala bagian Biokimia dan Biologi Molekuler Universitas Tarumanagara.
3. Ibu Eny Yulianti S.E. selaku staf bagian Biokimia dan Biologi Molekuler Universitas Tarumanagara.
4. Ibu Helmi selaku staf bagian Biokimia dan Biologi Molekuler Universitas Tarumanagara.
5. dr. Shirly Gunawan Sp.FK selaku Pembimbing Akademik.
6. Orang tua, kakak laki-laki Nicodemus Riyanto Sudjalmo dan adik perempuan Gabriella Fiona Sudjalmo, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan.
7. Grup *cranberry* maupun grup *marker* MDA yang telah bekerja sama dengan baik.
8. Hernando Sulianto dan Ignasius Endar selaku sahabat yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
9. Erics Efrany selaku kakak tingkat yang telah membantu dan memberikan dukungan.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Akhir kata, semoga Tuhan yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu. Semoga penelitian skripsi ini membawa manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 05 Juli 2019  
Penulis

Michael Wiyandi Sudjalmo  
NIM: 405160209

## **ABSTRACT**

*The Brain's center of regulation of activity so it's very susceptible as lack of oxygen can increase reactive oxygen species (ROS) which triggers lipid peroxidation (MDA markers) that caused degenerative diseases such as Alzheimer's and Parkinson's. The high risk of damage due to oxidative oxidative stress due to hypoxia by giving antioxidants derived from cranberries. Examination was carried out in-vitro such as phytochemical screening, measuring total antioxidant capacity (Blois), phenolic levels (Singleton and Rossi), alkaloid levels (Trivedi), toxicity tests (Mayer). In addition there were also in-vivo examinations using Sprague Dawley rats which were divided into 0, 1, 7, and 14 days hypoxia stress can be reduced by adequate antioxidant giving. Each group was divided into 2 sub-groups which're non-fed and fed with cranberry fruit extract at a dose of 40 mg/mL/times for 14 days. Brain and blood MDA levels're examined (Wills E.D) and histopathology given Hematoxylin-Eosin staining. The examination shows phytochemical screening're positive (alkaloid, anthocyanin, betacyanin, cardioglycoside, coumarin, flavonoid, glycoside, phenols, quinon, steroid, terpenoid, and tannin), IC<sub>50</sub> was 49.760 µg/mL, phenolic content was 343.444 µg/mL, alkaloid content was 66.118 µg/mL, LC<sub>50</sub> 153.029 µg/mL. It was also obtained a significant increase in MDA levels (Mann-Whitney p<0.05) in the blood and brain of Sprague Dawley rats induced by hypoxia and then fed and non-fed with cranberry fruit extract. It's also found that the MDA levels that're fed with the extract're lower than those're non-fed. The results of histopathological examination of the brain induced by hypoxia that weren't fed showed edema and cell necrosis and the ones that were fed showed edema. So it can be concluded that cranberries have antioxidant effects that're proven to reduce MDA levels due to hypoxia and become anticancer candidates and reduce the risk of brain neuron cell death due to hypoxia.*

