

PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*) TERHADAP PROFIL LIPID TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE

Karya Tulis Ilmiah

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Pada Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun oleh :

CITRA WANODYA PRIMALOKA

41130018

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul

**PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*)
TERHADAP PROFIL LIPID TIKUS WISTAR (*Rattus Novergicus*) YANG
DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE**

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

CITRA WANODYA PRIMALOKA

41130018

dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA

untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran pada tanggal 24 Mei 2017

Nama Dosen

Tanda tangan

1. Dr. dr. Y. Nining Sri Wuryaningsih Sp.Pk

(Dosen Pembimbing I)

2. dr. Fenty Sp.Pk

(Dosen Pembimbing II)

3. dr. Bowo Widiasmoko Sp.PD

(Dosen Penguji)

Yogyakarta, 12 Juli 2017

Disahkan Oleh:

Dekan

Wakil Dekan I bidang Akademik



Prof. dr. Jonathan Willy Siagan, Sp.PA

dr. Yanti Ivana, M. Sc

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya penelitian dengan judul :

**PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*)
TERHADAP PROFIL LIPID TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) YANG
DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE**

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagai syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi maupun, kecuali bagian yang bersumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika kemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.

Yogyakarta, 12 Juli 2017



Citra Wanodya Primaloka
41130018

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : CITRA WANODYA PRIMALOKA

NIM : 41130018

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalti-Free Right*), atas karya ilmiah saya berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*)
TERHADAP PROFIL LIPID TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) YANG
DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE**

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Univesitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (databased), merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 12 Juli 2017

Yang menyatakan



Citra Wanodya Primaloka

**PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*)
TERHADAP PROFIL LIPID TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) YANG
DIINDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE**

Citra Wanodya Primaloka, Nining Sri Wuryaningsih, Fenty
Fakultas kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana

Korespondensi: Citra Wanodya Primaloka, Fakultas Kedokteran Universitas
Kristen Duta Wacana, Jl. DR. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta 55224,
Indonesia

Email : citrawanodyaprimaloka@yahoo.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Dislipidemia merupakan komplikasi utama dari penderita diabetes melitus. Saat ini banyak masyarakat Indonesia yang memilih pengobatan komplementer untuk menurunkan profil lipid. Semut jepang (*Tenebrio molitor*) merupakan insekta yang mengandung asam lemak tidak jenuh dan sudah dipercaya secara turun temurun sebagai obat penurun profil lipid, namun penelitian tentang khasiat semut jepang (*Tenebrio molitor*) untuk memperbaiki kadar lipid pada diabetes melitus belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh semut jepang (*Tenebrio molitor*) terhadap profil lipid (HDL, LDL, trigliserid, kolesterol total) tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide.

Metode: Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik dengan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) yaitu *pre test and post test controlled group design*, dilakukan di Laboratorium Gizi dan Pangan PAU UGM Yogyakarta. Subjek penelitian adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) sebanyak 28 ekor, strain Wistar, umur 3 bulan, berat badan kurang lebih 200-220 gram. Tikus-tikus dibagi menjadi 4 kelompok secara random, masing-masing kelompok terdiri 7 ekor tikus. Kelompok I sebagai kontrol, kelompok II diinduksi STZ-NA namun tidak diberi obat, kelompok III diinduksi STZ-NA dan diberi simvastatin, dan kelompok IV diinduksi STZ-NA dan diberi semut jepang (*Tenebrio molitor*). Semua tikus diperiksa profil lipidnya sebelum dan setelah masa perlakuan selama 28 hari kemudian hasilnya dianalisa menggunakan *Paired T Test* dan ANOVA.

Hasil: Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa semut jepang (*Tenebrio molitor*) berpengaruh terhadap profil lipid tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide ($p < 0,05$)

Kata kunci : Semut jepang (*Tenebrio molitor*), profil lipid, tikus wistar (*Rattus norvegicus*)

THE EFFECTS OF SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*) ON THE LIPID PROFILE OF WISTAR RATS (*Rattus norvegicus*) WHICH ARE INDUCTED WITH STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE

Citra Wanodya Primaloka, Nining Sri Wuryaningsih, Fenty
Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University

Correspondence: Citra Wanodya Primaloka, Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University, Jl. DR. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta 55224, Indonesia

Email : citrawanodyaprimaloka@yahoo.com

ABSTRACT

Introduction: Dyslipidemia is a major complication of people with diabetes mellitus. Today many Indonesians are choosing complementary treatment to decrease their lipid profile. semut jepang (*Tenebrio molitor*) is an insect containing unsaturated fatty acids and is believed to be hereditary as a lipid-lowering drug. But research on the efficacy of semut jepang (*Tenebrio molitor*) to improve lipid levels in diabetes mellitus has not been done before. This study aims to determine the effects of semut jepang (*Tenebrio molitor*) on the lipid profile (HDL, LDL, triglycerides, total cholesterol) of wistar rats (*Rattus norvegicus*) which are inducted with streptozotocin-nicotinamide.

