

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH MAJA
TERHADAP KADAR MARKER MALONDIALDEHID PADA
DARAH DAN PARU TIKUS YANG DIINDUKSI HIPOKSIA
SISTEMIK KRONIK**

SKRIPSI



Disusun oleh

RIZKY PUTRI AGUSTINA

405150013

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA**

2018

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH MAJA
TERHADAP KADAR MARKER MALONDIALDEHID PADA
DARAH DAN PARU TIKUS YANG DIINDUKSI HIPOKSIA
SISTEMIK KRONIK**

SKRIPSI



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

RIZKY PUTRI AGUSTINA

405150013

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA**

2018

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Rizky Putri Agustina, NIM: 405150013

Dengan ini menyatakan, menjamin bahwa skripsi yang diserahkan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, berjudul

“Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Maja terhadap Kadar Marker Malondialdehid pada Darah dan Paru Tikus yang Diinduksi Hipoksia Sistemik Kronik”

merupakan hasil karya sendiri, semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan tidak melanggar ketentuan plagiarisme dan otoplagiarisme.

Saya menyatakan memahami adanya larangan plagiarisme dan otoplagiarisme dan dapat menerima segala konsekuensi jika melakukan pelanggaran menurut ketentuan peraturan perundang-undangan dan peraturan lain yang berlaku di lingkungan Universitas Tarumanagara.

Peraturan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 25 Mei 2018

Rizky Putri Agustina
405150013

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Rizky Putri Agustina

NIM : 405150013

Program Studi : S1 Kedokteran

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Maja terhadap Kadar Marker Malondialdehid pada Darah dan Paru Tikus yang Diinduksi Hipoksia Sistemik Kronik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked.) pada Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara.

DEWAN PENGUJI

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

Ketua Sidang : Dr. dr. Arlends Chris, M.Si ()

Penguji 1 : Dr. dr. Siufui Hendrawan, M.Biomed ()

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

Mengetahui,

Dekan : Dr. dr. Meilani Kumala, M.S., Sp.GK(K) ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 6 Juli 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini merupakan prasyarat agar dapat dinyatakan lulus sebagai Sarjana Kedokteran. Selama proses pendidikan mulai dari awal hingga akhir, banyak sekali pengalaman yang didapatkan oleh penulis untuk berkarir sebagai dokter di kemudian hari.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis mengalami keterbatasan dalam mengerjakan penelitian. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah mendukung keberhasilan penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. dr. David Limanan M.Biomed selaku pembimbing
2. Prof. Dr. dr. Frans Ferdinal, MS selaku kepala Bagian Biokimia dan Biologi Molekuler Universitas Tarumanagara
3. Ibu Eny Yulianti SE selaku staff Bagian Biokimia dan Biologi Molekuler Universitas Tarumanagara
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberi dukungan
5. Teman dan sahabat yang memotivasi

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 25 Mei 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Putri Agustina

NIM : 405150013

Program Studi : S1 Kedokteran

Fakultas : Kedokteran

Jenis karya : Skripsi

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

Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Maja Terhadap Kadar Marker Malondialdehid pada Darah dan Paru Tikus yang Diinduksi Hipoksia Sistemik Kronik

serta mencantumkan nama Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Mei 2015

Yang menyatakan,

Rizky Putri Agustina

405150013

ABSTRACT

Introduction : Oxygen plays an important role in maintaining survival. Oxygen deficiency (hypoxia) causes an increase in Reactive Oxygen Species (ROS) which is a reactive molecule, resulting in a lipid peroxidase process that produces malondialdehyde. Oxidative stress in lung organ can cause bronchial asthma, COPD, and lung cancer.. ROS can be neutralized with antioxidants, one of which is maja.

Objective : To know the effect of bael fruit (*Aegle marmelos*) on oxidative stress in Sprague Dawley lung induced systemic hypoxia chronic.

Methods : This research is done by the experimental method. Test in vivo, 32 mice samples were determined by Federer's formula and divided into 2 groups, the test group given maja fruit extract while control group did not. Each group had 4 sub-groups with different treatment types, ie normoxia (P1), 3-day hypoxia (P2), 7-day hypoxia (P3), and hypoxia 14 days (P4). Test in vitro include qualitative phytochemical tests, phenolic and flavonoid levels test, total antioxidant capacity test, and toxicity test. Examination of blood and lung MDA levels by Wills E.D. method.

