

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN
BLACKBERRY (RUBUS SP.) TERHADAP
AKTIVITAS SPESIFIK KATALASE PADA
DARAH DAN JANTUNG TIKUS YANG
DIINDUKSI HIPOKSIA**

SKRIPSI



disusun oleh:

CITRA SETYORINI

405160062

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA**

2019

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN
BLACKBERRY (RUBUS SP.) TERHADAP
AKTIVITAS SPESIFIK KATALASE PADA
DARAH DAN JANTUNG TIKUS YANG
DIINDUKSI HIPOKSIA**

SKRIPSI



diajukan sebagai salah satu prasyarat
untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada
Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

CITRA SETYORINI

405160062

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Citra Setyorini

NIM : 405160062

dengan ini menyatakan dan menjamin bahwa skripsi yang saya serahkan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanaga berjudul :

Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun *Blackberry* (*Rubus sp.*) terhadap Aktivitas Spesifik Katalase pada Jantung Tikus yang Diinduksi Hipoksia

merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan tidak melanggar ketentuan plagiarisma atau 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, 4 Juni 2019

Penulis,

Citra Setyorini

405160062

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Citra Setyorini

NIM : 405160062

Program Studi : Ilmu Kedokteran

Judul Skripsi :

Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun *Blackberry* (*Rubus sp.*) terhadap Aktivitas Spesifik Katalase pada Jantung Tikus yang Diinduksi Hipoksia

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. Shirley Gunawan, Sp. FK ()

DEWAN PENGUJI

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

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

Penguji 2 : dr. Shirley Gunawan, Sp. FK ()

Mengetahui,

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

Ditetapkan di

Jakarta, 27 Juni 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini merupakan prasyarat agar dapat dinyatakan lulus sebagai Sarana Kedokteran (S.Ked).

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis mengalami banyak pembelajaran dan pengalaman khususnya dalam pelaksanaan penelitian. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas dukungan dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir, kepada :

1. Dr. dr. Meilani Kumala, MS., Sp.GK(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara
 2. Dr. dr. Meilani Kumala, MS., Sp.GK(K), selaku Ketua Unit Penelitian dan Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara
 3. dr. Shirly Gunawan, Sp. FK, selaku Dosen Pembimbing
 4. Prof. Dr. dr. Frans Ferdinal, M.S.
 5. dr. David Limanan, M.Biomed
 6. Ibu Eny, selaku Staf Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler (BBM).
 7. Keluarga yang telah memberi dukungan
 8. Teman-teman yang telah membantu dalam penelitian dan memberi dukungan.
- Akhir kata, semoga skripsi ini membawa manfaat sebesar-besarnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan kesehatan.

Jakarta, 4 Juni 2019

Penulis,

Citra Setyorini

405160062

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Citra Setyorini

NIM : 405160062

Program Studi : Ilmu Kedokteran

Fakultas : Kedokteran

Karya Ilmiah : Skripsi

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

Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun *Blackberry* (*Rubus sp.*) terhadap Aktivitas Spesifik Katalase pada Jantung Tikus yang Diinduksi Hipoksia dengan menyantumkan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

