

**EFEK ANTI HIPERGLIKEMIA JUS KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN DEWASA YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN**

**(Skripsi)**

**Oleh:**

**IAN IVANTIRTA**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDARLAMPUNG  
2021**

**EFEK ANTI HIPERGLIKEMIA JUS KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN DEWASA YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN**

**Oleh**

**Ian Ivantirta  
1618011090**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**pada**

**Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDARLAMPUNG  
2021**

## ABSTRACT

### ANTI HYPERGLICEMIC EFFECT OF LONGYARD BEAN (*Vigna unguiculata*) TO WHITE MALE MOUSE THAT HAS BEEN INDUCED WITH ALLOXAN

BY

IAN IVANTIRTA

**Background:** Diabetes is a disease that occurs when the pancreas does not produce enough insulin, or when the body cannot utilize produced insulin. Longyard beans containing compounds flavonoids that have potential to lower blood glucose.

**Objective :** To determine the anti-hyperglycemia effects of longyard bean (*Vigna unguiculata*) juice on white male mouse induced by alloxan.

**Method:** This research is an experimental with Posttest Only Control Group Design. 25 mice were divided into 5 groups, namely negative control (K-), positive control (K+), treatment (P1), (P2), and (P3). Induction of alloxan is given to K+, P1, P2, and P3. Longyard bean juice was given to P1, P2, and P3 groups at different doses for 7 days. Blood glucose levels was measured using spectrophotometry. The data was then analyzed with a data processing application.

**Result:** Average fasting blood glucose levels in the group K-=154 mg/dL, K+=221.25 mg/dL, P1=178 mg/dL, P2= 164.5 mg/dL, and P3=199 mg/dL. Data analysis using One Way Anova obtained the results of  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ), followed by Post Hoc Bonfferonni.

**Conclusion:** There is an anti-hyperglycemia effect of longyard beans juice on white male mice induced by alloxan.

**Keywords:** Diabetes , Flavonoid, Longyard bean.

## ABSTRAK

### EFEK ANTI HIPERGLIKEMIA JUS KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN DEWASA YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN

Oleh

IAN IVANTIRTA

**Latar Belakang :** Diabetes merupakan penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup, atau ketika tubuh tidak memanfaatkan insulin yang diproduksi secara efektif. Kacang panjang mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi menurunkan kadar glukosa darah..

**Tujuan :** Mengetahui adanya efek anti hiperglikemia jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) pada mencit putih jantan yang diinduksi aloksan.

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan *Posttest Only Control Group Design*. 25 ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), perlakuan (P1), (P2), dan (P3). Induksi aloksan diberikan kepada K+, P1, P2, dan P3. Jus kacang panjang diberikan kepada kelompok P1, P2, dan P3 dengan dosis yang berbeda selama 7 hari. Kadar glukosa darah diukur dengan menggunakan spektrofotometri. Data kemudian dianalisis dengan aplikasi pengolah data.

**Hasil :** Rerata kadar glukosa darah puasa pada kelompok K-=154 mg/dL, K+=221,25 mg/dL, P1=178 mg/dL, P2= 164,5 mg/dL, dan P3=199 mg/dL. Analisis data menggunakan *One Way Anova* didapatkan hasil  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ), dilanjutkan dengan *Post Hoc Bonfferonni*.

**Simpulan :** Terdapat efek anti hiperglikemia jus kacang panjang pada mencit putih jantan yang diinduksi aloksan.

**Kata Kunci :** Diabetes, Flavonoid, Kacang Panjang.

Judul Skripsi

**EFEK ANTI HIPERGLIKEMIA JUS KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN DEWASA YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN**