**Keywords:** *Oksidative Stress, Sprague Dawley, Brain, Malondialdehyde, Vaccinium macrocarpon Aiton*

## ABSTRAK

Otak merupakan pusat pengaturan aktivitas sehingga sangat rentan untuk terjadinya kelainan seperti peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) yang mencetuskan peroksidasi lipid (*marker MDA*) menyebabkan penyakit degeneratif seperti Alzheimer dan Parkinson. Tingginya resiko kerusakan akibat stres oksidatif dapat dikurangi dengan pemberian antioksidan yang adekuat. Tujuan penelitian adalah menurunkan stres oksidatif akibat hipoksia dengan pemberian antioksidan yang berasal dari buah *cranberry*. Pemeriksaan dilakukan secara in-vitro seperti uji fitokimia, pengukuran kapasitas total antioksidan (*Blois*), kadar fenolik (*Singleton dan Rossi*), kadar alkaloid (*Trivedi*), uji toksisitas (*Mayer*). Selain itu juga ada pemeriksaan in-vivo menggunakan tikus *Sprague Dawley* yang dibagi menjadi kelompok hipoksia 0, 1, 7, dan 14 hari. Masing-masing kelompok dibagi lagi menjadi 2 sub-kelompok yang tidak dicekok dan dicekok ekstrak buah *cranberry* dengan dosis 40 mg/mL/kali selama 14 hari. Pemeriksaan kadar *malondialdehyde* (MDA) otak dan darah (*Wills E.D*) dan histopatologi yang diberi pewarnaan *Hematoxylin-Eosin*. Dari hasil pemeriksaan didapatkan uji fitokimia mengandung positif (alkaloid, *anthocyanin*, *betacyanin*, kardioglikosida, *coumarin*, flavonoid, glikosida, fenol, kuinon, steroid, terpenoid dan tanin),  $IC_{50}$  49,760  $\mu\text{g/mL}$ , kadar fenolik 343,444  $\mu\text{g/mL}$ , kadar alkaloid 66,118  $\mu\text{g/mL}$ ,  $LC_{50}$  153,029  $\mu\text{g/mL}$ . Didapatkan juga hasil peningkatan kadar MDA yang bermakna (*Mann-Whitney*  $p < 0,05$ ) pada darah dan otak tikus *Sprague Dawley* yang diinduksi hipoksia lalu dicekok dan tidak dicekok ekstrak buah *cranberry*. Didapatkan pula kadar MDA yang dicekok lebih rendah dari yang tidak dicekok. Hasil pemeriksaan histopatologi otak yang diinduksi hipoksia yang tidak dicekok menunjukkan edema dan nekrosis sel dan yang dicekok menunjukkan edema. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *cranberry* mempunyai efek antioksidan yang terbukti dapat menurunkan kadar MDA akibat hipoksia dan menjadi kandidat antikanker serta menurunkan resiko kematian sel neuron akibat hipoksia.

Kata kunci: Stres Oksidatif, *Sprague Dawley*, Otak, *Malondialdehyde*, *Vaccinium macrocarpon* Aiton



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.2.1 Pernyataan Masalah .....	2
1.2.2 Pertanyaan Masalah .....	2
1.3 Hipotesis Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.4.1 Tujuan Umum .....	4
1.4.2 Tujuan Khusus .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Oksigen .....	6
2.2 Hipoksia .....	6
2.3 <i>Reactive Oxygen Species</i> (ROS) .....	7
2.4 Stres Oksidatif .....	7
2.5 Antioksidan .....	7
2.6 Otak .....	8
2.7 <i>Malondialdehyde</i> (MDA) .....	9
2.8 <i>Cranberry</i> ( <i>Vaccinium Macrocarpon</i> Aiton) .....	10
2.9 Kerangka Teori .....	12
2.10 Kerangka Konsep .....	13
<b>3 METODE PENELITIAN</b> .....	14
3.1 Desain Penelitian .....	14
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	14
3.3 Sampel Penelitian .....	14
3.4 Perkiraan Besar Sampel .....	14
3.5 Prosedur Kerja Penelitian .....	15
3.5.1 Pengambilan Sampel Buah <i>Cranberry</i> .....	15
3.5.2 Identifikasi Buah <i>Cranberry</i> .....	15
3.5.3 Pembuatan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	15
3.5.4 Uji Fitokimia Berdasarkan <i>Harborne</i> .....	15