Jakarta, 4 Juni 2019

Penulis,

Citra Setyorini

405160062

ABSTRAK

Radikal bebas dapat menyebabkan stres oksidatif, yaitu suatu keadaan dimana terjadi ketidakseimbangan antara antioksidan dan prooksidan. Hipoksia adalah suatu keadaan defisiensi oksigen yang dapat mencetuskan kejadian stres oksidatif, yang dapat memicu kerusakan pada sel. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun *blackberry* (antioksidan eksogen) terhadap aktivitas spesifik katalase (antioksidan endogen) pada keadaan stres oksidatif yang diinduksi hipoksia. Penelitian merupakan uji eksperimental dengan uji *in vitro* dan *in vivo*. Uji *in vitro* pada ekstrak daun *blackberry* adalah uji fitokimia, uji kapasitas antioksidan DPPH, uji kapasitas total alkaloid, uji kapasitas fenolik, dan uji toksisitas BSLT. Uji *in vivo* pengujian aktivitas spesifik katalase dengan metode *Mates*, menggunakan tikus sebagai sampel yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok uji (diberi ekstrak daun *blackberry*), yang masing-masing dibagi jadi 4 subkelompok (normoksia, hipoksia 1 hari, hipoksia 7 hari, dan hipoksia 14 hari). Dari uji *in vitro* ekstrak daun *blackberry* menunjukkan adanya kandungan alkaloid, betasianin, kardioglikosida, kumarin, flavonoid, glikosida, fenol, kuinon, steroid, terpenoid, tanin, uji DPPH IC₅₀ 132,19 µg/mL, uji TAC 153,82 µg/mL, uji TPC 3.343,15 µg/mL, dan uji toksisitas LC₅₀ 74,41 µg/mL. Dari penelitian didapatkan penurunan pada aktivitas spesifik katalase seiring dengan lamanya perlakuan hipoksia, baik pada jantung maupun darah tikus, dengan hasil kelompok uji lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Hasil histopatologi didapatkan adanya nekrosis otot jantung. Ekstrak daun *blackberry* memiliki aktivitas antioksidan, sifat toksisitas, dan dapat memengaruhi aktivitas spesifik katalase pada jantung dan darah tikus yang diberi perlakuan hipoksia.

Kata Kunci: Hipoksia, *Rubus sp.*, Katalase, Jantung, *Sprague Dawley*

ABSTRACT

Free radicals can cause oxidative stress, which is a condition where there is an imbalance between antioxidants and prooxides. Hypoxia is a condition of oxygen deficiency that can trigger the occurrence of oxidative stress, which can cause damage to cells. This study aimed to determine the effect of blackberry leaf extract (exogenous antioxidants) on the catalase specific activity (endogenous antioxidant) in hypoxic-induced oxidative stress conditions. The study was an experimental tests with in vitro and in vivo tests. The in vitro tests on blackberry leaf extract were phytochemical test, DPPH antioxidant capacity, total alkaloid capacity, total phenolic capacity, and toxicity test (BSLT). The in vivo test with catalase specific activity using the Mates method, using rats as samples divided into two groups, the control group (not given blackberry leaf extract) and the test group (given blackberry leaf extract), each divided into 4 subgroup (normoxia, hypoxia 1 day, hypoxia 7 days, and hypoxia 14 days). From in vitro tests on blackberry leaf extract showed alkaloid, betacyanin, cardiac glycosides, coumarin, flavonoids, glycosides, phenols, quinones, steroids, terpenoids, tannins, DPPH IC₅₀ 132,19 µg/mL, TAC 153,82 µg/mL, TPC 3.343,15 µg/mL, and toxicity test LC₅₀ 74,41 µg/mL. The study showed a decrease in catalase specific activity along with the duration of hypoxia treatment, both in the heart and blood of rats, with the results of the test group higher than the control group. Histopathological results showed necrosis of the heart muscle. Blackberry leaf extract has antioxidant activity, toxicity, and can affect catalase specific activity in the heart and blood of rats treated with hypoxia.

Keywords: Hypoxia, Rubus sp., Catalase, Heart, Sprague Dawley

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
1 PENDAHULUAN.....	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.....	3
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Untuk Peneliti.....	4
1.5.2 Untuk Instansi Terkait.....	4
1.5.3 Untuk Masyarakat.....	4
2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelusuran Literatur.....	5
2.1.1 Radikal Bebas.....	5
2.1.2 Stres Oksidatif.....	7
2.1.3 Hipoksia.....	7
2.1.4 Jantung.....	8
2.1.5 Antioksidan.....	9
2.1.6 Katalase.....	10
2.1.7 <i>Blackberry (Rubus sp.)</i>	11
2.1.8 Metabolit Sekunder.....	12
2.1.9 Proses Ekstraksi.....	13
2.1.10 Pelarut.....	14
2.1.11 Hewan Coba – Tikus Putih (<i>Sprague Dawley</i>).....	15
2.2 Kerangka Teori.....	17
2.3 Kerangka Konsep.....	18
3 METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Desain Penelitian.....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3 Sampel Penelitian.....	19

