

**PENGARUH DIET RENDAH MAGNESIUM TERHADAP  
JUMLAH NETROFIL DAN KADAR INTERLEUKIN-6  
PADA TIKUS PUTIH JANTAN**



**RENIJUFTARI LOBO HUKI  
2443010143**

**PROGRAM STUDI S1  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
2014**

**PENGARUH DIET RENDAH MAGNESIUM TERHADAP  
JUMLAH NETROFIL DAN KADAR INTERLEUKIN-6  
PADA TIKUS PUTIH JANTAN**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata 1  
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

**OLEH :**

**RENIJUFTARI LOBO HUKI**

**2443010143**

Telah disetujui pada tanggal 16 Januari 2014 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I

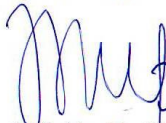
Pembimbing II



Wahyu Dewi T., M.Sc., Apt  
NIK. 241.04.0574

Dr. Ratna Megawati W., SKG., MFT  
NIK. 241.10.0674

Mengetahui,  
Ketua Penguji



Dr. Mufasirin, drh., M.Si  
NIK. 196711071993031003

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Pengaruh Diet Rendah Magnesium terhadap Jumlah Netrofil dan Kadar Interleukin-6 pada Tikus Putih Jantan** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 16 Januari 2014



Renjufari Lobo Huki

2443010143

**LEMBAR PERNYATAAN  
KARYA ILMIAH NON PLAGIAT**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 16 Januari 2014



**Renijufari Lobo Huki**

2443010143

## ABSTRAK

# PENGARUH DIET RENDAH MAGNESIUM TERHADAP JUMLAH NETROFIL DAN KADAR INTERLEUKIN-6 PADA TIKUS PUTIH JANTAN

RENIJUFTARI LOBO HUKI  
2443010143

Sistem imun memegang peranan penting dalam pertahanan tubuh. Diet makanan dapat mengganggu fungsi dari sistem imun. Magnesium adalah mineral yang dapat menunjang imunitas tubuh yang sehat. Diet rendah magnesium (hipomagnesemia) dapat memicu peradangan, sehingga lekosit dan sitokin dikeluarkan untuk melakukan fagositosis. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh diet rendah magnesium terhadap jumlah netrofil dan kadar IL-6. Enam belas ekor tikus Wistar jantan dibagi dalam dua kelompok yaitu kontrol dan perlakuan diet rendah magnesium. Perhitungan jumlah netrofil menggunakan Hemositometer, sedangkan penentuan kadar IL-6 menggunakan metode ELISA *Biolegend Kit*. Data dianalisis dengan metode *Independent t-Test (software SPSS 17.0 for windows)*. Dari hasil penimbangan berat badan, diperoleh rerata berat badan perlakuan rendah magnesium nilainya lebih besar dengan persen kenaikan berat badan sebesar 28,11% jika dibandingkan dengan kelompok kontrol yang persen kenaikan berat badannya sebesar 27,31% dan berdasarkan uji nilai signifikansi ( $p>0,05$ ), menunjukkan tidak ada berbeda bermakna antar kedua kelompok. Demikian juga jumlah netrofil, menunjukkan rata-rata jumlah netrofil perlakuan rendah magnesium tidak berbeda bermakna ( $p>0,05$ ) dengan jumlah  $130\pm 27,38$  sel/mm<sup>3</sup> dibandingkan kelompok kontrol yaitu  $280\pm 75,82$  sel/mm<sup>3</sup> dengan persen penurunan 53,57%. Hasil perhitungan kadar IL-6 didapatkan kadar rata-rata untuk perlakuan rendah magnesium sangat berbeda bermakna ( $p<0,05$ ) yaitu  $401,41\pm 287,49$  pg/ml dibandingkan dengan kontrol yaitu  $10,79\pm 21,57$  pg/ml dengan persen kenaikan 97,31%. Diet rendah magnesium dapat menyebabkan penurunan jumlah netrofil sedangkan kadar IL-6 mengalami peningkatan dalam darah tikus Wistar jantan pada kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol.

