

**PENGARUH DIET TINGGI FRUKTOSA RENDAH MAGNESIUM
TERHADAP HISTOPATOLOGI JARINGAN ADIPOSA TIKUS
PUTIH GALUR WISTAR**



**KORSINI YULIANI LUHU
2443011205**

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

2015

**PENGARUH DIET TINGGI FRUKTOSA DAN RENDAH
MAGNESIUM PADA HISTOPATOLOGI JARINGAN ADIPOSA
TIKUS WISTAR JANTAN**

SKRIPSI

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

OLEH :

KORSINI YULIANI LUHU

2443011205

Telah disetujui pada tanggal 26 Mei 2015 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Wahyu Dewi Tamayanti S.Si., MSc., Apt
NIK. 241.04.0574

Pembimbing II,



Bernadette Dian Novita D.dr., M.ked
NIK. 152.10.0658

Mengetahui,
Ketua Penguji,



Dr. Iwan Sahrial Hamid, M.Si., drh
NIK. 196807131993031009

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi saya, dengan judul: **Pengaruh Diet Tinggi Fruktosa dan Rendah Magnesium pada Histopatologi Jaringan Adiposa Tikus Wistar Jantan** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sesuai dengan Undang – Undang Hak Cipta.

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

Surabaya, Mei 2015



Korsini Yuliani Luhu
2443011205

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, Mei 2015



Korsini Yuliani Luhu
2443011205

ABSTRAK

PENGARUH DIET TINGGI FRUKTOSA RENDAH MAGNESIUM TERHADAP HISTOPATOLOGI JARINGAN ADIPOSA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR

KORSINI YULIANI LUHU
2443011205

Diet tinggi fruktosa yang disertai dengan rendah magnesium dapat menyebabkan terjadinya peningkatan berat badan bahkan obesitas yang dapat menyebabkan hipertrofi pada jaringan adiposa sebagai salah satu penanda awal terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan penyebab lipolisis pada sel adiposa yang dapat menimbulkan penyakit metabolik lainnya. Penelitian ini dilakukan untuk melihat peningkatan berat badan tikus, hipertrofi dan lipolisis yang terjadi pada jaringan adiposa. Tikus sebanyak 32 ekor dibagi menjadi 4 kelompok yaitu: kelompok kontrol; kelompok P1 (diet tinggi fruktosa); kelompok P2 (diet rendah magnesium); *Post hoc* kelompok P3 (diet tinggi fruktosa rendah magnesium) yang diberikan selama 2 bulan. Peningkatan berat badan tikus, hipertrofi dan lipolisis yang terjadi pada jaringan adiposa ini diuji dengan *oneway*-ANOVA uji. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan berat badan pada semua kelompok perlakuan yakni kelompok kontrol, P1, P2, P3 masing-masing sebesar 39,11%; 43,71%; 37,72%, serta 45,25%. Selain itu juga terjadi lipolisis dan hipertrofi. Dari penelitian ini dapat dilihat bahwa diet tinggi fruktosa pada keadaan defisiensi magnesium dapat menyebabkan peningkatan berat badan yang dapat menimbulkan hipertrofi sebagai penanda awal terjadinya resistensi insulin yang dapat menyebabkan terjadinya lipolisis pada sel adiposa sehingga menimbulkan penyakit metabolik.

Kata kunci : diet tinggi fruktosa rendah magnesium, lipolisis, hipertrofi sel adiposa.

ABSTRACT

EFFECT OF HIGH-FRUCTOSE LOW MAGNESIUM IN ADIPOSE TISSUE HISTOPATHOLOGY IN MALE WISTAR RAT

KORSINI YULLIANI LUHU
2443011205

High fructose with low magnesium diet may induce weight gain to obesity and stimulate hypertrophy of adipose tissue which is early marker of insulin resistance. Insulin resistance may induce lipolysis of adipocytes that may lead to incidence of other metabolic diseases. This study was conducted to observe an increase in body weight of rats, hypertrophy, and lipolysis in adipose tissue. The 32 of mice were divided into 4 groups, that is: control group; group P1 (high-fructose diet); P2 group (low magnesium diet); group P3 (high fructose-low magnesium diet) that were administered for 2 months. Observations were taken in increased of rats body weight, hypertrophy, and lipolysis in adipose tissue. The collected data were analyzed with One Way ANOVA and Post-hoc test. These results indicated an increase of body weight in all treatment groups, that is: the control group, P1, P2, P3 of 39.11%; 43.71%, 37.72% and 45.25%, respectively. Lipolysis and hypertrophy were also occurred. This study showed that high fructose diet in magnesium deficiency may induce weight gain that lead to hipertrophy which is an early marker of insulin resistance that lead to lipolysis in adipose cells that stimulated metabolic diseases.

