

**PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG
(*Tenebrio molitor*) TERHADAP KADAR GULA
DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)
DENGAN INDUKSI STREPTOZOTOCIN-
NICOTINAMIDE**

KARYA TULIS ILMIAH

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



Disusun oleh :
MEGA DWI PUTRI SUGIANTO
41130029

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2017

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

**PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*)
TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)
DENGAN INDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE**

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

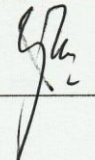
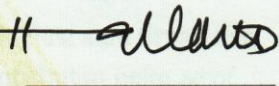

MEGA DWI PUTRI SUGIANTO
41130029

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 04 Juli 2017

Nama Dosen

1. Dr. dr. Y. Nining Sri W., Sp. PK :
(Dosen Pembimbing I)
2. dr. Sulanto Saleh Danu, Sp. FK :
(Dosen Pembimbing II)
3. dr. Bowo Widiasmoko, Sp. PD :
(Dosen Penguji)

Tanda Tangan



Yogyakarta, 07 Juli 2017
Disahkan Oleh:

Dekan,

Wakil Dekan I bidang Akademik,



Prof. Dr. J. Willy Siagian, Sp.PA



dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

**PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*)
TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)
DENGAN INDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE**

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

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

Yogyakarta, 07 Juli 2017



Mega Dwi Putri Sugianto

41130029

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : **Mega Dwi Putri Sugianto**

NIM : **41130029**

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

PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*) TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) DENGAN INDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE

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

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 04 Juli 2017

Yang menyatakan,



Mega Dwi Putri Sugianto

KATA PENGANTAR

Puji syukur dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya tulis ilmiah dengan judul “Pengaruh Pemberian Semut Jepang (*Tenebrio molitor*) terhadap Kadar Gula Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) dengan Induksi Streptozotocin-nicotinamide”. Penelitian ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Penelitian ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membimbing, memberi arahan, mendukung, dan memberi dorongan kepada penulis dari awal hingga selesainya karya tulis ilmiah ini, yaitu:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberkati dan menyertai penulis dari awal hingga dapat diselesaikannya karya tulis ilmiah.
2. Prof. dr. J.W. Siagian, Sp. PA selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang telah membantu dan memberi dukungan selama masa perkuliahan.
3. Dr. dr. Y. Nining Sri Wuryaningsih, Sp.PK selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing, memberi arahan, mendampingi, dan memberi masukan, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik.
4. dr. H. Sulanto Saleh Danu, Sp.FK selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing, memberi arahan, dan meluangkan banyak waktu untuk memberi masukan kepada penulis hingga karya tulis ilmiah ini selesai.
5. dr. Sapto Priatmo, Sp.PD selaku dosen penguji ketika seminar proposal yang telah banyak memberikan saran, masukan, dan mengarahkan penulis ketika menyelesaikan karya tulis ilmiah.
6. dr. Bowo Widiasmoko, Sp.PD selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran, masukan, dan mengarahkan penulis ketika menyelesaikan karya tulis ilmiah.

7. Prof. Dr. dr. Soebijanto, dr. Arum Krismi, M.Sc, Sp.KK, dan Dr. dr. Fx. Wikan Indrarto, Sp.A selaku dosen penilai kelayakan etik penelitian yang telah memberikan izin sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.
8. Laboratorium Gizi dan Pangan Pusat Antar Universitas UGM Yogyakarta yang telah memberikan izin sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.
9. Bapak Yuli selaku ketua Laboratorium Gizi dan Pangan Pusat Antar Universitas UGM Yogyakarta yang turut membimbing dan telah banyak membantu, memberikan arahan, serta selalu mendukung penulis.
10. Papa dan Mama yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta selalu mendukung penulis setiap waktu.
11. Gaya Saputro dan Surya Triputro selaku kakak dan adik penulis yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.
12. Yosaphat Aditya Mahardika yang senantiasa mendukung, membantu penulis baik dalam doa maupun saat proses pengerjaannya, terimakasih atas kesabaran dan kasihnya.
13. Gihon Anandianto dan Citra Wanodya Primaloka selaku teman berkeluh kesah, dan teman berjuang bersama dari awal hingga pada akhirnya karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan.
14. Alan Darmasaputra yang dengan penuh kesabaran membantu dan membimbing penulis dalam menganalisis datanya.
15. Saudara dan saudari seperjuangan sejawat angkatan 2013 Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang menjadi keluarga dan memberikan kebersamaan selama ini.

