

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PENGARUH LAMA HIPOKSIA TERHADAP ANGKA ERITROSIT DAN  
KADAR HEMOGLOBIN PADA *RATTUS NORVEGICUS***

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Derajat  
Sarjana Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

Hidayati Fitrohtul Uyun

20090310017

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2012**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH LAMA HIPOKSIA TERHADAP ANGKA ERITROSIT DAN  
KADAR HEMOGLOBIN PADA *RATTUS NORVEGICUS***

Disusun oleh :

Nama : Hidayati Fitrohtul Uyun

No. Mahasiswa : 20090310017

**Telah disetujui dan diseminarkan di Yogyakarta**

**Sabtu, 27 Desember 2012**

Disahkan oleh

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

dr. Ratna Indriawati M. Kes

NIK : 173.038

drh. Hj. Zulkhah Noor M. Kes

NIK : 173.014

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Dokter FKIK

Dekan FKIK

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

dr. Alfaina Wahyuni, Sp. OG., M. Kes

NIK : 173027

dr. H. Ardi Pramono, Sp. An, M. Kes

NIK : 173031

## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Hidayati Fitrohtul Uyun  
NIM : 20090310017  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks yang dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir Karya Tulis Ilmiah ini.

Apabila dikekmudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, Desember 2012  
Yang membuat pernyataan,

Hidayati Fitrohtul Uyun

## **PERSEMBAHAN**

*Karya Tulis Ilmiah ini dengan bangga saya persembahkan untuk :*

*Bapak Tohirin dan Mamah Apriyatin tersayang yang selalu  
memberikan kasih sayang, semangat dan doa,  
Mbah Toha dan Khumairah yang selalu memberikan motivasi dan nasehat,  
Mbah Mulyadi dan Mbah Saedah yang senantiasa memberikan semangat,  
Kakaku dr. Luhur Budi Adhiapto yang selalu menjad pacuan,  
R. Muhammad Pandu Kharisma dan keluarga yang telah banyak membantu,  
Sailor yang selalu memberikan pelajaran bermakna,  
Dan Seluruh pihak yang membantu terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.*

## **MOTTO**

*“...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat...”(QS. Al Mujadillah : 11)*

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”(QS. Al Insyirah : 6-7)*

*“ A good physician cures sometimes, relieves often, comforts always”.*

*(Sir William Osler, 1904)*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Lama Hipoksia terhadap Angka Eritrosit dan Kadar Hemoglobin pada *Rattus norvegicus*”. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana pendidikan dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. H. Ardi Pramono, Sp. An, M. Kes, selaku Dekan FKIK UMY.
2. dr. Ratna Indriawati, M.Kes, selaku Pembimbing dan Instruktur KTI
3. drh. Hj. Zulkhah Noor, M. Kes selaku dosen penguji KTI
4. Bapak Yuli & Ibu Yuning selaku pihak PAU UGM
5. Keluarga, Sahabat dan Teman yang senantiasa membantu penulis.
6. Semua pihak yang telah berperan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini tidak luput dari kesalahan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Desember 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN KEASLIAN PENELITIAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian .....	8
E. Keaslian Penelitian .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Anatomi Organ Pernapasan .....	11
B. Fisiologi Pernapasan .....	13
C. Oksigen .....	17
1. Definisi Oksigen .....	17
2. Oksigenasi Pernapasan.....	18
D. Hipoksia .....	18
1. Definisi Hipoksia .....	18
2. Macam-macam hipoksia .....	19
3. Sifat-sifat hipoksia .....	21

4. Kelainan Pasca Hipoksia.....	22
E. Tinjauan Tentang Darah.....	22
1. Sel Darah Merah (Eritrosit).....	22
2. Faktor yang mempengaruhi sel darah merah .....	23
3. Hubungan angka ertrosit dan hemoglobin .....	24
F. Hemoglobin.....	25
1. Definisi Hemoglobin.....	25
2. Fungsi Hemoglobin.....	26
G. Kerangka Konsep.....	28
H. Hipotesis Penelitian.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
C. Subjek Penelitian.....	29
D. Variabel Penelitian .....	30
E. Definisi Operasional .....	31
F. Instrument Penelitian .....	32
G. Cara Kerja .....	32
1. Persiapan Penelitian .....	32
2. Pelaksanaan Penelitian .....	34
H. Analisis Data .....	35
I. Alur Penelitian .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	37
1. Kadar Hemoglobin.....	37
2. Erirosit .....	40
B. Pembahasan.....	43
1. Kadar Hemoglobin.....	43
2. Eritrosit .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	49



B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 1. Nilai Rerata, Minimum dan Maksimum Kadar Hb (gr/dl) Darah Tikus pada Berbagai Kelompok Perlakuan.....	38
Tabel 2. Nilai Signifikansi T test Hb Sebelum dan Sesudah Perlakuan dan Anova Hb Selisih Sebelum dan Sesudah Perlakuan .....	39
Tabel 3. Analisis Data <i>Posthoc Oneway anova</i> Selisih Hb Sebelum dan Sesudah Perlakuan .....	39
Tabel 4. Nilai Rerata, Minimum dan Maksimum Eritrosit (juta/ $\mu$ l) Darah Tikus pada Berbagai Kelompok Perlakuan.....	40
Tabel 5. Nilai Signifikansi Uji T test Eritrosit Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	41
Tabel 6. Analisis Data <i>Oneway Anova</i> dan <i>Kruskall Wallis</i> dalam Hasil <i>Posthoc</i> .....	42

## DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1. Saluran Pernapasan .....	11
Gambar 2. Mekanisme Inspirasi Istirahat .....	14
Gambar 3. Mekanisme Ekspirasi Istirahat .....	15
Gambar 4. Sel Darah Merah (eritrosit) .....	23
Gambar 5. Kerangka Konsep Penelitian .....	28
Gambar 6. Alur Penelitian.....	36
Gambar 7. Rerata Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	38
Gambar 8. Rerata Angka Eritrosit Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	41

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Surat izin penelitian

Lampiran 2. Etik penelitian

Lampiran 2. Hasil Analisis Data

Lampiran 3. Dokumentasi penelitian

## **PENGARUH LAMA HIPOKSIA TERHADAP ANGKA ERITROSIT DAN KADAR HEMOGLOBIN PADA *RATTUS NORVEGICUS***

### **INTISARI**

Oksigen memegang peranan penting dalam proses metabolisme tubuh. Kekurangan oksigen dapat menyebabkan metabolisme berlangsung tidak sempurna. Hipoksia merangsang sistem hematologi dan sirkulasi untuk meningkatkan fungsi oksigenasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh lama hipoksia terhadap angka eritrosit dan kadar hemoglobin pada *Rattus norvegicus*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, *pre and post control group design*. Perlakuan hipoksia menggunakan modifikasi *hypoxia chamber* dengan pemberian kadar oksigen sebesar 10% dari total volume kandang. Subyek penelitian adalah *Rattus norvegicus* jantan berumur 2 bulan dengan berat 150 – 200 gram. Pengukuran eritrosit menggunakan manual haemositometer dan hemoglobin menggunakan spektrofotometer. Analisis data menggunakan uji T test dan *oneway* anova jika uji normalitas normal, *kruskall wallis* jika uji normalitas tidak normal dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil rerata  $\pm$  SD hemoglobin (gr/dl) dari seluruh kelompok kontrol, 12, 24 dan 36 jam hipoksia sebelum dan sesudah secara berturut-turut yakni  $10,89 \pm 0,755$  dan  $8,74 \pm 0,762$ . Hasil rerata  $\pm$  SD eritrosit (juta/ $\mu$ l) seluruh kelompok kontrol, 12, 24 dan 36 jam sebelum dan sesudah yakni  $5,63 \pm 0,74$  dan  $4,19 \pm 0,523$ . Hasil Uji T-test hemoglobin dari kelompok kontrol, 12, 24 dan 36 jam hipoksia secara berturut-turut dengan nilai  $p = 0,227$ ,  $p = 0,492$ ,  $p = 0,000$ ,  $p = 0,000$  dan hasil uji T-test eritrosit dari kelompok kontrol, 12, 24, 36 jam hipoksia secara berturut-turut dengan nilai  $p = 0,004$ ,  $p = 0,243$ ,  $p = 0,001$ ,  $p = 0,003$  sedangkan hasil *oneway* anova kadar hb ( $p = 0,000$ ) dan hasil *kruskall wallis* angka eritrosit ( $p = 0,018$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi peningkatan angka eritrosit dan kadar hemoglobin pada perlakuan 12 jam dan penurunan pada perlakuan 24 dan 36 jam hipoksia pada *Rattus norvegicus*.

Kata kunci : Eritrosit, hemoglobin, hipoksia, oksigen

## ***EFFECT OF HYPOXIA DURATION TO THE ERYTHROCITE AND HEMOGLOBIN ON RATTUS NORVEGICUS***

### ***ABSTRACT***

*Oxygen have an important role in body metabolism. Lack of oxygen can caused uncomplete metabolism. Hypoxia can stimulate the circulatory system and hematology to improve oxygenation function. This research purpose to knows effect of hypoxia duration to the erythrocyte and hemoglobin on Rattus norvegicus.*

*This is experimental research, pre and post control group design. Hypoxia condition made from modification of hypoxia chamber with 10% oxygen level from total volume of chamber. The research's subject is male of Rattus norvegicus 2 month's old weight 150 – 200 grams. Measuring of erythrocyte used manual hemocytometer and the hemoglobin use spektrofotometer. Data analysis used T test and oneway anova if the normality get's normal, kruskall wallis if the normality test get's abnormal with CI 95 %.*

*The result from all of group control, 12, 24 and 36 hour pre and post hemoglobin median  $\pm$  SD (gr/dl) were  $10,89 \pm 0,755$  and  $8,74 \pm 0,762$  and median  $\pm$  SD of erythrocyte ( $10^6/\mu\text{l}$ ) were  $5,63 \pm 0,74$  and  $4,19 \pm 0,523$ . The result T test showed the correlation of pre and post hemoglobin from control, 12, 24, and 36 hour duration hypoxia were  $p = 0,227$ ,  $p = 0,492$ ,  $p = 0,000$ ,  $p = 0,000$  and the erythrocyte from control, 12, 24, and 36 hour duration hypoxia were  $p = 0,004$ ,  $p = 0,243$ ,  $p = 0,001$ ,  $p = 0,003$ . Result from Oneway anova from haemoglobin ( $p = 0,000$ ) and result of kruskall wallis from erythrocyte ( $p = 0,018$ ). This research showed there is increasing erythrocyte and hemoglobin on 12 hour and decreasing on 24 and 36 hour hypoxia on Rattus norvegicus.*

*Key Words : Erythrocyte, hemoglobin, hypoxia, oxygen*