Keywords: high-fructose low magnesium diet, lipolysis, hypertrophy of adipose cells.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga skripsi dengan judul **Pengaruh Diet Tinggi Fruktosa Rendah Magnesium terhadap Histopatologi Jaringan Adiposa Tikus Wistar Jantan** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

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

1. Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., Apt, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
2. Martha Ervina, M.Si., Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan fasilitas dan bantuan dalam penyusunan naskah skripsi ini;
3. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt selaku Ketua Program Studi Strata 1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan bantuan dan memfasilitasi dalam penyusunan naskah skripsi ini;
4. Wahyu Dewi Tamayanti., M.Si., Apt dan Bernadette Dian Novita., dr.,M.Ked selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga untuk membimbing serta membantu dalam penyelesaian naskah skripsi ini;

5. Senny Y. Esar, S.Si., M.Si., Apt selaku penasehat akademik yang telah untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
6. Wahyu Dewi Tamayanti., M.Si., Apt selaku kepala laboratorium Kimia Klinik Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt selaku kepala laboratorium Botani Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan bantuan dalam peminjaman alat dan tempat untuk melakukan penelitian;
7. Rumah sakit Dr. Soetomo yang melakukan pembuatan preparat yang tentunya sangat membantu dalam penelitian ini;
8. Para staf laboran yang selalu baik dan sabar membantu penulis dalam melakukan penelitian;
9. Orang tua tercinta Bpk. Anselmus Hadu dan Mama Fabiola, Paman paulus, Kakak Magnensi, Kakak Monica, Kakak Liberius serta semua keluarga yang selalu mendukung dalam doa maupun dalam moril serta materil, memberikan semangat dan motivasi untuk selalu bersemangat agar menjadi sukses;
10. catur,dian,ney,herly,vera,kamelia,renza,korina, yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi;
11. Bergi yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, semangat serta nasihat agar penulis bisa menyelesaikan penelitian ini;
12. Seluruh isntansi yang terkait dalam penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per Satu.

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, Mei 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan tentang <i>Fruktosa</i>	6
2.2. Tinjauan tentang Magnesium	13
2.3. Tinjauan tentang Jaringan Adiposa.....	16
2.4. Tinjauan tentang Lipolisis.....	28
2.5. Tinjauan tentang Hipertrofi	29
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	31
3.1. Jenis Penelitian	31
3.2. Sampel Penelitian	31
3.3. Bahan dan Alat Penelitian	37
3.4. Komposisi Pakan Tikus yang Digunakan.....	38
3.5. Komposisi Premix	38

	Halaman
3.6. Tahapan Penelitian.....	38
3.7. Pengolahan Data.....	48
3.8. Kerangka Operasional.....	50
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
4.1. Hasil Penelitian.....	51
4.2. Pembahasan.....	63
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur fruktosa.....	6
2.2. Absorpsi Glukosa dan Fruktosa pada Sel Epitel Intestina.....	8
2.3. Mekanisme Fruktosa Menginduksi Resistensi Insulin.....	12
2.4. Efek Fruktosa terhadap Otak, Hepar, Pembuluh Darah, Ginjal dan Sel Adiposit	13
2.5. Jaringan adiposa unilokular dengan pewarnaan Hematoksili-Eosin.....	22
2.6. Fotomikrograf jaringan adiposa unilokular mamalia mudah.	23
2.7. Perkembangan sel lemak.....	24
2.8. Proses penimbunan dan pelepasan lipid oleh adiposit	27
2.9. Irisan penampang melintang jaringan adiposa unilokular mencit menggunakan pewarnaan <i>haematoxyllin-eosin</i>	28
3.1. Skema langkah-langkah Penelitian.....	39
3.2. Skema pembuatan dan pemberian larutan fruktosa	40
3.3. Skema pembuatan dan pemberian larutan premix	41
3.4. Skema perlakuan hewan coba	42
3.5. Proses pembedahan dan Pengambilam organ.....	43
3.6. Skema pembuatan preparasi histologi.....	48
4.1. Grafik selisih berat badan tikus putih jantan	51
4.2. Grafik lipolisis Tikus Putih Jantan (<i>Rattus norvegicus strain Wistar</i>	54
4.3. Gambaran mikroskopis sel adiposa dengan menggunakan pewarnaan Hematoksilin-eosin pada perbesaran 400x	58
4.4. Diagram batang rata-rata diameter sel adiposa tikus putih jantan (<i>Rattus norvegicus strain Wistar</i>).....	60
4.5. Gambaran mikroskopis sel adiposa dengan menggunakan pewarnaan Hematoksilin-eosin pada perbesaran 400x	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Rekomendasi Diet Magnesium Untuk Anak dan Dewasa.....	15
3.1. Rekomendasi diet mg untuk anak dan dewasa	37
3.2. Komposisi pakan Br1	38
3.3. Komposisi premix	38
4.1. Hasil uji homogenitas varians selisih berat badan tikus dengan uji Levene	52
4.2. Hasil uji peningkatan berat badan tikus dengan uji ANOVA.....	53
4.3. Rata-rata sel adiposa yang mengalami lipolisis.....	53
4.4. Hasil homogenitas varians lipolisis sel adiposa.....	55
4.5. Hasil uji statistic rata-rata jumlah sel yang mengalami lipolisis dengan uji ANOVA.....	55
4.6. Hasil uji statistic rata-rata jumlah sel yang mengalami lipolisis dengan uji Tukey.....	56
4.7. Odds ratio tinggi fruktosa terhadap kontrol	56
4.8. Odds ratio rendah magnesium terhadap kontrol.....	57
4.9. Odds ratio tinggi fruktosa rendah magnesium terhadap kontrol	57
4.10. Rata-rata diameter adiposa yang mengalami hipertrofi	59
4.11. Hasil homogenitas varians hipertrofi sel adiposa	60
4.12. Hasil uji statistic rata-rata jumlah sel adiposa yang mengalami hipertrofi	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data perhitungan peningkatan berat badan tikus.....	75
B Uji statistik peningkatan berat badan tikus.....	78
C Data penelitian jumlah lipolisis sel adiposa	79
D Uji statistic lipolisis sel adiposa	81
E Perhitungan ratio peningkatan lipolisis sel adiposa	83
F Gambaran mikroskopis lipolisis dan hipertrofi sel adiposa...	84