Nama Mahasiswa

**Ian Iwantirta**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1618011090

Program Studi

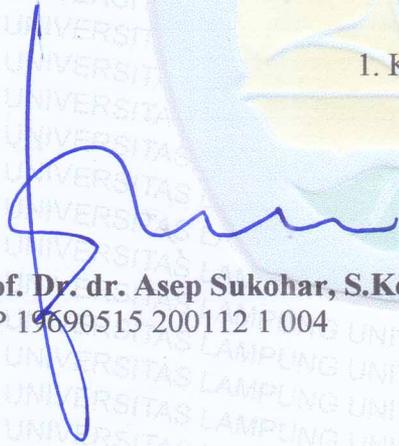
: Pendidikan Dokter

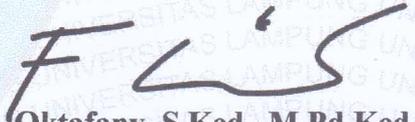
Fakultas

: Kedokteran

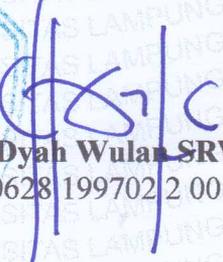
**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

  
**Prof. Dr. dr. Asep Sukohar, S.Ked., M.Kes.**  
NIP 19690515 200112 1 004

  
**dr. Oktafany, S.Ked., M.Pd.Ked.**  
NIP 19760903 200501 2 001

2. Dekan Fakultas Kedokteran

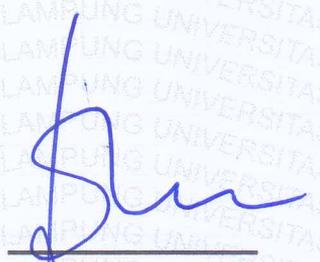
  
**Prof. Dr. Dyah Wulan SRW, S.K.M., M.Kes.**  
NIP. 19720628 199702 2 001



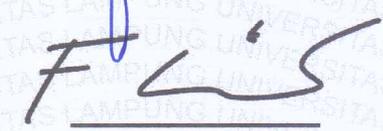
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Prof. Dr. dr. Asep Sukohar, S.Ked., M.Kes.**

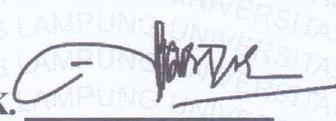


**Sekretaris : dr. Oktafany, S.Ked., M.Pd.Ked.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing : dr. Agustyas Tjiptaningrum, S.Ked., Sp.PK.**

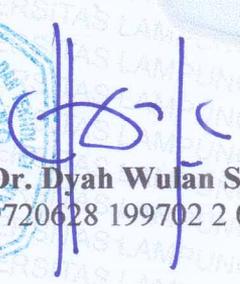


**2. Dekan Fakultas Kedokteran**



**Prof. Dr. Dyah Wulan SRW, S.K.M., M.Kes.**

**NIP 19720628 199702 2 001**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Juni 2021**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

Skripsi dengan judul **“EFEK ANTI HIPERGLIKEMIA JUS KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata*) PADA MENCIT PUTIH JANTAN DEWASA YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN”** adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme. Hak intelektual dan karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Demikian pernyataan ini dibuat, apabila dikemudian hari ditemukan adanya ketidak benaran, saya bersedia bertanggung jawab dan menanggung akibat dan sanksi yang akan diberikan.

Bandarlampung, 30 Juni 2021

Penulis



Ian Ivantirta

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 7 Oktober 1998, anak kedua dari dua bersaudara yang dilahirkan dari pasangan Bapak Teddy dan Ibu Meji.

Jenjang pendidikan penulis diawali dari Taman Kanak-kanak (TK) Swasta Methodist-3 Medan, SD Swasta Methodist-3 pada tahun 2004, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Swasta Methodist-3 Medan pada tahun 2010, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Swasta Methodist-3 Medan 2013.

Pada tahun 2016, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama masa studi penulis juga aktif di lembaga kemahasiswaan fakultas diantaranya, yaitu Perhimpunan Mahasiswa Pecinta Alam Tanggap Darurat (PMPATD) Pakis Rescue Team sebagai anggota divisi Satuan Tugas dan Logistik (Satgaslog) pada tahun 2018, sebagai kepala divisi Satuan Tugas dan Logistik (kativ Satgaslog) pada tahun 2019, Dewan Pembina Organisasi PMPATD Pakis Rescue Team periode 2020 dan anggota PERMAKO MEDIS FK Unila.