Method: This experimental laboratoric research with randomized controlled trial design, pre test and post test controlled group design, had been done in Laboratory of Nutrition and Food PAU UGM Yogyakarta. The research subjects are 28 male white rats, Wistar strain, 3 months old, and about 200-220 gram weights. Rats were divided into 4 groups, each group consists of 7 rats. Group I as control group, group II inducted with streptozotocin-nicotinamide (STZ-NA) but not given the drug, group III inducted with STZ-NA and given simvastatin, group IV inducted with STZ-NA and given semut jepang (*Tenebrio molitor*). All mice were examined for their lipid profile before and after treatment for 28 days, then the results are analyzed using Paired T Test and ANOVA.

Result: From the results of the study, it can be concluded that semut jepang (*Tenebrio molitor*) have an effect on the lipid profile of wistar rats (*Rattus norvegicus*) which are inducted with streptozotocin-nicotinamide ($p < 0.05$)

Keywords : semut jepang (*Tenebrio molitor*), lipid profile, wistar rat (*Rattus norvegicus*)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat serta penyertaan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Semut Jepang (*Tenebrio molitor*) Terhadap Profil Lipid Tikus Wistar (*Rattus Novergicus*) yang Diinduksi Streptozotocin-nicotinamide”. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang senantiasa membantu, mendorong serta mengarahkan penulisan karya tulis ilmiah ini hingga selesai kepada :

1. Dr. dr. Y. Nining Sri Wuryaningsih Sp.Pk selaku dosen pembimbing I yang bersedia memberikan bimbingan dan dukungan selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.
2. dr. Fenty Sp.Pk selaku dosen pembimbing II yang bersedia memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.
3. dr. Bowo Widiasmoko Sp,PD selaku dosen penguji yang bersedia memberikan saran dan arahan yang berguna untuk penyempurnaan karya tulis ilmiah ini.
4. Prof. dr. Jonathan Willy Siagian, Sp.PA selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberikan izin penelitian dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini dan semua pihak Fakultas

Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah bersedia membantu dalam perizinan dan pelaksanaan penelitian ini.

5. Pak Yuli selaku penanggung jawab Laboratorium Gizi dan Pangan Pusat Antar Universitas UGM yang telah bersedia memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.
6. Drs. Wawan Mispahatmo dan dr. Widiastuti. Sp.Pk selaku orangtua dari peneliti yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta doa kepada penulis selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.
7. Jofa Rivanno Christian Sendow yang selalu ada untuk memberikan doa, semangat, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
8. Mega Dwi Putri dan Gihon Anandianto selaku rekan satu penelitian yang selalu ada untuk memberikan dukungan selama penulisan karya tulis ilmiah ini.
9. Rosalia, Linda, Galuh, Amsal, Victor, Ryan, dan Yoki selaku sahabat penulis yang selalu ada untuk memberikan dukungan dan semangat kepada peneliti untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
10. Teman sejawat Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta angkatan 2013 yang mendukung dan memberi motivasi kepada penulis.
11. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini sehingga kritik dan saran dapat penulis terima untuk membangun karya tulis ilmiah lebih baik sehingga menjadi manfaat untuk berbagai pihak.

Yogyakarta, 12 Juli 2017

Citra Wanodya Primaloka

©UKDWN

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	5
1.3.2 Tujuan khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat teoritis	5
1.4.2 Manfaat praktis	6

1.5 Keaslian Penelitian	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.1.1 Glukosa	9
2.1.2 Insulin	9
2.1.2.1 Pankreas dan hormon insulin	9
2.1.2.2 Efek insulin terhadap metabolisme lemak	11
2.1.3 Diabetes melitus	12
2.1.3.1 Pengertian diabetes melitus	12
2.1.3.2 Patofisiologi diabetes melitus	13
2.1.3.3 Klasifikasi diabetes melitus	13
2.1.3.4 Diagnosis diabetes melitus	14
2.1.4 Komplikasi diabetes melitus	15
2.1.5 Lipid	16
2.1.5.1 Pengertian lipid	16
2.1.5.2 Jenis lipid	17
2.1.5.3 Metabolisme lipid	18
2.1.5.4 Pengertian profil lipid	20
2.1.6 Metabolisme lipid pada diabetes melitus tipe 2	20
2.1.7 Pengendalian dislipidemia pada diabetes melitus	21
2.1.8 Semut jepang (<i>Tenebrio molitor</i>)	23