Kata kunci : hipomagnesemia, netrofil, IL-6, ELISA.

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF LOW MAGNESIUM DIET ON THE NUMBER OF NEUTROPHIL AND LEVEL OF INTERLEUKIN-6 IN MALE WISTAR RATS**

**RENIJUFTARI LOBO HUKI**  
**2443010143**

The immune system plays an important role in the body defense. Diet may disturb the function of the immune system. Magnesium is a mineral that supports a healthy immune system. Low magnesium diet (hypomagnesemia) induce inflammation, thus supporting the release of leukocyte and cytokine to perform phagocytosis. This research was conducted to observe the effect of low magnesium diet on the number of neutrophils and level of IL-6. Sixteen male Wistar rats were divided into two groups, control and low magnesium diet. The determination of the number of neutrophils was conducted by Hemocytometer, while the determination of Interleukin-6 was conducted by ELISA Biolegend Kit method. The analysis of data by Independent t-Test method (SPSS 17.0 for windows software). The average weight of low magnesium group is greater with increasing weight by 28,11% than control group with increasing weight by 27,31%, it was concluded that there was no significant difference ( $p>0,05$ ) between control and low magnesium group. From the observation of the number of neutrophils, average of low magnesium group was  $130\pm 27,38$  sel/mm<sup>3</sup>, which was less than  $280\pm 75,82$  sel/mm<sup>3</sup> in the control group with decreasing by 53,57% and there is no significant difference ( $p>0,05$ ) in number of neutrophils between low magnesium and control group. The results level of IL-6 from low magnesium group significant difference ( $p<0,05$ ) at  $401,41\pm 287,49$  pg/ml compared with the control group at  $10,79\pm 21,57$  pg/ml with increasing of 97,31%. Low magnesium diet decreased the number of neutrophils while increased levels of IL-6 in the blood of male Wistar rats.

Keywords : hypomagnesemia, neutrophil, IL-6, ELISA.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi dengan judul **Pengaruh Diet Rendah Magnesium terhadap Jumlah Netrofil dan Kadar Interleukin-6 pada Tikus Putih Jantan** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini:

1. Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., Apt selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt selaku Ketua Prodi Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Wahyu Dewi T., M.Sc., Apt selaku pembimbing I dan Dr. Ratna Megawati W., SKG., MFT selaku pembimbing II dalam skripsi ini yang dengan penuh kesabaran memberikan arahan, petunjuk, koreksi dalam penyusunan skripsi ini sehingga bisa terselesaikan.
5. Dr. Mufasirin, drh., M.Si dan Dr. Iwan Sahrial, drh., M.Si selaku penguji dalam skripsi ini. Terima kasih untuk semua masukan yang membantu dalam terselesaikannya skripsi ini.
6. Yang tercinta kedua orang tuaku Bapak Daud Lobo Huki dan Ibu Bendelina Here dan yang tersayang adik Iyuf, Irna, Iyon dan Ines yang

dengan penuh kecintaannya selalu mendoakan anaknya dan selalu mendukung, sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.

7. Mas Samsul, Mas Wawan, Mas Tri dan Mas Rendy yang dengan penuh kesabaran dan kerelaan waktunya membantu dalam menyediakan setiap fasilitas yang dibutuhkan sehingga skripsi ini boleh terselesaikan dengan baik.
8. Stephanie Devi Artemisia, M.Si., Apt selaku Penasehat Akademik dalam mendukung anak walinya dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2010, khususnya Irene, Hutri, Orsi, Putri dan Achi yang sudah saling bekerja sama dan memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi ini sehingga boleh terselesaikan dengan baik.
10. Aloisius de Rozari, terima kasih untuk setiap bantuan, dukungan, doa, semangat yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah Skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Surabaya, Januari 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

