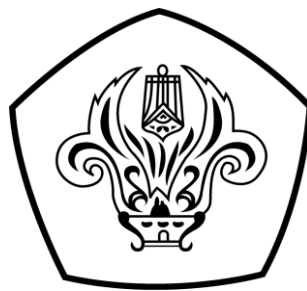


**PENGARUH HIPOKSIA SISTEMIK KRONIK TERHADAP  
KADAR MALONDIALDEHID (MDA) PADA DARAH DAN  
JARINGAN GINJAL TIKUS SPRAGUE DAWLEY**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh**

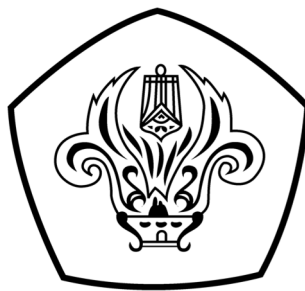
**CINTHIA CATHERINE**

**405120129**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
JAKARTA  
2015**

**PENGARUH HIPOKSIA SISTEMIK KRONIK TERHADAP  
KADAR MALONDIALDEHID (MDA) PADA DARAH DAN  
JARINGAN GINJAL TIKUS SPRAGUE DAWLEY**

**SKRIPSI**



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

**CINTHIA CATHERINE**

**405120129**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA**

**JAKARTA**

**2015**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Saya, Cinthia Catherine, NIM: 405120129**

**Dengan ini menyatakan, menjamin bahwa skripsi yang diserahkan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, berjudul Pengaruh Hipoksia Sistemik Kronik Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Pada Darah dan Jaringan Ginjal Tikus *Sprague dawley* 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. Pernyataan ini dibuat penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.**

**Jakarta, 29 Juni 2015**

**Cinthia Catherine  
405120129**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Cinthia Catherine  
NIM : 405120129  
Program Studi : Sarjana Kedokteran  
Judul Skripsi : Pengaruh Hipoksia Sistemik Kronik Terhadap  
Kadar Malondialdehid (MDA) Pada Darah dan Jaringan  
Ginjal Tikus *Sprague dawley*

**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 : Prof. Dr. dr. Frans Ferdinal MS. ( )

Ketua Sidang : dr. Arlends Chris, MSi ( )

Penguji 1 : dr. David Limanan, M. Biomed ( )

Penguji 2 : Prof. Dr. dr. Frans Ferdinal MS. ( )

### Mengetahui,

Dekan : Dr. dr. Meilani Kumala, M.S.,SpGK ( )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 29 Juni 2015

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penulis akhirnya berhasil menyelesaikan skripsi ini 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 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 disampaikan kepada :

1. Prof.Dr.dr. Frans Ferdinal, MS selaku pembimbing,
2. Ibu Enny Yulianti selaku staff Laboratorium Biokimia,
3. Orang tua dan keluarga,
4. Teman-teman dan sahabat.

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, 29 Juni 2015

Cinthia Catherine

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cinthia Catherine  
NIM : 405120129  
Program Studi : Sarjana Kedokteran  
Fakultas : Kedokteran  
Jenis Karya : Skripsi

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

Pengaruh Hipoksia Sistemik Kronik Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA)  
Pada Darah dan Jaringan Ginjal Tikus *Sprague dawley*

serta mencantumkan nama Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Juni 2015

Yang menyatakan,

Cinthia Catherine  
405120129

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH HIPOKSIA SISTEMIK KRONIK TERHADAP KADAR MALONDIALDEHID (MDA) PADA DARAH DAN JARINGAN GINJAL TIKUS SPRAGUE DAWLEY**

Hipoksia sistemik adalah keadaan yang disebabkan berkurangnya asupan oksigen secara sistemik dalam jangka waktu lama. Keadaan ini dapat menyebabkan stres oksidatif yang berakibat pada kerusakan sel dalam berbagai jaringan. Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan oksidatif lipid yang dapat dideteksi dengan peningkatan kadar MDA. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat apakah terdapat peningkatan kadar MDA dalam darah dan ginjal tikus akibat hipoksia sistemik. Hewan coba dibagi menjadi 7 kelompok ( $n = 4$  per kelompok) yaitu P1 (normoksia) dan P2 s/d P7 (hipoksia). Kelompok hipoksia ditempatkan didalam sungkup hipoksia selama 1 jam, 3 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam dan 72 jam. Setelah perlakuan terjadi peningkatan bermakna dari kadar MDA dalam darah dan ginjal secara bertahap sejalan dengan lamanya hipoksia. Dapat juga digunakan parameter stress oksidatif lain untuk melihat kerusakan sel seperti glutathion, enzim katalase, dan lain-lain.

Kata kunci : hipoksia, stress oksidatif, MDA

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF CHRONIC SYSTEMIC HYPOXIA TO CONCENTRATION OF MALONDIALDEHYDE (MDA) IN BLOOD AND KIDNEY SPRAGUE DAWLEY RATS**

Systemic hypoxia is a condition caused by a systemic decrease in oxygen intake in the long term. This condition can cause oxidative stress that result in oxidative damage to cells in various tissues. Oxydative stress causes oxidative damage which can be measured by elevated levels of MDA. The purpose of this study was to see whether there are increased levels of MDA in the blood and kidney due to systemic hypoxia. Experimental animals were divided into 7 groups (n = 4 each group), P1 (normoxia) and P2 - P7 (hypoxia). The hypoxia group was placed in hypoxic chamber for 1 hour, 3 hours, 6 hours, 12 hours, 24 hours and 72 hours. Increased levels of MDA in the blood and kidneys increased gradually in line with the duration of hypoxia. Others oxidative stress parameters can be used to see the cell damaged like glutathione, catalase enzym, etc.