Kupersembahkan karya ini untuk keluarga tercinta, Bapak Teddy Basuki dan Meji, serta kakak Dea Pratama, B.F. D.

Don't give up when you still have  
something to give. Nothing is really over  
until the moment you stop trying  
**“Brian Dyson”**

IAN IVANTIRTA

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala kasih, karunia, dan penyertaan-Nya sehingga atas kehendak-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Efek Anti Hiperglikemi Jus Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) Pada Mencit Putih Jantan Dewasa Yang Diinduksi Dengan Aloksan” ini, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini, izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si., selaku rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. dr. Asep Sukohar, S. Ked., M.Kes selaku wakil rektor bidang umum dan keuangan dan pembimbing satu penulis atas kesediaannya meluangkan waktu disela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, ilmu, kritik, saran, nasihat, motivasi, dan bantuannya bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
3. Prof. Dr. Dyah Wulan Sumekar RW, S.K.M., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan selaku pembimbing akademik penulis terimakasih atas bimbingan, nasihat dan motivasi yang sudah diberikan sehingga

penulis bisa mencapai titik ini. atas kesediaannya dalam memberikan koreksi, kritik, saran, nasihat, motivasi, dan bantuannya untuk perbaikan penulisan skripsi yang dilakukan oleh penulis;

4. dr. Oktafany, S.Ked., M. Pd. Ked., selaku pembimbing dua atas kesediaannya meluangkan waktu disela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, ilmu, kritik, saran, nasihat, motivasi, dan bantuannya bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;

5. Mendiang nenek penulis Tjendrawasih Halimoen yang sudah merawat penulis dari kecil dan menyemangati penulis selama proses belajar sampai akhir hayat hidupnya;

6. Ayah dan Ibu penulis, yang selalu memberikan dukungan, bantuan, doa, semangat, dan motivasi bagi penulis selama menjadi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;

7. Kakak penulis, Dea Pratama, B.F.D., yang selalu memberikan dukungan, bantuan, doa, dan motivasi bagi penulis sehingga penulis tetap kuat dan terbantu menjalani kehidupan sebagai mahasiswa FK UNILA;

8. Seluruh staff dosen FK UNILA, yang telah bersedia memberikan pembekalan, ilmu, motivasi, dan bantuan dalam segala hal yang telah penulis rasakan dalam proses pembelajaran di FK UNILA;

9. Seluruh staf civitas akademika FK UNILA, yang telah memberikan bantuan bagi penulis selama menjadi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;

10. Kepada drh. Karyo terima kasih atas bantuan, izin dan kesabarannya dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis;

11. Teman-teman TR16EMINUS (Mahasiswa Angkatan 2016). Terimakasih atas doa, motivasi, dan bantuannya selama ini. Semoga TR16EMINUS selalu kompak, santun, dan dapat menjadi kebanggaan bagi keluarga, almamater, bangsa, dan negara;

12. Kepada sahabat-sahabat saya Alif, Arif, Bagas, Alandra dan Jeffrey yang menemani dalam suka duka perkuliahan dan keseharian di Lampung.

13. Kepada sahabat-sahabat saya yang memiliki nasib yang sama dan selalu mendukung satu sama lain di Lampung

14. Kepada sahabat-sahabat saya Ananda, Adilla, Edwina, Katya dan Jeffrey yang saling membantu di Lampung.

15. Kepada “OSCE UKMPPD Bonam” yang terdiri dari Aulia Fasya, Anniza Agustina, Ajeng Ardhya, Bagus Pratama, Caesario Liazmi, Diaru Fauzan, Fachri Naufal, Ghaaliya Dyah, Haekal Alfhad, Intan Nanda, Jundi Fathan, Mira Yustika, M. Pridho, Nadya Marshalita, Neema Putri, Rizka Dwi, dan tentunya Rangga Sakti yang telah menyediakan waktu dan tempat sehingga kita bisa melakukan proses pembelajaran bersama dan semoga sukses selalu.