Penulis menyadari karya tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan agar karya tulis ilmiah ini menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat memberikan sumbangan yang berharga bagi pendidikan kedokteran.

Yogyakarta, 07 Juli 2017

Mega Dwi Putri Sugianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
5.1 Latar Belakang	1
5.2 Masalah Penelitian	3
5.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
5.4 Manfaat Penelitian	
1.4.1 Manfaat teoritik	4
1.4.2 Manfaat praktis	4
5.5 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1 Glukosa	8
2.1.1.1 Pengertian glukosa	8
2.1.1.2 Metabolisme glukosa	8
2.1.2 Insulin.....	9
2.1.2.1 Definisi insulin	9
2.1.2.2 Struktur insulin.....	10
2.1.2.3 Pengaturan sekresi insulin.....	10
2.1.2.4 Mekanisme kerja insulin	12

2.1.2.5 Resistensi insulin.....	13
2.1.3 Diabetes melitus	15
2.1.3.1 Definisi	15
2.1.3.2 Patofisiologi	15
2.1.3.3 Manifestasi klinis	16
2.1.3.4 Penegakan diagnosis	17
2.1.3.5 Penatalaksanaan	18
2.1.4 <i>Tenebrio molitor</i>	19
2.1.4.1 Taksonomi.....	19
2.1.4.2 Siklus hidup.....	21
2.1.4.3 Makanan	21
2.1.4.4 Kandungan nutrisi	22
2.1.5 Streptozotocin-nicotinamide	23
2.1.5.1 Streptozotocin	23
2.1.5.2 Nicotinamide	24
2.1.5.3 Induksi streptozotocin-nicotinamide.....	25
2.2 Landasan Teori.....	26
2.3 Kerangka Teori.....	27
2.4 Kerangka Konsep.....	28
2.5 Hipotesis.....	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian.....	30
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3 Populasi dan Sampling	30
3.3.1 Kriteria inklusi	30
3.3.2 Kriteria eksklusi	31
3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	31
3.4.1 Identifikasi variabel penelitian.....	31
3.4.1.1 Variabel bebas	31
3.4.1.2 Variabel terikat.....	31
3.4.1.3 Variabel perancu terkendali	31
3.4.1.4 Variabel perancu tidak terkendali	31
3.4.2 Definisi operasional variabel.....	32
3.5 Sample Size (Perhitungan Besar Sample).....	32
3.6 Alat dan Bahan	33
3.6.1 Alat	33
3.6.2 Bahan.....	34
3.7 Pelaksanaan Penelitian	35
3.7.1 Tahap persiapan	36
3.7.1.1 Pelaksanaan survey alat dan bahan	36
3.7.1.2 Penyediaan hewan coba	36
3.7.1.3 Pembuatan emulsi <i>Tenebrio molitor</i>	36
3.7.1.4 Penghitungan dosis <i>Tenebrio molitor</i>	36

3.7.1.5 Penghitungan dosis metformin.....	37
3.7.2 Tahap pelaksanaan	37
3.7.2.1 Pembuatan tikus diabetes	37
3.7.2.2 Uji perlakuan.....	38
3.7.2.3 Pembuatan sampel penelitian.....	40
3.7.2.4 Penetapan kadar glukosa darah	40
3.7.3 Tahap pelaporan	41
3.8 Analisis Data	41
3.9 Etika Penelitian	42
3.10 Keterbatasan Penelitian.....	42
3.10.1 Kesulitan penelitian.....	42
3.10.2 Kelemahan penelitian.....	42
3.11 Jadwal Penelitian.....	43
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	44
4.2 Pembahasan.....	48
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	xiv