*Keyword : hypoxia, oxydative stress, MDA*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.2.1 Pernyataan Masalah.....	2
1.2.2 Pertanyaan Masalah.....	2
1.3 Hipotesis Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Umum.....	2
1.4.2 Tujuan Khusus.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Hipoksia .....	4
2.2 Pengaruh Hipoksia terhadap Ginjal .....	4
2.3 Reactive Oxygen Species (ROS) .....	5
2.4 Stress Oksidatif .....	6
2.5 Malondialdehyde (MDA).....	6
2.6 HIF-1 .....	6
2.7 Kerangka Teori.....	7
2.8 Kerangka Konsep.....	8
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Penelitian .....	9
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
3.2.1 Waktu Pelaksanaan.....	9
3.2.2 Tempat Pelaksanaan .....	9
3.3 Sampel Penelitian .....	9
3.4 Penetapan Jumlah Hewan Coba.....	9
3.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	10
3.6 Definisi Operasional .....	10
3.6.1 Hipoksia.....	10
3.6.2 MDA .....	10
3.7 Variabel Penelitian.....	11
3.7.1 Variabel Bebas.....	11
3.7.2 Variabel Tergantung .....	11

3.8	Instrumen Penelitian	
3.8.1	Alat Penelitian .....	11
3.8.2	Bahan Penelitian .....	11
3.9	Cara Kerja Penelitian	
3.6.1	Cara Perlakuan pada Hewan Coba .....	12
3.6.2	Pembuatan Homogenat Ginjal .....	13
3.6.3	Pengukuran Kadar MDA Ginjal .....	14
3.6.4	Analisis Gas Darah dan Pemeriksaan Hematologi .....	14
3.10	Pengumpulan Data .....	15
3.11	Analisis Data .....	15
3.12	Alur Penelitian .....	16
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b>		
4.1	Gas Darah dan Hematologi .....	17
4.2	Penentuan Kurva Standart MDA .....	23
4.3	Kadar MDA Ginjal .....	24
4.4	Kadar MDA Darah .....	26
4.5	Perbandingan Kadar MDA Darah dan Ginjal .....	27
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b>		
5.1	Kadar MDA Darah dan Jantung .....	28
5.2	Analisis Gas Darah dan Pemeriksaan Hematologi .....	28
5.3	Keterbatasan Penelitian .....	29
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1	Kesimpulan .....	30
6.2	Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		
<b>LAMPIRAN UJI STATISTIK .....</b>		
<b>BIODATA .....</b>		
		49

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Analisa Gas Darah .....	17
Tabel 4.2 Kadar Standard MDA .....	24
Tabel 4.3 Kadar MDA Ginjal .....	25
Tabel 4.4 Kadar MDA Darah.....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Teori.....	7
Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....	8
Gambar 3.1 Skema Diagram Perlakuan Hipoksia.....	13
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	16
Gambar 4.1 Pengaruh Hipoksia Terhadap pH .....	18
Gambar 4.2 Pengaruh Hipoksia Terhadap pCO <sub>2</sub> .....	18
Gambar 4.3 Pengaruh Hipoksia Terhadap pO <sub>2</sub> .....	19
Gambar 4.4 Pengaruh Hipoksia Terhadap HCO <sub>3</sub> .....	20
Gambar 4.5 Pengaruh Hipoksia Terhadap Saturasi Oksigen .....	21
Gambar 4.6 Pengaruh Hipoksia Terhadap Hb .....	21
Gambar 4.7 Pengaruh Hipoksia Terhadap SDM .....	22
Gambar 4.8 Pengaruh Hipoksia Terhadap Ht .....	23
Gambar 4.9 Kurva Standard MDA .....	24
Gambar 4.10 Grafik Kadar MDA Ginjal .....	25
Gambar 4.11 Grafik Kadar MDA Darah.....	26
Gambar 4.12 Perbandingan Kadar MDA Darah dan Ginjal .....	27

## DAFTAR SINGKATAN

GSH	Glutation
Hb	Hemoglobin
Ht	Hematokrit
MDA	Malondialdehid
ROS	Reactive Oxygen Species
SDM	Sel darah merah
SEM	Standard Error of Mean
TBA	Thiobarbituric Acid
TCA	Trichloroacetic Acid

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Serapan Kadar MDA Ginjal.....	34
Lampiran 2 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney Jaringan Ginjal.....	35
Lampiran 3 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney Darah.....	36
Lampiran 4 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney pH.....	36
Lampiran 5 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney pCO <sub>2</sub> .....	37
Lampiran 6 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney PO <sub>2</sub> .....	37
Lampiran 7 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney HCO <sub>3</sub> .....	38
Lampiran 8 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney Saturasi O <sub>2</sub> .....	38
Lampiran 9 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney Perbedaan Hb.....	39
Lampiran 10 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney Perbedaan Ht.....	39
Lampiran 11 Nilai Rerata dan Uji Mann-Whitney Perbedaan SDM .....	40
Lampiran 12 Regresi Linear antara Tekanan O <sub>2</sub> dan Darah .....	41
Lampiran 13 Regresi Linear antara Tekanan O <sub>2</sub> dan Ginjal .....	42
Lampiran 14 Regresi Linear antara Jaringan Ginjal dan Darah.....	43
Lampiran 15 Uji Korelasi Pearson antara Tekanan O <sub>2</sub> dan Darah.....	44
Lampiran 16 Uji Korelasi Pearson antara Tekanan O <sub>2</sub> dan Ginjal .....	44
Lampiran 17 Uji Korelasi Pearson antara Jaringan Ginjal dan Darah.....	44
Lampiran 18 Keterangan Lolos Kaji Etik .....	45
Lampiran 19 Alat-alat Penelitian .....	46