3.4 Perkiraan Besar Sampel.....	19
3.5 Cara Kerja Penelitian.....	20
3.5.1 Pengumpulan Bahan Sampel Daun <i>Blackberry</i>	20
3.5.2 Pengolahan dan Ekstraksi Sampel Daun <i>Blackberry</i>	20
3.5.3 Uji Fitokimia pada Ekstrak Daun <i>Blackberry</i> dengan Metode Harborne.....	21
3.5.3.1 Uji Alkaloid.....	21
3.5.3.2 Uji Antosianin dan Betasianin.....	21
3.5.3.3 Uji Kardioglikosida / <i>Cardiac Glycoside</i>	22
3.5.3.4 Uji <i>Coumarin</i> / Kumarin.....	22
3.5.3.5 Uji Flavonoid.....	22
3.5.3.6 Uji Glikosida.....	22
3.5.3.7 Uji Fenol.....	22
3.5.3.8 Uji Kuinon.....	22
3.5.3.9 Uji Steroid dan Terpenoid.....	23
3.5.3.10 Uji Tanin.....	23
3.5.4 Uji <i>In Vitro</i> Kapasitas Total Antioksidan Menggunakan DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) pada Ekstrak Daun <i>Blackberry</i> dengan Metode Blois.....	23
3.5.4.1 Pembentukan Larutan DPPH 50 μ M.....	23
3.5.4.2 Pembentukan Larutan Kontrol.....	23
3.5.4.3 Pembentukan Stok Ekstrak.....	24
3.5.4.4 Pembentukan Stok Vitamin C.....	24
3.5.5 Uji <i>In Vitro</i> Kapasitas Total Alkaloid (<i>Total Alkaloid Content</i>) pada Ekstrak Daun <i>Blackberry</i> dengan Metode Trivedi <i>et al.</i>	25
3.5.5.1 Pembentukan Stok Berberin Klorida (<i>Berberine HCl</i>).....	25
3.5.5.2 Pembentukan Standar Berberin Klorida (Alkaloid).....	25
3.5.5.3 Pembentukan dan Pengujian pada Sampel.....	26
3.5.6 Uji <i>In Vitro</i> Kapasitas Total Fenolik (<i>Total Phenolic Content</i>) pada Ekstrak Daun <i>Blackberry</i> dengan Metode Singleton-Rossi....	27
3.5.6.1 Pembentukan Standar Tanin (Fenolik).....	27
3.5.6.2 Pembentukan dan Pengujian pada Sampel.....	28
3.5.7 Uji <i>In Vitro</i> Toksisitas dengan Menggunakan BSLT (<i>Brine Shrimp Lethality Test</i>) pada Ekstrak Daun <i>Blackberry</i> dengan Metode Meyer.....	28
3.5.7.1 Penetasan Larva Udang (<i>Artemia salina</i>).....	28
3.5.7.2 Pembuatan Sampel dari Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	28
3.5.7.3 Pengujian BSLT.....	29
3.5.8 Perlakuan Hipoksia pada Hewan Coba (Tikus Putih <i>Sprague Dawley</i>).....	29
3.5.8.1 Persiapan, Pemeliharaan, dan Aklimatisasi Tikus Putih <i>Sprague Dawley</i>	29
3.5.8.2 Perlakuan Hipoksia pada Tikus Putih <i>Sprague Dawley</i>	30
3.5.9 PENCEKOKAN Hewan Coba.....	30
3.5.10 Pengambilan Sampel.....	30