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel.....	32
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	43
Tabel 4.1 Rata-rata Hasil Glukosa Darah	45
Tabel 4.3 <i>Paired T Test</i> Glukosa Darah Hari-4 dan Hari-29	46
Tabel 4.4 <i>Paired T Test</i> Glukosa darah Hari-0 dan Hari-29	46
Tabel 4.5 One Way Anova Kontrol Positif dan Kelompok Perlakuan	48
Tabel 4.6 One Way Anova Kontrol Negatif dan Kelompok Perlakuan.....	48
Tabel 4.7 Test of Homogeneity of Variances.....	48
Tabel 4.8 Tukey HSD	49
Tabel 5.1 Berat Badan Tikus Wistar dan Dosis Streptozotocin-Nicotinamide	xv
Tabel 5.2 Berat Badan dan Dosis Semut Jepang setiap Minggu.....	xvi
Tabel 5.3 Uji Shapiro Wilk	xvii
Tabel 5.4 <i>Paired T Test</i> Glukosa Darah Hari-4 dan Hari-29	xvii
Tabel 5.5 <i>Paired T Test</i> Glukosa Darah Hari-0 dan Hari-29	xviii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Insulin.....	10
Gambar 2.2 <i>Tenebrio molitor</i>	20
Gambar 5.1 Reagen Kit GOD PAP.....	xviii
Gambar 5.2 Pakan Standar.....	xviii
Gambar 5.3 Tikus dalam Kandang Individu.....	xix
Gambar 5.4 Penimbangan Tikus.....	xix
Gambar 5.5 Penimbangan <i>T. molitor</i>	xix
Gambar 5.6 Pembuatan Emulsi <i>T. molitor</i>	xix
Gambar 5.7 Induksi STZ-na.....	xx
Gambar 5.8 Pemberian <i>T. molitor</i>	xx
Gambar 5.9 Pengambilan Sampel.....	xxi

**PENGARUH PEMBERIAN SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*)
TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)
DENGAN INDUKSI STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE**

ABSTRAK

Latar belakang: Proporsi penderita diabetes melitus di Indonesia sebesar 6,9%, penderita Toleransi Glukosa Terganggu sebesar 29,9% dan penderita Glukosa Darah Puasa terganggu sebesar 36,6%. Proporsi penderita DM di Indonesia dapat diprediksikan meningkat hingga 40% dalam 30 tahun mendatang. Salah satu zat yang terbukti dapat membantu memperbaiki kerja insulin adalah leusin. *Tenebrio molitor* mengandung leusin yang belum diteliti secara ilmiah. Oleh sebab itu, penulis meneliti pengaruh pemberian *Tenebrio molitor* terhadap kadar glukosa darah.

Tujuan: Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pemberian *Tenebrio molitor* terhadap kadar gula darah tikus wistar dengan induksi streptozotocin- nicotinamide.

Metode: Penelitian eksperimental dilakukan dengan *pre and post test with control group design*. Tikus berjumlah 28 ekor dan dikelompokkan menjadi empat kelompok, kemudian menjalani masa adaptasi (7 hari), masa induksi streptozotocin-nicotinamide (72 jam), dan masa pemberian *T. molitor* (28 hari). Perlakuan kelompok dibedakan menjadi berikut: K1 (kontrol normal, diberi aquadest), K2 (kontrol negatif, diinduksi streptozotocin-nicotinamide), K3 (kontrol positif, diinduksi streptozotocin-nicotinamide dan diberi metformin), K4 (perlakuan, diinduksi streptozotocin-nicotinamide dan diberi *Tenebrio molitor*).

Hasil: Terdapat penurunan kadar gula darah hari ke-4 dan hari ke-29 pada kontrol positif (metformin) dan kelompok perlakuan (*T. molitor*) ($p = 0,00$). Terdapat perbedaan mean yang signifikan antara kelompok kontrol negatif (diabetes) dan kelompok perlakuan ($p = 0,00$) maupun antara kelompok kontrol positif (metformin) dan kelompok perlakuan ($p = 0,01$)

Kesimpulan: Terdapat pengaruh pemberian *T. molitor* terhadap penurunan kadar gula darah tikus wistar dengan induksi streptozotocin-nicotinamide.

Kata kunci: *Tenebrio molitor*, semut jepang, gula darah, diabetes

**EFFECT OF SEMUT JEPANG (*Tenebrio molitor*) CONSUMPTION ON
BLOOD SUGAR LEVEL OF WISTAR RATS (*Rattus norvegicus*)
INJECTED WITH STREPTOZOTOCIN-NICOTINAMIDE**

ABSTRACT

Background: Of all Indonesians, 6.9% suffers from diabetes mellitus, 29% of them is in the Impaired Glucose Tolerance state and 36.6% is in Impaired Fasting Glucose state. It is predicted that it is possible that the diabetes mellitus sufferer count will increase up to 40% in 30 years. Leusin is proved to be effective to improve the performance of the insulin enzyme. *Tenebrio molitor* contains leusin, but there has yet to be a research to measure its effectiveness in improving the performance of the insulin enzyme. This research will measure the effect of the *Tenebrio molitor* consumption on blood sugar level.