2.1.8.1	Klasifikasi semut jepang (<i>Tenebrio molitor</i>)	23
2.1.8.2	Anatomi semut jepang (<i>Tenebrio molitor</i>)	24
2.1.8.3	Siklus hidup semut jepang (<i>Tenebrio molitor</i>)	24
2.1.8.4	Nutrisi semut jepang (<i>Tenebrio molitor</i>)	26
2.1.9	Streptozotocin-nicotinamide	27
2.1.9.1	Streptozotocin	27
2.1.9.2	Nicotinamide	29
2.2	Landasan Teori	30
2.3	Kerangka Teori	32
2.4	Kerangka Konsep	33
2.5	Hipotesis	34
BAB III	METODE PENELITIAN	35
3.1	Desain Penelitian	35
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.3	Populasi dan Sampling	35
3.3.1	Kriteria inklusi	35
3.3.2	Kriteria eksklusi.....	36
3.4	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	36
3.4.1	Variabel penelitian.....	36
3.4.2	Definisi operasional.....	37
3.5	<i>Sample Size</i> (Perhitungan Besar Sampel).....	39

3.6 Bahan dan Alat.....	40
3.6.1 Alat.....	40
3.6.2 Bahan.....	40
3.7 Pelaksanaan Penelitian.....	41
3.7.1 Tahap persiapan.....	41
3.7.1.1 Survei alat dan bahan, dan mengurus perizinan dan administrasi laboratorium.....	41
3.7.1.2 Penyediaan hewan coba.....	41
3.7.1.3 Perhitungan dosis semut jepang (<i>Tenebrio molitor</i>).....	41
3.7.1.4 Perhitungan dosis simvastatin.....	42
3.7.2 Tahap pelaksanaan.....	43
3.7.3 Tahap pelaporan.....	47
3.8 Analisis Data.....	47
3.9 Etika Penelitian.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Hasil Penelitian.....	49
4.1.1 Uji normalitas (Uji <i>Saphiro Wilk</i>).....	49
4.1.2 Kolesterol total.....	51
4.1.3 Trigliserida.....	54
4.1.4 HDL.....	57
4.1.5 LDL.....	60

4.2 Pembahasan.....	63
4.2.1 Kolesterol total.....	63
4.2.2 Trigliserida.....	66
4.2.3 HDL.....	68
4.2.4 LDL.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1. Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 2. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus.....	15
Tabel 3. Uji Shapiro Wilk Profil Lipid Tikus Wistar.....	50
Tabel 4. Uji <i>Paired T Test</i> dan Rata-rata Profil Lipid.....	51
Tabel 5 . Uji One Way ANOVA Kadar Kolesterol Total.....	52
Tabel 6 . Analisis <i>Post Hoc</i> Kadar Kolesterol Total Tiap Kelompok.....	53
Tabel 7 . Uji One Way ANOVA Kadar Trigliserida.....	55
Tabel 8. Analisis <i>Post Hoc</i> Kadar Trigliserida Tiap Kelompok.....	56
Tabel 9 . Uji One Way ANOVA Kadar HDL.....	58
Tabel 10. Analisis <i>Post Hoc</i> Kadar HDL Tiap Kelompok.....	59
Tabel 11 . Uji One Way ANOVA Kadar HDL.....	61
Tabel 12. Analisis <i>Post Hoc</i> Kadar LDL Tiap Kelompok.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Pankreas.....	10
Gambar 2. Mekanisme Sekresi Insulin.....	11
Gambar 3. Gambar Tenebrio molitor.....	24
Gambar 4. Siklus hidup semut jepang.....	25
Gambar 5. struktur kimia streptozotocin.....	27
Gambar 6. Struktur kimia nicotinamide.....	29
Gambar 7. Kerangka Teori.....	32
Gambar 8. Kerangka Konsep... ..	33
Gambar 9. Pelaksanaan Penelitian.....	43
Gambar 10. Perbandingan <i>pre test</i> dan <i>post test</i> Kolesterol Total.....	51
Gambar 11. Perbandingan <i>pre test</i> dan <i>post test</i> Trigliserida.....	54
Gambar 12. Perbandingan <i>pre test</i> dan <i>post test</i> HDL.....	57
Gambar 13. Perbandingan <i>pre test</i> dan <i>post test</i> LDL.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Berat Badan Tikus Wistar Selama Perlakuan (Gram)...	81
Lampiran 2. Dosis Pemberian STZ-NA dan Gula Darah pada Tiap Kelompok..	82
Lampiran 3. Tabel Gula Darah Sebelum dan Sesudah Diinduksi STZ-NA.....	83
Lampiran 4. Tabel Pemberian Dosis Simvastatin Berdasarkan Berat Badan.....	84
Lampiran 5. Tabel Pemberian Dosis Semut Jepang Berdasarkan Berat Badan...84	
Lampiran 6. Uji Shapiro Wilk Profil Lipid Tikus Wistar <i>Pre-test</i> dan <i>Post test</i> ..	85
Lampiran 7. Uji <i>Paired T-test</i> Kadar Kolesterol Total <i>Pre-test</i> dan <i>Post test</i>	87
Lampiran 8. Uji <i>Paired T-test</i> Kadar Trigliserida <i>Pre-test</i> dan <i>Post test</i>	88
Lampiran 9. Uji <i>Paired T-test</i> Kadar HDL <i>Pre-test</i> dan <i>Post test</i>	89
Lampiran 10. Uji <i>Paired T-test</i> Kadar LDL <i>Pre-test</i> dan <i>Post test</i>	90
Lampiran 11. Uji ANOVA Kadar Kolesterol Total Tikus Wistar.....	91
Lampiran 12. Uji ANOVA Kadar Trigliserida Tikus Wistar.....	92
Lampiran 13. Uji ANOVA Kadar HDL Tikus Wistar.....	93
Lampiran 14. Uji ANOVA Kadar LDL Tikus Wistar.....	94
Lampiran 15. <i>Ethical Clearance</i>	95