3.5.11 Pembentukan Homogenat.....	31
3.5.12 Pembuatan Lisat Darah.....	31
3.5.13 Pengukuran Aktivitas Spesifik Katalase pada Jantung dan Darah Tikus dengan Metode Mates.....	32
3.5.13.1 Pembuatan Larutan H_2O_2 (Hidrogen Peroksida) dengan Pengenceran 1:4000.....	32
3.5.13.2 Penentuan Waktu dan Pengenceran yang Optimal pada Sampel.....	32
3.5.13.3 Pembuatan Larutan Uji dan Blanko.....	32
3.5.13.4 Pengukuran Aktivitas Katalase.....	33
3.5.13.5 Pengukuran Kurva Standar Protein dan Kadar Protein Sampel.....	33
3.5.13.6 Pengukuran Aktivitas Spesifik Katalase.....	34
3.5.14 Pemeriksaan Patologi Anatomi Jantung Tikus.....	34
3.6 Variabel Penelitian.....	35
3.6.1 Variabel Bebas.....	35
3.6.2 Variabel Antara.....	35
3.6.3 Variabel Tergantung.....	35
3.7 Definisi Operasional.....	35
3.7.1 Katalase.....	35
3.7.2 Hipoksia.....	35
3.8 Instrumen Penelitian.....	36
3.8.1 Alat Penelitian.....	36
3.8.2 Bahan Penelitian.....	36
3.9 Pengumpulan Data.....	36
3.10 Analisis Data.....	37
3.11 Keterangan Lolos Kaji Etik.....	37
3.12 Alur Penelitian.....	38
4 HASIL PENELITIAN.....	39
4.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	39
4.2 Hasil Uji In Vitro Kapasitas Total Antioksidan Menggunakan DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	39
4.2.1 Panjang Gelombang Maksimal.....	39
4.2.2 Hasil Standar Pembanding Vitamin C.....	40
4.2.3 Hasil Uji DPPH pada Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	41
4.3 Hasil Uji In Vitro Kapasitas Total Alkaloid (<i>Total Alkaloid Content</i>) Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	42
4.4 Hasil Uji In Vitro Kapasitas Total Fenolik (<i>Total Phenolic Content</i>) Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	43
4.5 Hasil Uji In Vitro Toksisitas dengan Menggunakan BSLT (<i>Brine Shrimp Lethality Test</i>) Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	45
4.6 Hasil Uji Aktivitas Spesifik Katalase pada Hewan Coba (Tikus Putih <i>Sprague Dawley</i>).....	46
4.6.1 Penghitungan Konsentrasi H_2O_2	46
4.6.2 Hasil dari Penentuan Waktu dan Pengenceran yang Optimal pada Sampel (Optimasi).....	47
4.6.3 Hasil dari Pengukuran Kurva Standar Protein.....	48
4.6.4 Hasil Pengukuran Protein.....	49