Objective: To find out whether the consumption of *Tenebrio molitor* affects the blood sugar level of wistar rats injected with streptozotocin-nicotinaminade.

Method: This research is a control-group-designed experimental research that results in pre and. A total of 28 wistar rats is divided into 4 groups. The rats undergo an adaptation period (7 days), streptozotocin-nicotinamide injection period (72 hours), and treatment period (28 days). Each group of rats is labeled as K1, K2, K3, and K4. The rats in group K1, the normal control, is treated with distilled water. The rats in group K2, the negative control, is injected with streptozotocin-nicotinamide. The rats in group K3, the positive control, is injected with streptozotocin-nicotinamide and treated with metformin. The rats in group K4, the treatment group, is injected with streptozotocin-nicotinamide and treated with *Tenebrio molitor*.

Result: There is a decrease in the rat's blood sugar level between day-4 and day-29 in the positive control group (K3 group, metmorfin) and the treatment group (K4 group, *T. molitor*) ($p = 0.00$). There is a significant mean difference between the negative control group's rat's blood sugar level (diabetes) and the treatment group's ($p = 0.00$). There's also a significant mean difference between the positive control group's rat's blood sugar level (metmorfin) and the treatment group's ($p=0.01$).

Conclusion: *Tenebrio molitor* affects the blood sugar level of the wistar rats injected with streptozotocin-nicotinamide.

Key words: *Tenebrio molitor*, blood sugar, diabetes

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Glukosa adalah karbohidrat terpenting bagi makhluk hidup karena glukosa berperan sebagai bahan bakar metabolik utama. Selain itu, glukosa juga berfungsi sebagai prekursor sintesis karbohidrat lain, seperti glikogen, ribosa, deoksiribosa dan galaktosa. Karbohidrat yang terkandung dalam makanan akan diserap ke dalam aliran darah dalam bentuk glukosa, sedangkan bentuk monosakarida yang lain akan diubah menjadi glukosa di hati. Gangguan pada metabolisme karbohidrat dapat menimbulkan beberapa penyakit, salah satunya adalah diabetes melitus (DM) (Murray *et al.*, 2013).

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan adanya hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin, kelainan kinerja insulin atau keduanya. Hiperglikemia kronik pada diabetes melitus berkaitan dengan kerusakan jangka panjang dan kegagalan multiorgan, terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah (Goldenberg & Punthakee, 2013).

Terdapat dua klasifikasi utama diabetes melitus, yaitu DM tipe 1 atau *insulin-dependent* atau *juvenile/childhood-onset diabetes* yang ditandai dengan

kurangnya sekresi insulin dan DM tipe 2 atau *non-insulin-dependent* atau *adult-onset diabetes* yang ditandai dengan penggunaan insulin yang tidak efektif oleh tubuh. Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Puasa Darah terganggu (GDP terganggu) merupakan kondisi transisi antara normal dan diabetes. Kedua kondisi ini dapat berkembang menjadi DM tipe 2, meskipun perkembangannya dapat dicegah atau ditunda dengan merubah gaya hidup dan penurunan berat badan (Kemenkes RI, 2014).

Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) proporsi penderita diabetes melitus dan TGT dengan usia >15 tahun di Indonesia pada tahun 2013 meningkat dibandingkan tahun 2007. Proporsi penderita diabetes melitus di Indonesia sebesar 6,9%, penderita TGT sebesar 29,9% dan penderita GDP terganggu sebesar 36,6%. Jika estimasi penduduk Indonesia berusia >15 tahun sebanyak 176.689.336 orang, maka penderita DM berusia >15 tahun di Indonesia sebanyak 12 juta, penderita TGT sebanyak 52 juta dan penderita GDP terganggu sebanyak 64 juta (Kemenkes RI, 2014).

Proporsi penderita DM di Indonesia dapat diprediksikan meningkat hingga 40% dalam 30 tahun mendatang. Hal ini disebabkan karena jumlah penduduk yang meningkat dan penduduk usia lanjut bertambah banyak. Faktor lainnya adalah gaya hidup di Indonesia yang semakin kebarat-baratan, seperti maraknya restoran siap santap, teknologi yang menimbulkan *sedentary life* atau kurangnya gerak badan (Suyono, 2009).