3.5.4.1	Uji Alkaloid dengan Uji <i>Mayer</i> .....	15
3.5.4.2	Uji <i>Anthocyanin</i> dan <i>Betacyanin</i> dengan NaOH... ..	16
3.5.4.3	Uji Kardioglikosida dengan Konsentrat H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ....	16
3.5.4.4	Uji <i>Coumarin</i> dengan NaOH .....	16
3.5.4.5	Uji Flavonoid dengan NaOH .....	16
3.5.4.6	Uji Glikosida dengan <i>Modified Borntrager</i> .....	17
3.5.4.7	Uji Fenol dengan <i>Folin Ciocalteau</i> .....	17
3.5.4.8	Uji Kuinon dengan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	17
3.5.4.9	Uji Steroid dengan <i>Salkowski</i> .....	17
3.5.4.10	Uji Terpenoid dengan <i>Salkowski</i> .....	17
3.5.4.11	Uji Tanin dengan FeCl <sub>3</sub> .....	17
3.5.5	Uji Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> Menggunakan DPPH Dengan Metode <i>Blois</i> .....	18
3.5.5.1	Pembuatan Larutan DPPH ( <i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i> ) .....	18
3.5.5.2	Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH .....	18
3.5.5.3	Uji DPPH Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	18
3.5.5.4	Uji Kapasitas Total Antioksidan Vitamin C (Asam Askorbat).....	18
3.5.6	Uji Kadar Fenolik Dengan Metode <i>Singleton &amp; Rossi</i> .....	19
3.5.6.1	Membuat Kurva Standar Fenolik .....	19
3.5.6.2	Uji Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	19
3.5.7.	Uji Kadar Alkaloid Dengan Metode <i>Trivedi et al.</i> .....	20
3.5.7.1	Pembuatan stok <i>Berberine HCl</i> .....	20
3.5.7.2	Pembuatan Larutan Standar Alkaloid .....	20
3.5.7.3	Uji Sampel Secara Duplo .....	20
3.5.8	Uji Toksisitas <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT) Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> dengan Metode <i>Meyer</i> .....	21
3.5.8.1	Penetasan Larva Udang <i>Artemia salina Leach</i> .....	21
3.5.8.2	Pembuatan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	21
3.5.8.3	Uji Toksisitas Secara Duplo.....	21
3.5.9	Perlakuan Hipoksia Pada Tikus <i>Sprague Dawley</i> .....	22
3.5.10	Pemberian Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> pada Tikus <i>Sprague Dawley</i> .....	22
3.5.11	Pengambilan Darah Tikus .....	23
3.5.12	Pembuatan Lisat Darah .....	23
3.5.13	Pengambilan Organ Otak .....	23
3.6.14	Pembuatan Larutan homogenat Otak .....	24
3.6.15	Pengukuran Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Dengan Metode <i>Wills E.D</i> .....	24
3.6.15.1	Pembuatan Larutan TCA 20% dan TBA 0,67% ...	24
3.6.15.2	Pembuatan Larutan Standar .....	25
3.6.15.3	Pembuatan Larutan Uji .....	25
3.6.16	Pembuatan Sediaan Patologi Anatomi Otak .....	26
3.7	Variabel Penelitian .....	27
3.7.1	Variabel Bebas .....	27
3.7.2	Variabel Tergantung.....	27

	3.7.3	Variabel Antara .....	27
	3.8	Definisi Operasional.....	27
	3.8.1	Hipoksia .....	27
	3.8.2	<i>Malondialdehyde</i> (MDA).....	27
	3.9	Instrumen Penelitian.....	28
	3.9.1	Alat Penelitian.....	28
	3.9.2	Bahan Penelitian.....	28
	3.10	Pengumpulan Data .....	28
	3.11	Analisis Penelitian.....	28
	3.12	Alur Penelitian .....	29
4		HASIL PENELITIAN.....	31
	4.1	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	31
	4.2	Hasil Uji DPPH.....	32
	4.2.1	Panjang Gelombang Maksimum dan Absorbansi Maksimum DPPH .....	32
	4.2.2	Kapasitas Antioksidan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> ( <i>Vaccinium macrocarpon</i> Aiton).....	32
	4.2.3	Kapasitas Antioksidan Vitamin C (Asam Askorbat) .....	33
	4.3	Hasil Uji Fenolik .....	35
	4.3.1	Standar Tanin .....	35
	4.3.2	Kadar Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	36
	4.4	Hasil Uji Kadar Alkaloid .....	36
	4.4.1	Standar <i>Berberine Chloride</i> .....	37
	4.4.2	Kadar Alkaloid Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	37
	4.5	Hasil Uji Toksisitas .....	37
	4.6	Hasil Uji <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Hewan Coba.....	39
	4.6.1	Kurva Standar <i>Malondialdehyde</i> (MDA).....	39
	4.6.2	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Darah .....	40
	4.6.2.1	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Kelompok Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	40
	4.6.2.2	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Kelompok Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	42
	4.6.2.3	Perbandingan Tidak Diberi Cekokan dan Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	43
	4.6.3	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Organ Otak.....	44
	4.6.3.1	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Kelompok Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	44
	4.6.3.2	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Kelompok Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	45
	4.6.3.3	Perbandingan Tidak Diberi Cekokan dan Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	47
	4.6.4	Korelasi <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Darah dan Otak.....	47
	4.6.4.1	Korelasi Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Kelompok Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> ..	48
	4.6.4.2	Korelasi Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Kelompok Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	48
	4.6.5	Hasil Pemeriksaan Patologi Anatomi pada Otak Tikus <i>Sprague Dawley</i> .....	49