4.6.4.1 Hasil Pengukuran Protein pada Darah.....	49
4.6.4.2 Hasil Pengukuran Protein pada Jantung.....	50
4.6.5 Hasil Pengukuran Aktivitas Spesifik Katalase.....	51
4.6.5.1 Hasil Pengukuran Aktivitas Spesifik Katalase pada Darah.....	51
4.6.5.2 Hasil Pengukuran Aktivitas Spesifik Katalase pada Jantung.....	54
4.6.6 Korelasi Aktivitas Spesifik Katalase pada Darah dan Jantung.....	57
4.6.6.1 Korelasi antara Aktivitas Spesifik Katalase pada Darah dan Jantung pada Tikus Kelompok Kontrol.....	57
4.6.6.2 Korelasi antara Aktivitas Spesifik Katalase pada Darah dan Jantung pada Tikus Kelompok Uji.....	58
4.7 Hasil Pemeriksaan Patologi Anatomi Jantung Tikus Putih <i>Sprague Dawley</i>	59
5 PEMBAHASAN.....	60
5.1 Uji Fitokimia Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	60
5.2 Uji In Vitro Kapasitas Total DPPH (<i>2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl</i>) Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	60
5.3 Uji In Vitro Kapasitas Total Alkaloid (<i>Total Alkaloid Content</i>) dan Kapasitas Total Fenolik (<i>Total Phenolic Content</i>) Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	61
5.4 Uji Toksisitas In Vitro BSLT (<i>Brine Shrimp Lethality Test</i>) Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	62
5.5 Aktivitas Spesifik Katalase pada Hewan Coba (Tikus Putih <i>Sprague Dawley</i>).....	62
5.6 Pemeriksaan Patologi Anatomi Jantung Tikus Putih <i>Sprague Dawley</i>	64
5.7 Keterbatasan Penelitian.....	64
6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
6.1 Kesimpulan.....	65
6.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	39
Tabel 4.2 Hasil Absorbansi dan Persen Inhibisi Vitamin C.....	40
Tabel 4.3 Hasil Absorbansi dan Persen Inhibisi Uji DPPH Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	41
Tabel 4.4 Konsentrasi dan Absorbansi Standar Berberin Klorida (Alkaloid).....	42
Tabel 4.5 Absorbansi dan Kapasitas Total Alkaloid Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	43
Tabel 4.6 Konsentrasi dan Absorbansi Standar Tanin (Fenolik).....	44
Tabel 4.7 Absorbansi dan Kapasitas Total Fenolik Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	44
Tabel 4.8 Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	45
Tabel 4.9 Hasil Optimasi Darah pada Tikus Kelompok Uji.....	47
Tabel 4.10 Hasil Optimasi Jantung pada Tikus Kelompok Uji.....	48
Tabel 4.11 Konsentrasi dan Absorbansi BSA (<i>Bovine Serum Albumin</i>).....	49
Tabel 4.12 Protein Darah pada Tikus Kelompok Kontrol.....	50
Tabel 4.13 Protein Darah pada Tikus Kelompok Uji.....	50
Tabel 4.14 Protein Jantung pada Tikus Kelompok Kontrol.....	50
Tabel 4.15 Protein Jantung pada Tikus Kelompok Uji.....	51
Tabel 4.16 Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase Darah Tikus Kelompok Kontrol.....	51
Tabel 4.17 Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase Darah Tikus Kelompok Uji.....	52
Tabel 4.18 Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase Jantung Tikus Kelompok Kontrol.....	54
Tabel 4.19 Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase Jantung Tikus Kelompok Uji.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Kerja Antioksidan.....	10
Gambar 2.2 Pohon <i>Blackberry</i>	12
Gambar 2.3 Tikus Putih <i>Sprague Dawley</i>	15
Gambar 2.4 Kerangka Teori.....	17
Gambar 2.5 Kerangka Konsep.....	18
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	38
Gambar 4.1 Kurva Panjang Gelombang Maksimal dan Absorbansi Maksimal....	40
Gambar 4.2 Kurva Standar Pembanding Vitamin C.....	41
Gambar 4.3 Kurva Hasil Uji DPPH Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	42
Gambar 4.4. Kurva Standar Berberin Klorida (Alkaloid).....	43
Gambar 4.5 Kurva Standa Tanin (Fenolik).....	44
Gambar 4.6 Kurva Hasil Uji BSLT Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	46
Gambar 4.7 Kurba Absorbansi Terhadap Konsentrasi Standar BSA.....	49
Gambar 4.8 Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase Darah Tikus Kelompok Kontrol.....	52
Gambar 4.9 Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase Darah Tikus Kelompok Uji....	53
Gambar 4.10 Perbandingan Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase antara Darah Tikus Kelompok Kontrol dan Uji.....	54
Gambar 4.11 Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase Jantung Tikus Kelompok Kontrol.....	55
Gambar 4.12 Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase Jantung Tikus Kelompok Uji.....	56
Gambar 4.13 Perbandingan Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase antara Jantung Tikus Kelompok Kontrol dan Uji.....	57
Gambar 4.14 Korelasi antara Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase pada Darah dan Jantung Tikus Kelompok Kontrol.....	58
Gambar 4.15 Korelasi antara Rata-Rata Aktivitas Spesifik Katalase pada Darah dan Jantung Tikus Kelompok Uji.....	58
Gambar 4.16 Patologi Anatomi Jantung Tikus <i>Sprague Dawley</i>	59