Kondisi hiperglikemia seringkali dikaitkan dengan gangguan sekresi atau kinerja insulin. Insulin merupakan hormon yang secara fisiologis disintesis oleh sel beta kelenjar pankreas. Insulin sangat berperan dalam proses utilisasi glukosa darah, sehingga peningkatan glukosa darah sangat berperan sebagai rangsangan sekresi insulin (Manaf, 2009).

Leusin merupakan asam amino esensial yang secara primer ditemukan pada otot skelet. Leusin mempunyai peranan penting dalam regulasi sintesis protein otot dan regulasi metabolisme sel. Pada sel beta pankreas, leusin akan menstimulasi sekresi insulin dengan menyediakan bahan bakar metabolismenya dan aktivasi glutamat dehidrogenase untuk meningkatkan glutaminolisis (Yang *et al.*, 2010).

Menurut penelitian Yang *et al.* (2010), leusin telah terbukti dapat memperbaiki disfungsi sekresi insulin dan dapat meningkatkan kontrol glikemik baik terhadap manusia maupun hewan coba dengan diabetes tipe 2.

Tenebrio molitor merupakan hama tanaman, tetapi mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi (Siemianowska *et al.*, 2013). Salah satu kandungan nutrisinya adalah leusin. *T. molitor* dewasa mengandung 5,165 gram leusin per 100 gram protein (Ravzanaadii *et al.*, 2012).

Belum banyaknya penelitian mengenai penurunan hiperglikemia dengan *T. molitor*, serta adanya penelitian tentang adanya kandungan leusin pada *T. molitor* menjadi dasar dilakukannya penelitian tentang pengaruh *T. molitor* terhadap kadar gula darah tikus wistar.

1.2 Masalah Penelitian

Apakah pemberian *T. molitor* berpengaruh terhadap kadar gula darah tikus wistar yang diinduksi streptozotocin-nicotinamide?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui pengaruh pemberian *T. molitor* terhadap kadar gula darah tikus wistar dengan induksi streptozotocin-nicotinamide.

1.3.2 Tujuan khusus

Mengetahui besar perubahan kadar gula darah pada tikus wistar setelah diberikan *T. molitor* secara oral.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritik

Memberi bukti ilmiah mengenai pengaruh *T. molitor* terhadap gula darah sehingga dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian lebih lanjut.

1.4.2 Manfaat praktis

Menjadi dasar ilmiah untuk pengobatan komplementer hiperglikemia bagi masyarakat.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian penelitian

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1.	Karnila (2012)	Daya Hipoglikemik Hidrosilat, Konsentrat, dan Isolat Protein Teripang Pasir (<i>Holothuria scabra</i> , J.) pada Tikus Percobaan	Eksperiment al <i>bioassay</i> (<i>in vivo</i>)	Pembuatan daging teripang terbukti meningkatkan kadar asam amino bebas (leusin, arginin, lisin, alanin, fenilalanin, isoleusin, dan metionin) penstimuli insulin.
2.	Ravzanaadi i et al. (2012)	<i>Nutritional Value of Mealworm, Tenebrio molitor as Food Source</i>	Deskriptif	Tenebrio molitor terbukti mengandung asam amino, yaitu leusin sebanyak 5,165 gram/100 gram protein.
3.	Judiono et al. (2009)	Pengaruh Pemberian Kefir Bening terhadap Kadar Glukosa Darah pada Tikus Wistar Hiperglikemia yang Diinduksi <u>Streptozotocin</u>	Pre and Post with Control Group Design	Kefir terbukti menurunkan kadar glukosa darah pada tikus wistar yang diinduksi streptozotocin.

Penelitian mengenai “Pengaruh Pemberian *Tenebrio molitor* terhadap Kadar Gula Darah Tikus Wistar dengan Induksi Streptozotocin-Nicotinamide” belum pernah dilakukan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah:

- 1) Perbedaan dengan penelitian Karnila (2012) antara lain:

Judul, tempat, waktu penelitian, metode penelitian, variabel bebas, variabel terikat, hewan coba, dan induksi. Adapun yang digunakan dalam penelitian sebelumnya yaitu:

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian Karnila adalah teripang pasir, variabel terikat yang digunakan adalah daya hipoglikemik, hewan coba yang digunakan adalah tikus *Sprague dawley*, dan induksi yang digunakan adalah aloksan.