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada dekade ini, Diabetes melitus (DM) merupakan persoalan kesehatan serius di dunia yang masuk dalam prioritas penyakit tidak menular yang diidentifikasi oleh WHO. Penderita DM mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. International Diabetes Federation (IDF) menyatakan bahwa penderita DM pada tahun 2011 berjumlah 366 juta dan diprediksi akan meningkat mencapai 552 juta pada tahun 2030. Indonesia saat ini merupakan negara dengan posisi ke tujuh penderita DM terbanyak di dunia (IDF, 2011).

Diabetes melitus (DM) adalah sekelompok penyakit metabolik akibat dari gangguan produksi insulin, gangguan kerja insulin, atau akibat keduanya yang nantinya akan meningkatkan kadar glukosa dalam darah sehingga bisa merusak banyak sistem tubuh terutama pembuluh darah dan saraf (WHO, 2013). Kriteria diagnostik DM dan gangguan toleransi glukosa yaitu kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl, kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl, dan kadar glukosa plasma ≥ 200 mg/dl pada dua jam sesudah beban glukosa 75 gram pada TTGO (Test Toleransi Glukosa Oral) (PERKENI, 2012).

Diabetes melitus (DM) terdiri dari dua tipe yaitu DM tipe 1 dan tipe 2. Prevalensi penderita DM tipe 2 lebih tinggi dibandingkan tipe 1 yaitu sekitar

80%. DM tipe 2 terjadi karena tidak memadainya insulin dalam tubuh atau terjadinya resistensi insulin. Gaya hidup yang kurang baik seperti merokok, diet tidak seimbang, dan kurang olahraga masih menjadi faktor risiko utama terjadinya DM tipe 2 (Balitbang Kemenkes RI, 2013).

Diabetes melitus (DM) tidak dapat disembuhkan, akan tetapi dapat dilakukan kontrol gula darah secara rutin supaya tidak menyebabkan terjadinya hiperglikemik. DM tipe 2 yang tidak terkontrol dengan baik akan menyebabkan berbagai komplikasi pada berbagai sistem dalam tubuh. Komplikasi yang bisa disebabkan karena DM antara lain mikroangiopati (retinopati, nefropati, neuropati) dan makroangiopati (jantung koroner, penyakit pembuluh darah otak, penyakit pembuluh darah perifer) (Waspadji, 2009).

Penyakit kardiovaskuler adalah komplikasi dan penyebab utama kematian pada penderita DM tipe 2. Risiko penderita DM akan meningkat sebesar dua sampai empat kali untuk terkena penyakit jantung dan stroke dibanding orang tanpa DM. Hal tersebut terjadi karena proses lesi aterosklerosis pada penderita DM tipe 2 lebih cepat dibanding yang non DM. Salah satu penyebab terjadinya CVD (*cardiovaskular disease*) adalah dislipidemia (Bartels *et al.*, 2007).