Results : Maja fruit contains phenolic 3315 $\mu\text{g} / \text{mL}$, flavonoids 8,912 $\mu\text{g} / \text{mL}$, terpenoids, and alkaloids. Significant increases MDA levels ($p < 0.05$) in blood and lung of control and test group with hypoxia compared with normoxia. Significant elevated MDA levels ($p < 0.05$) in control blood compared with test group on 3-day, 7-day and 14-day hypoxia. Significant elevated MDA levels ($p < 0.05$) in control blood compared with test group on normoxia, 3-day, 7-day and 14-day hypoxia. There is a correlation between malondialdehyde levels of blood and lung of the control and test group ($p < 0.05$).

Conclusions : Maja fruit has antioxidants that can neutralize the oxidative stress that occurs due to hypoxia induction.

Key Words: Hypoxia, Oxidative Stress, Lung, Malondialdehyde (MDA), bael fruit.

ABSTRAK

Pendahuluan : Oksigen diperlukan untuk mempertahankan kelangsungan hidup. Defisiensi oksigen (hipoksia) menyebabkan peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang merupakan molekul reaktif, sehingga terjadi proses peroksidase lipid yang menghasilkan malondialdehid. Stres oksidatif pada organ paru dapat menyebabkan asma bronkial, PPOK, dan kanker paru. Sehingga, ROS harus dinetralisir dengan antioksidan eksogen, salah satunya buah maja.

Tujuan : Mengetahui pengaruh buah maja terhadap stres oksidatif pada paru tikus *Sprague Dawley* yang diinduksi hipoksia sistemik kronik.

Metode : Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental. Uji *in vivo*, 32 ekor sample tikus yang ditentukan dengan rumus Federer dibagi 2 kelompok, kelompok uji yang diberikan ekstrak buah maja dan kelompok kontrol tidak. Tiap kelompok memiliki 4 sub-kelompok dengan jenis perlakuan berbeda, yaitu normoksia (P1), hipoksia 3 hari (P2), 7 hari (P3), dan 14 hari (P4). Uji *in vitro* meliputi uji fitokimia kualitatif, uji kadar fenolik dan flavonoid, uji kapasitas total antioksidan, dan uji toksisitas. Pemeriksaan kadar MDA darah dan paru dengan metode Wills E.D.

Hasil : Buah maja mengandung fenolik 3315 μ g/mL, flavonoid 8.912 μ g/mL, terpenoid, dan alkaloid. Peningkatan kadar MDA bermakna ($p < 0.05$) pada darah dan paru tikus kontrol dan uji yang dihipoksia dibandingkan dengan normoksia. Peningkatan kadar MDA bermakna ($p < 0.05$) pada darah kontrol dibandingkan uji dengan perlakuan hipoksia 3, 7, dan 14 hari. Peningkatan kadar MDA bermakna ($p < 0.05$) pada paru kontrol dibandingkan uji dengan perlakuan normoksia, hipoksia 3, 7, dan 14 hari. Ada hubungan antara kadar malondialdehid darah dengan paru kelompok tikus kontrol dan uji ($p < 0.05$).

Kesimpulan : Buah maja memiliki antioksidan yang dapat menetralkan stress oksidatif yang terjadi karena induksi hipoksia.

Kata-kata kunci: Hipoksia, Oxidative stres, Organ Paru, Malondialdehid, Buah Maja

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR`	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
KARYA ILMIAH	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.2.1 Pernyataan masalah	3
1.2.2 Pertanyaan masalah	3
1.3. Hipotesis Penelitian	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Oksigen	6
2.2. Hipoksia	6
2.3. <i>Hipoxia Inducible Factor-1</i> (HIF-1)	8
2.4. <i>Reactive Oxygen Spesies</i> (ROS)	9
2.5. Stres Oksidatif	10
2.6. Peroksidasi Lipid	11
2.6.1 Malondialdehid (MDA)	12
2.7 Antioksidan	13
2.8 Buah <i>Aegle marmelos</i>	14
2.9 Paru-paru	16
2.9.1 Pengaruh Hipoksia pada Paru-paru	16
2.10 Kerangka Teori	19
2.11 Kerangka Konsep	20
3. METODE PENELITIAN	21
3.1 Disain Penelitian	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2.1 Tempat Penelitian	21
3.2.2 Waktu Penelitian	21
3.3 Sampel Penelitian	21