5	PEMBAHASAN .....	51
5.1	Uji Fitokimia Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	51
5.2	Uji Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	51
5.3	Uji Fenolik Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	51
5.4	Uji Alkaloid Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	52
5.5	Uji Toksisitas Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	53
5.6	Uji <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Hewan Coba Tikus .....	53
5.7	Pemeriksaan Histopatologi Anatomi pada Otak .....	55
6	KESIMPULAN DAN SARAN .....	56
6.1	Kesimpulan .....	56
6.2	Saran.....	57
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	58
	<b>LAMPIRAN</b> .....	63
	<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	30
Tabel 4.2	Konsentrasi, Absorbansi, Persen Inhibisi, dan IC <sub>50</sub> pada Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	31
Tabel 4.3	Konsentrasi, Absorbansi, Persen Inhibisi, dan IC <sub>50</sub> pada Vitamin C .....	32
Tabel 4.4	Konsentrasi kadar Fenolik dan Nilai Absorbansi Larutan Standar Tanin .....	33
Tabel 4.5	Hasil Absorbansi dan Kadar Fenolik .....	34
Tabel 4.6	Konsentrasi kadar Alkaloid dan Nilai Absorbansi Larutan Standar <i>Berberine Chloride</i> .....	35
Tabel 4.7	Hasil Absorbansi dan Kadar Alkaloid .....	36
Tabel 4.8	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> terhadap Larva <i>Artemia salina L.</i> .....	37
Tabel 4.9	LC <sub>50</sub> dan Angka Mortalitas Berdasarkan Konsentrasi Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	37
Tabel 4.10	Absorbansi Standar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) .....	38
Tabel 4.11	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Darah Tikus yang Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	40
Tabel 4.12	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Darah Tikus yang Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	42
Tabel 4.13	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Otak Tikus yang Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	45
Tabel 4.14	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Otak Tikus yang Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Teori .....	12
Gambar 2.2	Kerangka Konsep .....	13
Gambar 3.1	Alur Penelitian .....	29
Gambar 4.1	Panjang Gelombang Maksimum dan Absorbansi Maksimum DPPH .....	30
Gambar 4.2	Kurva Regresi Linier Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	32
Gambar 4.3	Kurva Regresi Linier Vitamin C .....	33
Gambar 4.4	Kurva Standar Tanin .....	34
Gambar 4.5	Kurva Standar <i>Berberine Chloride</i> .....	35
Gambar 4.6	Kurva Standar <i>Brain Shrimp Lethality Test</i> (BSLT).....	38
Gambar 4.7	Kurva Standar <i>Malondialdehyde</i> (MDA).....	39
Gambar 4.8	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Darah Tikus Yang Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	40
Gambar 4.9	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Darah Tikus yang Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	42
Gambar 4.10	Perbandingan kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Darah Tikus yang Tidak Diberi Cekokan dan Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	43
Gambar 4.11	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Otak Tikus yang Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	45
Gambar 4.12	Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Otak Tikus yang Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	46
Gambar 4.13	Perbandingan Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) pada Organ Otak Tikus yang Tidak Diberi Cekokan dan Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	47
Gambar 4.14	Kurva Korelasi Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Darah dan <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Otak Kelompok Tikus yang Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	48
Gambar 4.15	Kurva Korelasi Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Darah dan <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Otak Kelompok Tikus yang Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	49
Gambar 4.16	Histopatologi Jaringan Otak Tikus yang Tidak Dihipoksia dan Tidak Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> (HE, 400x) ....	50
Gambar 4.17	Histopatologi Jaringan Otak Tikus yang Dihipoksia pada kelompok (A) Tidak Diberi Cekokan dan kelompok (B) Diberi Cekokan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> (HE, 400x).....	51