Dislipidemia adalah gangguan metabolisme lipid berupa peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida (TG), *low density lipoprotein* (LDL), dan penurunan kadar *high density lipoprotein* (HDL). Dislipidemia pada DM terjadi karena resistensi insulin menyebabkan peningkatan stress oksidatif. Stress oksidatif yang terus menerus menyebabkan gangguan metabolisme lipoprotein.

Pada DM tipe 2, gambaran dislipidemia yang paling sering ditemukan adalah peningkatan kadar trigliserida dan penurunan HDL. Kadar LDL tidak selalu meningkat tetapi akan mengalami modifikasi menjadi bentuk kecil karena mengalami hidrolisis oleh enzim *hepatic lipase*. Partikel LDL ini mudah teroksidasi sehingga mempunyai sifat yang sangat aterogenik (Shahab, 2010).

Target untuk mengontrol dislipidemia adalah dengan menurunkan kadar LDL, trigliserid, kolesterol total, serta menaikkan kadar HDL. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk mengontrol dislipidemia, seperti: diet, latihan jasmani, pengelolaan berat badan dan mengkonsumsi obat antihiperlipidemia. Obat antihiperlipidemia banyak digunakan untuk memperbaiki profil lipid, tetapi mengkonsumsi obat yang mengandung bahan kimia secara terus menerus akan menurunkan kualitas hidup pasien sehingga dilakukan cara lain yaitu mengurangi asupan lemak jenuh dan menggantinya dengan asam lemak tidak jenuh yang dapat menurunkan kadar LDL kolesterol 10 - 15% dan trigliserida 20 - 40% (Pandelaki, 2006).

Konsumsi asam lemak tak jenuh terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Salah satu contoh asam lemak tak jenuh adalah Omega-9 (asam oleat). Asam oleat memiliki satu buah ikatan rangkap sehingga bisa dikategorikan sebagai jenis asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA/*Mono Unsaturated Fatty Acid*). MUFA lebih efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total dibanding PUFA (*Poly Unsaturated Fatty Acid*). PUFA dapat menurunkan LDL, tetapi juga dapat menurunkan HDL. Sebaliknya MUFA dapat menurunkan LDL dan juga meningkatkan HDL. Asam oleat merupakan

asam lemak tak jenuh yang paling banyak ditemukan di hampir seluruh bahan makanan baik hewani maupun nabati. Penelitian yang terbaru, asam oleat terdapat pada semut jepang (*Tenebrio molitor*) (Sartika, 2008).

Tenebrio molitor atau semut jepang merupakan insekta yang sering menjadi hama pertanian namun juga sering dimanfaatkan sebagai pakan burung saat fase larvanya. *Tenebrio molitor* sudah dipercaya secara turun temurun sebagai obat penurun glukosa darah, tekanan darah, dan kolesterol (Bednarova *et al.*, 2013).

Penelitian mengenai kandungan nutrisi pada *Tenebrio molitor* sudah pernah dilakukan, tetapi khasiat semut jepang untuk memperbaiki kadar lipid pada DM belum pernah dilakukan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini ingin melihat pengaruh dari pemberian semut jepang (*Tenebrio molitor*) terhadap profil lipid tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi oleh streptozotocin-nicotinamide.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah semut jepang (*Tenebrio molitor*) berpengaruh terhadap profil lipid (HDL, LDL, trigliserid, kolesterol total) tikus wistar yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh semut jepang (*Tenebrio molitor*) terhadap profil lipid (HDL, LDL, trigliserid, kolesterol total) tikus wistar (*Rattus novergicus*) yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide.

1.3.2. Tujuan khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui efek semut jepang (*Tenebrio molitor*) dalam memperbaiki profil lipid (peningkatan HDL dan penurunan LDL, trigliserid, kolesterol total) tikus wistar (*Rattus novergicus*) yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat teoritis

Untuk memberikan bukti-bukti empiris bahwa semut jepang (*Tenebrio molitor*) dapat digunakan untuk memperbaiki profil lipid (peningkatan HDL dan penurunan LDL, trigliserid, kolesterol total) pada tikus wistar (*Rattus novergicus*) yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide.

1.4.2. Manfaat praktis

Sebagai pengobatan komplementer bagi masyarakat dalam menurunkan kadar lipid pada DM tipe 2.

©UKDW

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Penelitian terkait pengaruh semut jepang (*Tenebrio molitor*) terhadap profil lipid (HDL, LDL, trigliserid, kolesterol total) tikus wistar (*Rattus novergicus*) yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide.