3.3.1 Buah Maja (<i>Aegle marmelos</i>)	21
3.3.2 Tikus <i>Sprague Dawley</i>	21
3.4 Perkiraan Besar Sampel	22
3.5 Ijin Etik	22
3.6 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	23
3.6.1 Kriteria Inklusi	23
3.6.2 Kriteria Eksklusi	23
3.7 Cara Kerja Penelitian	23
3.7.1 Pengambilan Sampel	23
3.7.2 Identifikasi Tumbuhan	23
3.7.3 Pembuatan Ekstrak Buah <i>Aegle marmelos</i>	23
3.7.4 Uji Fitokimia Kualitatif	24
3.7.4.1 Uji Alkaloid	24
3.7.4.2 Uji Steroid dan Terpenoid	24
3.7.4.3 Uji Fenolik	24
3.7.4.4 Uji Flavonoid	25
3.7.5 Uji Kapasitas Total Antioksidan	25
3.7.5.1 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH	25
3.7.5.2 Pemeriksaan Kapasitas Total Antioksidan Asam Askorbat	25
3.7.5.3 Pemeriksaan Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Buah Maja	26
3.7.5.4 Pengolahan Data DPPH	26
3.7.6 Uji Kadar Fenolik	26
3.7.6.1 Pembuatan Standard Tanin	26
3.7.6.2 Membaca Absorbansi dan Membuat Kurva Standard Tanin	27
3.7.6.3 Pengukuran Kadar Fenolik Buah <i>Aegle marmelos</i>	27
3.7.7 Uji Kadar Flavonoid	27
3.7.7.1 Pembuatan Standard dengan <i>Quercetin</i> 14%	27
3.7.7.2 Pembuatan Larutan Uji Flavonoid	28
3.7.8 Uji Toksisitas	28
3.7.8.1 Pemeriksaan Menggunakan BSLT	28
3.7.8.2 Persiapan Larva Udang	29
3.7.8.3 Persiapan Ekstrak Buah <i>Aegle marmelos</i>	29
3.7.8.4 Pengujian Toksisitas	29
3.7.9 Perlakuan pada Tikus <i>Sprague Dawley</i>	30
3.7.10 Proses Hipoksia	30
3.7.11 Pengambilan Sampel Paru dan Darah Tikus.....	31
3.7.12 Pembuatan Homogenat Sampel	31
3.7.13 Pembuatan Lisat Darah 50%	32
3.7.14 Pengukuran Kadar MDA	32
3.7.15 Pembuatan Sediaan Patologi Anatomi Paru	33
3.8 Variabel Penelitian	33
3.8.1 Variabel Bebas	33
3.8.2 Variabel Tergantung	33
3.8.3 Variabel Antara	34
3.9 Definisi Operasional	34
3.9.1 Hipoksia	34
3.9.2 Malondialdehid (MDA)	34