	halaman
ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Hipotesis Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Tinjauan tentang Tikus Wistar .....	6
2.2 Tinjauan tentang Mineral Magnesium .....	7
2.2.1 Mineral .....	7
2.2.2 Fungsi magnesium .....	7
2.2.3 Absorpsi dan metabolisme .....	8
2.2.4 Hipomagnesemia .....	9
2.2.5 Hiper magnesemia .....	10
2.3 Tinjauan tentang Imunitas Tubuh .....	11
2.3.1 Sistem imunitas bawaan (non spesifik) .....	12
2.3.2 Sistem imunitas didapat atau adaptif (spesifik) .....	13
2.4 Tinjauan tentang Peran Sel Imun terhadap Infeksi .....	14
2.5 Tinjauan tentang Netrofil .....	16

2.6 Tinjauan tentang Proses Fagositosis Oleh Netrofil.....	18
2.7 Tinjauan tentang Peradangan.....	21
2.8 Tinjauan tentang IL-6 .....	22
2.9 Tinjauan tentang <i>Staphylococcus aureus</i> .....	24
2.10 Tinjauan tentang ELISA .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Alat dan Bahan .....	28
3.1.1 Alat .....	28
3.1.2 Bahan .....	28
3.2 Rancangan Penelitian .....	28
3.3 Variabel Penelitian .....	29
3.4 Persiapan Hewan Coba .....	29
3.4.1 Kriteria inklusi .....	30
3.4.2 Kriteria eksklusi .....	31
3.5 Persiapan Larutan Magnesium.....	31
3.6 Komposisi Pakan Tikus .....	31
3.7 Preparasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	32
3.8 Pembedahan dan Pengambilan Darah pada Jantung Tikus	32
3.8.1 Preparasi larutan EDTA.....	32
3.8.2 Pengambilan sampel darah tikus.....	33
3.9 Perhitungan Netrofil dengan Menggunakan Hemositometer	33
3.9.1 Preparasi larutan Turk.....	33
3.9.2 Preparasi sampel darah .....	34
3.10 Pengujian Kadar IL-6 .....	34
3.11 Analisis Data.....	36
3.12 Hipotesis .....	36
3.13 Skema Kerja .....	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	38
4.1 Hasil Percobaan .....	38
4.1.1 Hasil penimbangan berat badan tikus (g).....	38
4.1.2 Hasil perhitungan jumlah netrofil .....	39
4.1.3 Hasil perhitungan kadar IL-6.....	40
4.2 Pembahasan .....	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Simpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
2.1 Berbagai jenis interleukin .....	23
3.1 Komposisi premix tikus .....	31
3.2 Komposisi pakan tikus.....	32
4.1 Hasil perhitungan berat badan tikus (g).....	38
4.2 Hasil perhitungan jumlah netrofil .....	40
4.3 Hasil perhitungan kadar IL-6.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
2.1 Keterlibatan sistem imun bawaan sebagai kekebalan terhadap infeksi .....	12
2.2 Lima jenis leukosit yang ditemukan dalam darah.....	17
2.3 Diferensiasi monosit ke makrofag .....	18
2.4 Proses fagositosis.....	19
2.5 Pemeriksaan antibodi terhadap antigen bakteri dalam plasma dengan ELISA Kit .....	27
3.1 Skema rancangan penelitian .....	29
3.2 Pengenceran larutan standar <i>Rat</i> IL-6.....	35
3.3 Skema kerja secara umum .....	37
4.1 Grafik rerata berat badan tikus (g) per minggu.....	39
4.2 Gambar netrofil.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
A. <i>Ethical clearance</i> .....	52
B. Sertifikat tikus .....	53
C. Perhitungan jumlah netrofil dengan Hemositometer .....	54
D. Pengujian kadar IL-6 .....	56
E. Pakan BR 1 dan Premix yang digunakan dalam penelitian ..	59
F. Data hasil penimbangan berat badan tikus (g) .....	60
G. Data perhitungan jumlah netrofil (sel/mm <sup>3</sup> ) .....	63
H. Data perhitungan kadar IL-6 (pg/ml) .....	65