No	Peneliti (tahun)	Judul	Desain Penelitian	Hasil Penelitian
1	Ravzanaad ii et al, 2012	<i>Nutritional Value of Mealworm, Tenebrio molitor as Food Source</i>	Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang bertujuan untuk melihat kandungan nutrisi yang ada dalam semut jepang (<i>Tenebrio molitor</i>).	Terdapat kandungan protein yang tinggi pada larva, dewasa, exuvium, dan kotoran semut jepang (<i>Tenebrio molitor</i>).
2	Kalo, 2009	Effect of Cholesterol Biosynthesis Inhibitor on Some Biochemical Parameters in Normal Male Rats	Penelitian menggunakan rancangan penelitian eksperimental murni dengan kelompok kontrol <i>pre</i> dan <i>post-test</i> yang bertujuan untuk mengetahui efek dari simvasatin terhadap kolesterol dan trigliserida tikus wistar normal.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian simvastatin dapat menurunkan kadar kolesterol total dan kadar trigliserida.
3.	Probosari, Hertanto, Puruhita, 2011	Pemberian Teh Rosela (<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn), Simvastatin dan Profil Lipid serta Serum ApoB pada Tikus Hiperkolesterolemi	Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan <i>pretest posttest randomized cotrolled group design</i> yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian teh rosela dibandingkan simvastatin terhadap profil lipid dan apolipoprotein B pada tikus hiperkolesterolemi.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian teh rosela dapat menurunkan trigliserid tetapi meningkatkan kolesterol total. Pada pemberian simvastatin hanya menurunkan kadar trigliserida.

Berdasarkan keaslian penelitian tersebut, penelitian ini dikatakan berbeda dari penelitian sebelumnya. Perbedaan tersebut terletak pada:

1. Perbedaan dengan penelitian Ravzanaadii *et al*, 2012 dengan judul “*Nutritional Value of Mealworm, Tenebrio molitor as Food Source*” adalah penelitian tersebut hanya meneliti kandungan nutrisi yang ada dalam semut jepang sedangkan pada penelitian saya akan meneliti pengaruh semut jepang pada profil lipid tikus wistar yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide
2. Perbedaan dengan jurnal Kalo, 2009 dengan judul “*Effect of Cholesterol Biosynthesis Inhibitor on Some Biochemical Parameters in Normal Male Rats*” adalah penelitian tersebut menggunakan variabel bebas simvastatin serta variabel tergantung adalah kolesterol total dan trigliserida, sedangkan pada penelitian saya menggunakan variabel bebas semut jepang (*Tenebrio molitor*) serta variabel tergantung adalah profil lipid tikus wistar.
3. Perbedaan dengan penelitian Probosari, Hertanto, Puruhita, 2011 dengan judul “*Pemberian Teh Rosela (Hibiscus sabdariffa Linn), Simvastatin dan Profil Lipid serta Serum ApoB pada Tikus Hiperkolesterolemi*” adalah penelitian tersebut menggunakan variabel bebas teh Rosela dan simvastatin serta variabel tergantung kadar profil lipid tikus, sedangkan pada penelitian saya menggunakan variabel bebas semut jepang (*Tenebrio molitor*) serta variabel tergantung adalah profil lipid tikus wistar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Terdapat pengaruh semut jepang (*Tenebrio molitor*) terhadap profil lipid (peningkatan HDL, dan penurunan LDL, kolesterol total, trigliserida) tikus wistar (*Rattus novergicus*) yang diinduksi streptozotocin nicotinamide.

5.2 Saran

- Perlu dilakuan penelitian lebih lanjut mengenai dosis dan durasi pemberian semut jepang (*Tenebrio molitor*) yang efektif terhadap profil lipid tikus wistar
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai substansi dan nutrisi yang terkandung dalam semut jepang (*Tenebrio molitor*)
- Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai toksisitas dan efek samping pemberian semut jepang (*Tenebrio molitor*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abeeleh, M.A. (2009) *Induction of Diabetes Mellitus in Rats Using Intraperitoneal Streptozotocin: A Comparison between 2 Strains of Rats*. European Journal of Scientific Research.
- ADA (American Diabetes Association). (2014) *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care* Vol 38. dari: http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S81.full.pdf+html (diakses tanggal 20 Desember 2016).
- Adam, JM. (2009) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi V*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Balitbang Kemenkes RI. (2013) *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Bartels D.W., Davidson M.H., Gong W.C. (2007) *Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease: Reducing the Risk*. *JMCP* Vol. 13(2): S-a.
- Bednarova, Borkovcova, Komprda T. (2013) *Purine Derivate Content and Amino Acid Profile in Larval Stages of Three Edible Insect*. *Scopus*(94 : 71- 76)
- Dahlan, Sopiudin. (2011) *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan Edisi 5*. Jakarta, Salemba Medika.
- Darmanescu D, Mihele D, Dogaru E, Cocu F. 2010. *Experimental Evaluation of Some Biochemical Parameters After Administration of Fatty Acids Ethanalamides from Extra Virgin Olive Oil in Rats*. *Farmacia*.58(2)
- Fauci. (2008) *Harrison's Principles of Internal Medicine 17th edition*. USA: Mc Graw-Hill.
- Ganong, W.F. (2010) *Review of Medical Physiology, Ganong's*. 23rd edition. New York: The McGraw-Hill Companies.Inc
- Ghasemi, Maryam., et al. (2014) *Microwave-Assited Functionalization of Rosa Canina-LFruit Activated Carbon With Tetraethylenepentamine and Its Adsorption Behavior Toward Ni (II) in Aqueous Solution: Kinetic, Equilibrium and Thermodynamic Studies*. *Powder Technology*