Yang digunakan dalam penelitian saat ini adalah hal sebagai berikut:

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian saat ini adalah *T. molitor*, variabel terikat yang digunakan adalah kadar gula darah, hewan coba yang digunakan adalah tikus wistar dan induksi yang digunakan adalah streptozotocin-nicotinamide.

2) Perbedaan dengan penelitian Ravzanaadi *et al.* (2012) antara lain:

Judul, tempat, waktu penelitian, metode penelitian, variabel bebas, variabel terikat, hewan coba, dan induksi. Adapun yang digunakan dalam penelitian sebelumnya yaitu:

Variabel yang diteliti pada penelitian Ravzanaadi *et al.* adalah kandungan nutrisi *T. molitor*. Penelitian Ravzanaadi tidak menggunakan hewan coba dan induksi.

Yang digunakan dalam penelitian saat ini adalah hal sebagai berikut:

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah *T. molitor*, variabel terikat yang digunakan adalah kadar gula darah, hewan coba yang digunakan adalah tikus wistar dan induksi yang digunakan adalah streptozotocin-nicotinamide.

3) Perbedaan dengan penelitian Judiono *et al.* (2009) antara lain:

Judul, tempat, waktu penelitian, metode penelitian, variabel bebas, dan induksi. Adapun yang digunakan dalam penelitian sebelumnya yaitu:

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian Judiono *et al.* adalah kefir dan induksi yang digunakan adalah streptozotocin tanpa nicotinamide.

Yang digunakan dalam penelitian saat ini adalah hal sebagai berikut:

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian saat ini adalah *T. molitor* dan induksi yang digunakan adalah streptozotocin-nicotinamide.

BAB V

PENUTUP

2.6 Kesimpulan

Tenebrio molitor dapat menurunkan kadar gula darah tikus wistar dengan induksi streptozotocin-nicotinamide.

2.7 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian mengenai efek samping dan farmakokinetik dari *Tenebrio molitor*.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai dosis terapeutik dari *Tenebrio molitor*.
3. Perlu dilakukan penelitian histopatologi pankreas tikus untuk mengetahui apakah terdapat perbaikan pada sel β pankreas yang telah rusak.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroroh, F., Aznam, N., Susanti, H. (2011). *Uji Efek Antihiperlikemik Ekstrak Etanol Daun Kacapiring pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar*. Jurnal Ilmiah Kefarmasian, 1(1), 43-53.
- Buche, B. (2015). *Species Tenebrio Molitor: Yellow Mealworm*. Available at: <http://bugguide.net/node/view/101010>. [Accessed 11 January 2017]
- Champe, P. C., Harvey, R. A., Ferrier, D. R. (2014). *Lippincott's Illustrated Review Biokimia Edisi 6*. Jilid 2. Tangerang: Binarupa Aksara Publisher.
- Diabetes, D. O. F. (2010). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care, 33(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.2337/dc10-S062>
- Dwinani, S. N. (2014). *Kemampuan Ekstrak Etanol Bekatul Beras Hitam dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Nefropati Diabetes*. Surakarta: UMS.
- Ghasemi, A., Khalifi, S., Jedi, S. (2014). *Streptozotocin-nicotinamide-induced Rat Model of Type 2 Diabetes*. Acta Physiologica Hungaria. 101(4), pp.408- 420
- Goldenberg, R., & Punthakee, Z. (2013). *Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome*. Canadian Journal of Diabetes, 37(SUPPL.1), 8–11. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2013.01.011>
- Guyton, A. C., Hall, J. E. (2016). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 12. Jakarta: EGC

International Diabetes Federation. (2015). *Sign and Symptoms of Diabetes*. [Online] Available at <http://www.idf.org/signs-and-symptoms-diabetes>. [Accessed 14 January 2017]

Judiono, J., Purwaningsih, E., Djokomoeljanto, R., Hadisaputro, S. (2009). *Pengaruh Pemberian Kefir Bening terhadap Kadar Glukosa Darah pada Tikus Wistar Hiperglikemia yang Diinduksi Streptozotocin*. *Penel Gizi Makan*, 32(2), 131-138