DAFTAR SINGKATAN

3R	= <i>Replacement, Reduction, and Refinement</i>
Abs	= Absorbansi
ATP	= <i>Adenosine Triphosphate</i>
BCG	= <i>Bromocresol Green</i>
BM	= Berat Molekul
BSA	= <i>Bovine Serum Albumin</i>
BSLT	= <i>Brine Shrimp Lethality Test</i>
C ₂ H ₅ OH	= Etil Alkohol = Etanol
CAT	= Katalase
CO	= Karbon Monoksida
CO ₂	= Karbon Dioksida
DNA	= <i>Deoxyribonucleic Acid</i> = Asam Deoksiribonukleat
DPPH	= <i>2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl</i>
EDTA	= <i>Ethylenediaminetetraacetic Acid</i>
Epo	= Eritropoietin
EpoR	= Reseptor Eritropoietin
FeCl ₃	= <i>Iron Trichloride</i> = Besi (III) Klorida
Glut	= <i>Glucose Transporter</i>
GPx	= Glutathion Peroksidase
GR	= Glutathion Reduktase
GSH	= <i>Glutathione</i>
H ₂ O	= Hidrogen Monoksida / Dihidrogen Oksida = Air
H ₂ O ₂	= Hidrogen Peroksida
H ⁺	= Ion Hidrogen
HCl	= Hidrogen Klorida
HE	= <i>Hematoxylin-Eosin</i>
HIF	= <i>Hypoxia Inducible Factor</i>
IC ₅₀	= <i>Inhibitory Concentration 50%</i>
LC ₅₀	= <i>Lethal Concentration 50%</i>
LD ₅₀	= <i>Lethal Dose 50%</i>
LDL	= <i>Low Density Lipoprotein</i>
MDA	= <i>Malondialdehyde</i>
N ₂	= Nitrogen
Na ₂ CO ₃	= Natrium Karbonat
NaCl	= Natrium Klorida
NaOH	= Natrium Hidroksida
O ₂	= Oksigen
PA	= Patologi Anatomi
PB	= <i>Phosphate Buffer</i> = Dapar Fosfat
PBS	= <i>Phosphate Buffered Saline</i> = Dapar Fosfat Salin
pH	= <i>Potential Hydrogen</i>
ppm	= <i>Part Per Million</i>
PUFA	= <i>Polyunsaturated Fatty Acid</i>
R ²	= <i>R Squared</i>
RNA	= <i>Ribonucleic Acid</i> = Asam Ribonukleat

RNS	= <i>Reactive Nitrogen Species</i>
ROS	= <i>Reactive Oxygen Species</i>
rpm	= Rotasi Per Menit
SD	= <i>Standard Deviation</i>
SOD	= <i>Superoxide Dismutase</i>
TAC	= <i>Total Alkaloid Content</i>
TPC	= <i>Total Phenolic Content</i>
UV	= <i>Ultraviolet</i>
VEGF	= <i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Persetujuan Etik.....	71
Lampiran 2 Identifikasi Tumbuhan.....	72
Lampiran 3 Pengujian pada Ekstrak Daun <i>Blackberry</i>	73
Lampiran 4 Pengujian pada Sampel Darah dan Jantung Tikus.....	76
Lampiran 5 Dokumentasi Selama Penelitian.....	92
Lampiran 6 Daftar Riwayat Hidup.....	98