- Goldberg dan Anne C. (2015) *Dyslipidemia (Hyperlipidemia)*. <http://www.msmanuals.com/professional/endocrine-and-metabolicdisorders/lipid-disorders/dyslipidemia>. (diunduh tanggal 14 Juni 2017).
- Guyton, A.C. dan Hall, J.E. (2007) *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Jakarta: EGC.
- Harini M., Astirin O.P. (2009) *Blood Cholesterol Levels of Hypercholesterolemic Rat (Rattus norvegicus) After VCO Treatment*. Nusantara Bioscience 1: 53-58.
- Hartini, S. (2009) *Diabetes Siapa Takut, Panduan Lengkap untuk Diabetes, Keluarganya dan Profesional Medis*. Jakarta : Penerbit Qanita.
- Hartoyo, B. (2005) *Effect of Fatty Acid and Fiber Concentration in Broiler Ration to Cholesterol, HDL and LDL Blood Serum*. Animal Production, 7 (1): 27—33.
- Immanuel, Suzanna. (2007) *Patogenesis dan Diagnosis Laboratorium Sindroma Metabolik*. Dalam: Oesman, Farida, editor (penyunting). *Pendidikan Berkesinambungan Patologi Klinik 2007*. Jakarta: Departemen Patologi Klinik FK-UI.
- IDF (International Diabetes Federation). (2011) *Global Diabetes Plan 2011-2021*. http://www.idf.org/sites/default/files/Global_Diabetes_Plan_Final.pdf. (diunduh tanggal 17 September 2016)
- Jonsten, Mutmainnah, Hardjoeno. (2006) *Profil Lipid Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory. Vol 13.
- Kalo MS. (2009) *Effect of Cholesterol Biosynthesis Inhibitor on Some Biochemical Parameters in Normal Male Rats*. Ir J Veter Sci;23(1):5-12.
- Kariadi, Sri Hastuti. (2009) *Diabetes : Panduan Lengkap Untuk Diabetisi*. Jakarta : Mizan Utama.
- Katzung, B. G. (2007) *Basic & Clinical Pharmacology, Tenth Edition*. United States : Lange Medical Publications.
- Kaufman, F. (2010) *Diabetes Diagnosis*. Available dari : <http://www.dlife.com/diabetes/information/type-1/diabetes-diagnosis/panelblood-test.html>. (diunduh tanggal 18 September 2016).
- Landis, J. (2008) *Cholesterol Test*. Available dari : <http://www.thirdage.com/cholesterol/cholesterol-tests-lipid-tests>. (diunduh tanggal 20 Desember 2016).
- McPhee, Stephen J., Ganong, William F. (2011) *Patofisiologi Penyakit: Pengantar Menuju Kedokteran Klinis*. Jakarta : EGC