Karnila, Rahman. (2012). *Daya Hipoglikemik Hidrosilat, Konsentrat, dan Isolat Protein Teripang Pasir (Holothuria scabra, J.) pada Tikus Percobaan*. Bogor: IPB

Kemenkes RI. (2014). *InfoDatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*. [Online] Available at: <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-diabetes.pdf>. [Accessed 30 October 2016]

Kemenkes RI. (2013). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 328/Menkes/SK/VIII/2013 tentang Formularium Nasional*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Khairina, A., & Yuanita, L. (2015). *Pengaruh Variasi Lama Penyimpanan Umbi Bengkuang (Pachirhizus erosus) terhadap Kadar Glukosa Darah Rattus norvegicus*. *UNESA Journal of Chemistry*, 4(1), 31–36.

Kusumastuty, Inggita. (2014). *Sari Buah Markisa Mencegah Peningkatan MDA Serum Tikus dengan Diet Aterogenik*. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 1, 50-56.

[Latifani, N. F. \(2016\). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Daun Jambu Air Kultivar Merah Muda Masam Manis Pink terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih yang Diinduksi Aloksan. Surakarta: FK UMS](#)

- Manaf, A. (2009). *Insulin: Mekanisme Sekresi dan Aspek Metabolisme*. In Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III. Edisi V. Jakarta: Interna Publishing
- Murray, R. K., Granner, D. K., & Rodwell, V. W. (2013). *Biokimia Harper Edisi 27*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Ndraha, Suzanna. (2014). *Diabetes Melitus Tipe 2 dan Tatalaksana Terkini, Vol. 27, No. 2*. Jakarta: Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Krida Wacana.
- Perkeni. (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus di Indonesia 2015*. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.
- Ravzanaadii, N., Kim, S.-H., Choi, W. H., Hong, S.-J., & Kim, N. J. (2012). *Nutritional Value of Mealworm, Tenebrio molitor as Food Source*. *Int. J. Indust. Entomol*, 25(1), 93–98. <https://doi.org/10.7852/ijie.2012.25.1.093>
- Santosa, Christin M., Salasia, Siti I. O. (2004). *Efek Ekstrak Air Daun Bangun-bangun (Colius amboinicus, L) pada Aktivitas Limfosit Tikus Putih*. *J. Sain Vet*. XXII(2).
- Setiawan, Asep. (2015). *Pengobatan Populer, Semut Jepang Manjur Sembuhkan Penyakit*. *Forum Liputan 6*. [Online]. Available at: <http://forum.liputan6.com/t/pengobatan-populer-semut-jepang-manjur-semuhkan-penyakit/4172>. [Accessed 31 January 2017]
- Setyawati, Asri. (2016). *Pengaruh Pemberian Senyawa CrCl₃.6H₂O terhadap Kadar Gula Darah Tikus Jantan Galur Wistar yang diinduksi dengan Streptozotocin-Nicotinamide*. Yogyakarta: UNY
- Sherwood, Lauralee. (2012). *Fisiologi Manusia: dari sel ke sistem*. Edisi 6. Jakarta: EGC

- Siemianowska, E., Kosewska, A., Aljewicz, M., & Skibniewska, K. A. (2013). *Larvae of mealworm (Tenebrio molitor L.) as European novel food*, 4(6), 287–291.
- Suyono, S. (2009). *Diabetes Melitus di Indonesia*. In Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III. Edisi V. Jakarta: Interna Publishing
- Tran, G., Gnaedinger, C., Melin, C. (2016). *Mealworm (Tenebrio molitor)*. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. Available at : <http://www.feedipedia.org/node/16401>. [Accessed 28 November 2016]
- Varewijck, A. J., & Janssen, J. A. M. J. L. (2012). *Insulin and its analogues and their affinities for the IGF1 receptor*. *Endocrine-Related Cancer*, 19(5). <https://doi.org/10.1530/ERC-12-0026>
- Yang, J., Chi, Y., Burkhardt, B. R., Guan, Y., & Wolf, B. A. (2010). *Leucine Metabolism in Regulation of Insulin Secretion from Pancreatic Beta Cells*. *Nutrition Reviews*, 68(5), 270–279. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00282.x>
- Young, S., Pitcher, B. (2016). *Medicines Management for Nurses at a Glance*. USA: Wiley Blackwell.