3.10 Instrumen Penelitian	34
3.10.1 Alat Penelitian	34
3.10.2 Bahan Penelitian	35
3.11 Pengumpulan Data	35
3.12 Analisis Data	35
3.13 Alur Penelitian	36
3.14 Jadwal Pelaksanaan	37
4 HASIL PENELITIAN	38
4.1 Uji Fitokimia Kualitatif Ekstrak Buah Maja	38
4.2 Hasil Uji Kapasitas Total Antioksidan	38
4.2.1 Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH	38
4.2.2 Hasil Uji Kapasitas Total Antioksidan Asam Askorbat	39
4.2.3 Hasil Uji Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Buah Maja	40
4.3 Hasil Uji Fitokimia Kuantitatif Ekstrak Buah Maja	41
4.3.1 Hasil Uji Fenolik	41
4.3.2 Hasil Uji Flavonoid	42
4.4 Hasil Uji Toksisitas	43
4.5 Uji Hewan Coba	45
4.5.1 Hasil Uji MDA	45
4.5.1.1 Hasil Standard MDA	45
4.5.1.2 Kadar MDA Darah	46
4.5.1.3 Kadar MDA Paru	48
4.5.2 Korelasi Kadar MDA Darah dan Paru Kelompok Tikus Kontrol ...	51
4.5.3 Korelasi Kadar MDA Darah dan Paru Kelompok Tikus Uji	51
4.5.4 Pemeriksaan Histopatologi Paru Tikus.....	52
5 PEMBAHASAN	54
5.1 Uji Fitokimia Ekstrak Buah Maja	54
5.2 Uji Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Buah Maja	54
5.3 Uji Toksisitas Ekstrak Buah Maja	55
5.4 Kadar MDA pada Paru dan Darah Tikus	55
5.5 Pemeriksaan Patologi Anatomi pada Paru Tikus	56
5.6 Keterbatasan Penelitian	57
6 KESIMPULAN DAN SARAN	58
Daftar Pustaka	60
Lampiran	63
Daftar Riwayat Hidup	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Taksonomi Buah Maja	15
Tabel 3.1	Hubungan antara LC_{50} dan kategori toksisitas	30
Tabel 3.2	Jadwal Pelaksanaan	37
Tabel 4.1	Hasil Uji Fitokimia Kualitatif Buah Maja.....	38
Tabel 4.2	Absorbansi dan %Inhibisi Konsentrasi Vit.C	39
Tabel 4.3	Absorbansi dan %Inhibisi Konsentrasi Buah.....	40
Tabel 4.4	Absorbansi Konsentrasi Larutan Standar Tanin.....	41
Tabel 4.5	Hasil Absorbansi dan Kadar Fenolik Buah Maja.....	42
Tabel 4.6	Nilai Absorbansi dan Konsentrasi Larutan Standar Kuersetin.....	43
Tabel 4.7	Nilai Absorbansi dan Kadar Flavonoid Buah Maja	43
Tabel 4.8	Hasil Uji Toksisitas	44
Tabel 4.9	Absorbansi Standard MDA	45
Tabel 4.10	Kadar MDA Darah Tikus Kontrol	46
Tabel 4.11	Kadar MDA Darah Tikus Uji.....	47
Tabel 4.12	Kadar MDA Paru Tikus Kontrol	49
Tabel 4.13	Kadar MDA Paru Tikus Uji	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konfigurasi Elektron Triplet Oksigen	6
Gambar 2.2	Jalur HIF-1 Pada Keadaan Normoksia	8
Gambar 2.3	Jalur HIF-1 Pada Keadaan Hipoksia	9
Gambar 2.4	Reaksi Fenton dan Haberweiss.....	10
Gambar 2.5	Pembentukan dan Metabolisme MDA	13
Gambar 2.6	Kerangka Teori	19
Gambar 2.7	Kerangka Konsep	20
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....	36
Gambar 4.1	Panjang Gelombang Maksimum Uji DPPH.....	38
Gambar 4. 2	Grafik %Inhibisi Konsentrasi Vit.C	39
Gambar 4.3	Grafik %Inhibisi Konsentrasi Buah Maja	40
Gambar 4.4	Grafik Nilai Absorbansi terhadap Konsentrasi Larutan Standard Tanin	42
Gambar 4.5	Kurva Standar Kuersetin	43
Gambar 4.6	Grafik Kurva Regresi Linear Uji Toksisitas Buah Maja	44
Gambar 4.7	Kurva Standar MDA.....	45
Gambar 4.8	Grafik Kadar MDA Darah Tikus Kontrol	47
Gambar 4.9	Grafik Kadar MDA Darah Tikus Uji	47
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Kadar MDA Darah Uji dan Kontrol .	48
Gambar 4.11	Grafik Kadar MDA Paru Kontrol	49
Gambar 4.12	Grafik Kadar MDA Paru Uji	50
Gambar 4.13	Grafik Perbandingan Kadar MDA Paru Uji dan Kontrol	50
Gambar 4.14	Korelasi Kadar MDA Darah dan Paru Tikus Kontrol.....	51
Gambar 4.15	Korelasi Kadar MDA Darah dan Paru Tikus Uji	51
Gambar 4.16	Histopatologi Paru Tikus Kontrol Normoksia.....	52
Gambar 4.17	Histopatologi Paru Tikus Kontrol Hipoksia 14 hari.....	52
Gambar 4.18	Histopatologi Paru Tikus Uji Normoksia	53
Gambar 4.19	Histopatologi Paru Tikus Uji Hipoksia 14 hari	53

DAFTAR SINGKATAN

AlCl ₃	: Alummunium klorida
ATP	: Adenosin Trifosfat
BSLT	: Brine Shrimp Lethality Test
CAT	: Katalase
CO ₂	: Karbondioksida
GSH	: Glutation
GSH-Px	: Glutation Peroksidase
H ₂ O ₂	: Hidrogen Peroksida
Hb	: Hemoglobin
HCO ₃	: Bikarbonat
HIF-1	: <i>Hypoxia Inducible Factor 1</i>
HIF-1b	: <i>Hypoxia Inducible Factor beta</i>
HIF-1 α	: <i>Hypoxia Inducible Factor 1-Alpha</i>
HPV	: Hypoxic Pulmonary Vasoconstriction
LOOH	: Lipid Hydroperoxide
MDA	: Malondialdehid
NaNO ₃	: Sodium Nitrat
NaOH	: Sodium Hidroksida
O ₂	: Oksigen
O ₂ ⁻	: Anion Superoksida
Oh	: Radikal Hidroksil
PASMCs	: <i>Pulmonary Arteries Smooth Muscle Cells</i>
PBS	: <i>Phosphate-buffered saline</i>
pCO ₂	: Tekanan parsial karbondioksida
PHD	: <i>Prolyl Hydroxylase Domain</i>
PO ₂	: Tekanan Parsial Oksigen
PUFA	: <i>Polyunsaturated Fatty Acids</i>
Q	: Perfusi
ROS	: <i>Reactive Oxygen Spesies</i>
SOD	: Superoxide Dismutase
TBA	: Asam Thiobarbituric
TRx	: Thioredoxin
V	: Ventilasi
VHL	: Von-Hippel Lindau