- Menys V, Betteridge DJ, Colhoun H, Fuller J, France M, Hitman GA, et al. (2009) *Target of Statin Therapy: LDL Cholesterol, Non HDL Cholesterol and Apolipoprotein B in Type 2 Diabetes in the Collaborative Atorvastatin Diabetes Study (CARDS)*. Clin chem;55(3):473-80. 28.
- Monika, A.M., Lestariana, W. (2014). *Pengaruh Pemberian Kombinasi Kuersetin dan Glibenklamid terhadap Kadar Kolesterol LDL Pada Tikus Diabetes Melitus Tipe 2*. JKKI, Vol.6 No.1: 27-36.
- Myers, P., R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, and T. A. Dewey. (2015) *The Animal Diversity Web (online)* (<http://animaldiversity.org>).
- Nurliyani, Eni, H., Sunarti. (2014) *Manfaat Kefir Susu Kambing dan Susu Kedelai dalam Perbaikan Profil Lipid Tikus yang Diinduksi Diabetes tipe 2*. PROSIDING Annual Scientific Meeting Pokja Nutrogenomik: 29-37.
- Pandelaki, K. (2006) *Diabetic Dyslipidemia Management, The First East Indonesia Endo-Metabolic Update*. Perkeni Cabang Makassar.
- Pandey, Manju, Vijayakumar. (2011) *Nutraceutical Supplementation for Diabetes: A Review*. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 3 (4): 33-40.
- PERKI (Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia). (2013) *Pedoman Tatalaksana Dislipidemia di Indonesia*. Edisi ke 1. Jakarta: Centra Communication.
- PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia). (2012) *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta : PB. PERKENI.
- Rachmawati, Arifah. (2006) *Penampilan Reproduksi Kumbang Ulat Tepung (*Tenebrio molitor* L.) dengan Pemberian Berbagai Rasio Daun Ginseng (*Talinum paniculatum* G.) dan Daun Singkong (*Manihot esculenta* C.)* (skripsi). Bogor: IPB.
- Rahma, W.N. (2008) *Potensi Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Dewandaru Sebagai Agen Penghelat Logam Fe dan Penangkap Malonaldehid* . [http ://etd.eprints.ums.ac.id/1002/](http://etd.eprints.ums.ac.id/1002/).
- Ravzanaadii, N., Seong-Hyun Kim, Won Ho Choi, Seong-Jin Hong, Nam Jung Kim. (2012) *Nutritional Value of Mealworm, *Tenebrio molitor* as Food Source*. Applied Entomology Division, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-100, Republic of Korea.
- Rajyalakshmi G, Reddy ARM, Rajesham VV. (2009) *A Comparative Antihyperlipidemic Activity of Atorvastatin with Simvastatin in Rats*. The internet journal of pharmacology;6(2) diakses tanggal 3 Juni 2017. available

from:www.ispub.com/.../a_comparative_antihyperlipidemic_activity_of_atorvastatin_with_simvastatin_in_rats.html
(diakses tanggal 20 April 2017).

- Restyana, Noor . (2015) *Diabetes Melitus Tipe 2*. J Majority. 4 (5).
- Ridwan, Endi. (2013) *Etika Pemanfaatan Hewan Percobaan dalam Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Univrsitas Indonesia.
- Sartika, Ratu. (2008) *Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 2, No. 4: 154-60.
- Setiawan, A. (2015) *Pengobatan Populer, Semut Jepang Manjur Sembuhkan Penyakit*.
<http://forum.liputan6.com/t/pengobatan-populer-semut-jepang-manjur-s-embuhkan-penyakit/4172/> (diakses tanggal 20 November 2016).
- Shahab, A. (2010) *Komplikasi Kronik DM Penyakit Jantung Koroner*. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiadi S, editor (penyunting). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Edisi Kelima. Jilid III*. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Suhartono, Toni. (2007) *Dislipidemi pada Diabetes Melitus*. Dalam: Darmono, Suhartono T, Pemayun T, Padmomartono, F, editor (penyunting). *Diabetes Melitus Ditinjau dari Berbagai Aspek Penyakit Dalam*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Supranto, J. (2000) *Teknik Sampling untuk Survey dan Eksperimen*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Szkudelski, Tomasz. (2012) *Streptozotocin-Nicotinamide Induced Diabetes in the Rat. Characteristics of the Experimental Model*. *Experimental Biology and Medicine*. 237 (5): 481.
- Tandra, H. (2014) *Strategi Mengalahkan Komplikasi Diabetes Dari Kepala sampai Kaki*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Waspadji S. (2009) *Diabetes Melitus, Penyulit Kronik, dan Pencegahannya*. Dalam: Sugondo S, Soewondo P, Subekti I, editor (penyunting). *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Edisi ke-2*. Jakarta: FKUI.
- WHO. (2013) <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>. (diakses tanggal 20 November 2016).
- Witradharma TW, Lipoeto NI, Asri A. (2011). *Pengaruh Konsumsi Berbagai Jenis Asam Lemak terhadap Indikator Kejadian Aterogenesis pada Tikus Jantan Strain Wistar*. *Jurnal Kesehatan Andalas* ; 8-9.

Yamada N. (2007) *Control of Triglyceride*. Asian Medical Journal; 44(1):40-43

Yunir, Em. (2011) *Terapi Non Farmakologis pada Diabetes Mellitus*. Dalam AW Sudoyo, B Setiyohadi, I Alwi, M Simadibrata, S Setiati: *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Ed 4. Jilid 3*. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

©UKDW