



**PENGARUH PEMBERIAN COKLAT POWDER (*Theobroma cacao*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN**

**SKRIPSI**

**REYNALD JEFFERSON**

**1410211110**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN**

**2018**



**PENGARUH PEMBERIAN COKLAT POWDER (*Theobroma cacao*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**

**REYNALD JEFFERSON**

**1410211110**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN**

**2018**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Reynald Jefferson

NRP : 1410211110

Tanggal : 25 Maret 2018

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 3 Mei 2018

Yang Menyatakan,



(Reynald Jefferson)

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reynald Jefferson  
NRP : 1410211110  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Sarjana Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“PENGARUH PEMBERIAN COKLAT POWDER (*Theobroma cacao*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN”**.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 25 Maret 2018

Yang menyatakan,



Reynald Jefferson

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Reynald Jefferson  
NRP : 1410211110  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Judul : Pengaruh Pemberian Coklat Powder (*Theobroma cacao*)  
Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Galur  
Wistar yang diinduksi dengan Aloksan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

dr. Niniek Hardini, Sp.PA  
Ketua Penguji

Dra. Kristina Simanjuntak, M.Biomed  
Penguji I

Sri Rahayu Ningsih, SKM, MKM  
Penguji II



Dr. dr. Priyo Sidipratomo, Sp. Rad (K)  
Dekan

dr. Niniek Hardini, Sp.PA  
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : 3 Mei 2018

**PENGARUH PEMBERIAN COKLAT POWDER (*Theobroma cacao*)  
TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS  
GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN**

**REYNALD JEFFERSON**

**Abstrak**

Diabetes melitus (DM) berhubungan dengan kerusakan jangka panjang atau kegagalan beberapa organ tubuh seperti mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah. Senyawa kuersetin pada coklat powder bekerja sebagai penghambat GLUT 2 dan sebagai antioksidan, mampu menurunkan kadar glukosa darah yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian coklat powder (*Theobroma cacao*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus galur wistar yang diinduksi aloksan. Penelitian ini adalah eksperimental laboratorium murni dengan rancangan penelitian *pre and post-test control group design*. Sampel sebanyak 25 ekor tikus putih jantan galur wistar, dikelompokkan menjadi lima kelompok yang diinduksi aloksan yaitu: (K1) pakan standar dan aquades sebagai kontrol negatif, (K2) pakan standar dan obat Glibenklamid sebagai kontrol positif, (K3) pakan standar dan coklat powder 0,5 gr/200 gr BB tikus, (K4) pakan standar dan coklat powder 1 gr/200 gr BB tikus, dan (K5) pakan standar dan coklat powder 1,5 gr/200 gr BB tikus. Perlakuan diberikan selama 7 hari. Hasil uji T berpasangan didapatkan ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah perlakuan pada setiap kelompok tikus percobaan. Uji *One Way ANOVA* dan uji *Post Hoc Bonferroni* menunjukkan kelompok K3, K4 dan K5 mampu menurunkan kadar glukosa darah seperti kelompok kontrol positif (Glibenklamid) karna tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah bermakna diantaranya ( $p \text{ value} < 0,05$ ).

**Kata Kunci:** coklat powder, diabetes melitus, kuersetin

**EFFECT OF COCOA POWDER (*Theobroma cacao*) ON DECREASING  
BLOOD GLUCOSE LEVELS ON WHITE RATS INDUCED BY  
ALLOXAN**

**REYNALD JEFFERSON**

**Abstract**

Diabetes mellitus (DM) is associated with long-term damage or failure of several organs of the body such as the eyes, kidneys, nerves, heart and blood vessels. The quercetin compound in chocolate powder acts as an inhibitor of GLUT 2 and as an antioxidant, is able to lower high blood glucose levels. This study aims to analyze the effect of giving chocolate powder (*Theobroma cacao*) to the decrease in blood glucose levels in alloxan-induced wistar strain rats. This study was a pure laboratory experiment with pre and post-test control group design. The samples were 35 male white rats wistar strains, grouped into five groups of alloxan-induced: (K1) standard feed and aquades as negative control, (K2) standard feed and Glibenclamide drug as positive control, (K3) standard feed and chocolate powder 0.5 gr / 200 gr BB rat, (K4) standard feed and chocolate powder 1 gr / 200 gr BB rat, and (K5) standard feed and chocolate powder 1.5 gr / 200 gr BB rat. Treatment was given for 7 days. Paired T-test results showed that there was a difference of blood glucose levels before and after treatment in each group of experimental mice. One Way ANOVA test and Post Hoc Bonferroni test showed K3, K4 and K5 group were able to decrease blood glucose level as positive control group (Glibenclamid) because there was no significant difference of blood glucose levels ( $p$  value  $<0,05$ ).

**Keywords:** chocolate powder, diabetes mellitus, quercetin

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini adalah Pengaruh Pemberian Coklat Powder (*Theobroma cacao*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Galur Wistar yang diinduksi dengan Aloksan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta tahun 2018.

Terimakasih penulis ucapkan kepada dosen sekaligus pembimbing Ibu Dra. Kristina Simanjutak, M.Biomed dan Ibu Sri Rahayu Ningsih, SKM, MKM yang telah banyak memberikan saran yang sangat bermanfaat untuk terselesaikannya skripsi ini dan dr. Niniek Hardini, Sp.PA selaku penguji yang telah memberikan saran untuk menyempurnakan skripsi ini.

Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ibu, Asni H. Girsang S.Kep yang telah memberikan penulis dukungan baik biaya maupun doa. Penulis juga sampaikan terimakasih kepada Dekan FK UPN Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp.Rad (K) beserta jajarannya, kepada Dekan FK UNPAD yang telah mengizinkan penelitian ini berjalan, kepada Bpk. Mumuh selaku laboran Lab Farmakologi UNPAD yang telah membantu. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada senior Reza angkatan 2013 yang telah membantu memberikan saran, juga tak lupa penulis sampaikan untuk Danti, Yosi, Caca, kepada keluarga NRP 110, keluarga NRP 101-110, kepada keluarga besar SMFK, serta teman-teman angkatan 2014 yang telah membantu dan memberikan *support* dalam proses penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan pada skripsi ini

Jakarta, 25 Maret 2018

Reynald Jefferson



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
PENGESAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR BAGAN .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	2
I.3.1 Tujuan Umum .....	2
I.3.2 Tujuan Khusus .....	2
I.4 Manfaat Penelitian .....	3
I.4.1 Manfaat Teoritis.....	3
I.4.1 Manfaat Praktis .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Diabetes Melitus .....	4
II.1.1 Diagnosis .....	6
II.1.2 Penatalaksanaan Diabetes Melitus .....	7
II.1.2.1 Terapi Farmakologi .....	7
II.1.2.2 Terapi Non Farmakologi .....	9
II.1.3 Komplikasi Diabetes Melitus .....	10
II.2 Sekresi Insulin .....	10
II.3 Coklat Powder ( <i>Theobroma cacao L.</i> ) .....	11
II.3.1 Analisis Kandungan <i>Theobroma cacao L.</i> .....	13
II.4 Mekanisme fitokimia coklat dalam menurunkan kadar glukosa.....	15
II.5 Glibenklamid .....	15
II.6 Alokasan.....	16
II.7 Hewan coba .....	17
II.7.1 Cara Pengendalian Hewan Coba .....	18
II.7.2 Aturan Penggunaan Hewan Coba.....	18
II.8 Alat pengukur Glukosa Darah (Glucometer) .....	19
II.9 Kerangka Teori.....	20
II.10 Kerangka Konsep .....	21
II.11 Hipotesis .....	21

II.12	Penelitian Terkait .....	21
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>		<b>23</b>
III.1	Jenis Penelitian.....	23
III.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	23
III.3	Subjek Penelitian.....	23
III.3.1	Sampel Penelitian.....	23
III.3.2	Besar Sampel.....	23
III.3.3	Teknik Pengambilan Sampel.....	24
III.3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	24
III.3.4.1	Kriteria Inklusi .....	24
III.3.4.2	Kriteria Eksklusi .....	24
III.4	Definisi Operasional.....	25
III.5	Bahan Penelitian.....	25
III.6	Alat Penelitian .....	26
III.7	Perhitungan Dosis Coklat Powder .....	26
III.8	Perhitungan Dosis Glibenklamid .....	26
III.9	Perhitungan Dosis Aloksan .....	27
III.10	Persiapan Larutan.....	27
III.11	Prosedur Penelitian.....	27
III.12	Analisis Data .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
IV.1	Gambaran Hasil Penelitian .....	31
IV.2	Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	32
IV.2.1	Perbedaan Kadar Glukosa Darah Post Perlakuan .....	33
IV.2.2	Perbedaan Terhadap Setiap Kelompok.....	34
IV.3	Pembahasan.....	35
IV.4	Keterbatasan penelitian .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>39</b>
V.1	Kesimpulan .....	39
V.2	Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>40</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Kadar Laboratorium Darah Untuk Diagnosis Diabetes .....	7
Tabel 2	Analisis Fitokimia <i>Theobroma cacao</i> L.....	13
Tabel 3	Penelitian Terkabit .....	21
Tabel 4	Definisi Operasional .....	25
Tabel 5	Hasil Perbedaan Rata-Rata Kadar Glukosa Darah.....	31
Tabel 6	Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan ....	33
Tabel 7	Perbedaan Kadar Glukosa Darah Post Pelakuan .....	34
Tabel 8	Perbedaan Terhadap Setiap Kelompok .....	34

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1	Kerangka Teori .....	20
Bagan 2	Kerangka Konsep .....	21
Bagan 3	Prosedur penelitian .....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Anatomi Pankreas .....	5
Gambar 2	Mekanisme sekresi insulin oleh glukosa oral.....	11
Gambar 3	Morfologi pohon kakao .....	12
Gambar 4	Struktur kimia kuersetin .....	14
Gambar 5	Kandungan Kuersetin beberapa bahan makanan dan minuman.....	15
Gambar 6	Struktur kimia Glibenklamid.....	16

## DAFTAR SINGKATAN

AMPK	= <i>AMP-activated protein kinase</i>
DPP-4	= <i>Dipeptidyl Peptidase-IV</i>
GIP	= <i>Gastrointestinal Inhibitory Peptide</i>
GLP-1	= <i>Glucagon-like Peptide-1</i>
GLUT	= <i>Glucose Transporter</i>
HHNKS	= <i>Hyperosmolar Hyperglycemic Nonketotic Syndrome</i>
HLA	= <i>Human Leukocyte Antigen</i>
KAD	= <i>Ketoasidosis Diabetik</i>
PPAR- $\gamma$	= <i>Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma</i>
SGLT-2	= <i>Sodium Glucose Co-transporter 2</i>
TCA	= <i>Tricarboxylic Acid</i>
TGT	= <i>Toleransi Glukosa Terganggu</i>
TTGO	= <i>Tes Toleransi Glukosa Oral</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Surat Persetujuan Etik
Lampiran 2	Surat Izin Penelitian UPNVJ
Lampiran 3	Surat Keterangan Hewan Coba
Lampiran 4	Coklat bubuk murni
Lampiran 5	Hewan Percobaan dan Alat
Lampiran 6	Bahan Penelitian
Lampiran 7	Dokumentasi Penelitian
Lampiran 8	Hasil Output SPSS