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 - Kaji Etik	68
Lampiran 2 - Identifikasi Buah Maja	69
Lampiran 3 - Pohon dan Buah Maja	70
Lampiran 4 - Pembuatan Ekstrak Buah Maja	71
Lampiran 5 - Pemberian Ekstrak Buah Maja pada Tikus	73
Lampiran 6 – Uji pada Hewan Coba	74
Lampiran 7 – Alat-Alat yang Digunakan	76
Lampiran 8 – Hasil Uji Fitokimia Kualitatif Buah Maja	78
Lampiran 9 – Uji BSLT	79
Lampiran 10 – Hasil Uji Fitokimia Kualitatif Buah Maja	80
Lampiran 11 – Tabel Regresi Linear DPPH Larutan Vitamin C	81
Lampiran 12 – Tabel Regresi Linear DPPH Ekstrak Buah Maja	82
Lampiran 13 – Tabel Regresi Linear Kadar Fenolik	83
Lampiran 14 – Tabel Regresi Linear Uji Flavonoid Ekstrak Buah Maja	84
Lampiran 15 – Regresi Linear Toksisitas BSLT	85
Lampiran 16 - Tabel Regresi Linear Standar MDA.....	86
Lampiran 17 – Tabel Absorbansi dan Kadar MDA Darah Kontrol.....	87
Lampiran 18 – Tabel Absorbansi dan Kadar MDA Darah Kontrol.....	87
Lampiran 19 – Tabel Absorbansi dan Kadar MDA Paru Kontrol	88
Lampiran 20 – Tabel Absorbansi dan Kadar MDA Paru Uji.....	88
Lampiran 21 – Perbandingan Kadar MDA Darah Kontrol Normoksia-3hari..	89
Lampiran 22 – Perbandingan Kadar MDA Darah Kontrol Normoksia-7hari..	90
Lampiran 23 – Perbandingan Kadar MDA Darah Kontrol Normoksia-14hari	91
Lampiran 24 – Perbandingan Kadar MDA Darah Uji Normoksia-3hari.....	92
Lampiran 25 – Perbandingan Kadar MDA Darah Uji Normoksia-7hari.....	93
Lampiran 26 – Perbandingan Kadar MDA Darah Uji Normoksia-14hari.....	94
Lampiran 27 – Perbandingan Kadar MDA Paru Kontrol Normoksia-3hari....	95
Lampiran 28 – Perbandingan Kadar MDA Paru Kontrol Normoksia-7hari....	96
Lampiran 29 – Perbandingan Kadar MDA Paru Kontrol Normoksia-14hari .	97
Lampiran 30 – Perbandingan Kadar MDA Paru Uji Normoksia-3hari	98
Lampiran 31 – Perbandingan Kadar MDA Paru Uji Normoksia-7hari	99
Lampiran 32 – Perbandingan Kadar MDA Paru Uji Normoksia-14hari	100
Lampiran 33 – Perbandingan Kadar MDA Darah Uji dan Kontrol Normoksia	101
Lampiran 34 – Perbandingan Kadar MDA Darah Uji dan Kontrol Hipoksia 3 hari	102
Lampiran 35 – Perbandingan Kadar MDA Darah Uji dan Kontrol Hipoksia 7 hari	103
Lampiran 36 – Perbandingan Kadar MDA Darah Uji dan Kontrol Hipoksia 14 hari	104
Lampiran 37 – Perbandingan Kadar MDA Paru Uji dan Kontrol Normoksia.	105
Lampiran 38 – Perbandingan Kadar MDA Paru Uji dan Kontrol Hipoksia 3 Hari	106

Lampiran 39 – Perbandingan Kadar MDA Paru Uji dan Kontrol	
Hipoksia 7 Hari	107
Lampiran 40 – Perbandingan Kadar MDA Paru Uji dan Kontrol	
Hipoksia 14 Hari	108
Lampiran 41 – Korelasi Kadar MDA Darah dan Paru Kontrol	109
Lampiran 42 – Korelasi Kadar MDA Darah dan Paru Uji.....	109