## DAFTAR SINGKATAN

ACA	<i>Anterior Cerebral Artery</i>
ArOH	<i>Phenols</i>
ATP	<i>Adenosine Triphosphate</i>
BCG	<i>Bromocresol Green</i>
BSLT	<i>Brine Shrimp Lethality Test</i>
CAT	<i>Catalase</i>
CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	<i>Aseton</i>
CH <sub>3</sub> (COOH)	<i>Acetic Acid</i>
CO <sub>2</sub>	<i>Carbon Dioxide</i>
COPD	<i>Chronic Obstructive Pulmonary Disease</i>
CRP	<i>C-Reactive Protein</i>
CYP 450	<i>Cytochrome P450</i>
DNA	<i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
DPPH	<i>1,1-diphenyl -2-picrylhydrazyl</i>
EDTA	<i>Etilena Diamina Tetra Asetat Acid</i>
FeCl <sub>3</sub>	<i>Iron Trichloride</i>
GPx	<i>Glutathione Peroxidase</i>
GRx	<i>Glutathione Reductase</i>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	<i>Sulfuric Acid</i>
HCl	<i>Chloride Acid</i>
IC <sub>50</sub>	<i>The half maximal inhibitory concentration</i>
LC50	<i>Lethality Concentration 50</i>
LIPI	<i>Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia</i>
LOOH	<i>lipid hydroperoxides</i>
MCA	<i>Middle Cerebral Artery</i>
MDA	<i>Malondialdehyde</i>
N <sub>2</sub>	<i>Nitrogen</i>
NaCl	<i>Natrium Chloride</i>
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	<i>Sodium Dihydrogen Phosphate Monohydrate</i>
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	<i>Disodium Hydrogen Phosphate Anhydrate</i>
NaOH	<i>Natrium Hidrokside</i>
O <sub>2</sub>	<i>Oxygen</i>
PACs	<i>Proanthocyanidins</i>
PBS	<i>Phosphate Buffer Saline</i>
ROS	<i>Reactive Oxygen Species</i>
SOD	<i>Superoxide Dismutase</i>
TBA	<i>Thiobarbituric Acid</i>
UTI	<i>Urinary Tract Infection</i>
UV	<i>Ultraviolet</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Indentifikasi Buah <i>Cranberry</i> .....	63
Lampiran 2	Lembar Persetujuan Etik .....	64
Lampiran 3	Pembuatan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	65
Lampiran 4	Uji Fitokimia Menggunakan Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	67
Lampiran 5	Uji <i>In-Vitro</i> .....	70
Lampiran 6	Proses Organ Otak Dengan <i>Marker Malondialdehyde</i> (MDA) .	71
Lampiran 7	Alat yang Digunakan Selama Penelitian .....	73
Lampiran 8	Tabel DPPH dan Regresi Linier Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	75
Lampiran 9	Tabel DPPH dan Regresi Linier Vitamin C .....	76
Lampiran 10	Tabel dan Regresi Linier Larutan Standar Tanin .....	77
Lampiran 11	Tabel Larutan Standar <i>Berberine Chloride</i> .....	78
Lampiran 12	Tabel Uji Toksisitas dan Tabel Regresi Linier Uji Toksisitas Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	79
Lampiran 13	Tabel Kadar dan Regresi Linear <i>Malondialdehyde</i> (MDA).....	80
Lampiran 14	Tabel Hasil Absorbansi dan Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Darah.....	81
Lampiran 15	Tabel Hasil Absorbansi dan Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Otak.....	83
Lampiran 16	Uji Normalitas Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Darah dan Otak.....	85
Lampiran 17	Uji Statistik Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Darah dan Otak..	89
Lampiran 18	Uji Korelasi <i>Pearson</i> Kadar <i>Malondialdehyde</i> (MDA) Darah dan Otak Tikus Uji Cekok dan Tidak Cekok Ekstrak Buah <i>Cranberry</i> .....	91