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat bagi peneliti.....	4
1.4.2 Manfaat bagi pembaca .....	5
<b>BAB TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Diabetes Mellitus .....	6
2.1.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus .....	6
2.1.1.1 Diabetes Mellitus Tipe 1 .....	6
2.1.1.2 Diabetes Mellitus Tipe 2 .....	7
2.1.2 Patofisiologi dan Patogenesis.....	7
2.1.3 Tatalaksana Diabetes Mellitus .....	8
2.2 Bahan Alam .....	11
2.2.1 Jus.....	11
2.2.2 Kacang Panjang.....	12
2.2.3 Flavonoid .....	12
2.3 Mencit.....	14

2.4	Alokasan.....	15
2.5	Kerangka Teori.....	17
2.6	Kerangka Konsep.....	18
2.7	Hipotesis.....	18

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Desain Penelitian.....	19
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3	Subjek Penelitian.....	19
3.3.1	Populasi Penelitian.....	19
3.3.2	Kriteria Inklusi.....	22
3.3.3	Kriteria Eksklusi.....	22
3.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.4.1	Alat Penelitian.....	23
3.4.2	Bahan Penelitian.....	23
3.5	Identifikasi Variabel Definisi Operasional.....	24
3.5.1	Identifikasi Variabel.....	24
3.5.2	Definisi Operasional.....	24
3.6	Prosedur Penelitian.....	25
3.6.1	Persiapan Bahan Alam.....	25
3.6.2	Prosedur Penelitian.....	25
3.6.3	Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah.....	27
3.6.3.1	Cara Pengambilan Darah.....	27
3.6.3.2	Cara Pengukuran Kadar Glukosa Darah.....	28
3.6	Alur Penelitian.....	29
3.7	Analisis Data.....	30
3.7.3	Analisis Univariat.....	30
3.7.4	Analisis Bivariat.....	30
3.8	Etika Penelitian.....	30

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Penelitian.....	31
-----	-----------------------	----

4.1.1 Hasil Penelitian Pendahuluan.....	31
4.1.2 Hasil Penelitian Lanjutan .....	32
4.2 Analisis Data.....	34
4.3 Pembahasan .....	36

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran .....	45

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
-----------------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Taksonomi Mencit.....	15
2. Definisi Operasional.....	24
3. Kadar Glukosa Darah Hewan Uji penelitian pendahuluan .....	31
4. Kadar Glukosa Darah Hewan Uji Penelitian Lanjutan .....	33
5. Uji <i>One Way ANOVA</i> .....	35
6. Uji <i>Post Hoc</i> .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Dasar Flavonoid .....	13
2. Kerangka Teori.....	17
3. Kerangka Konsep .....	18
4. Alur Penelitian .....	29

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Surat persetujuan etik
- Lampiran 2 Hasil pemeriksaan preparat
- Lampiran 3 Hasil analisis data
- Lampiran 4 Surat keterangan hewan
- Lampiran 5 Dokumentasi penelitian

## DAFTAR SINGKATAN

ATP	<i>Adenosine triphosphate</i>
AMPK	<i>adenosine monophosphate-activated protein kinase</i>
DM	Diabetes Mellitus
DNA	<i>Dioxyribonucleic acid</i>
DPP-IV	<i>Dipeptidyl Peptidase-IV</i>
GDTP	Glukosa Darah Puasa Terganggu
GLUT-2	<i>Glucose transporter 2</i>
GLUT-4	<i>Glucose transporter 4</i>
IDDM	<i>Insulin dependent diabetes mellitus</i>
NAD <sup>+</sup>	<i>Nikotamide Adenin Dinuklotid</i>
NADPH	<i>Nikotinamid adenine dinukleotid fosfat</i>
NIDDM	<i>Non-insulin dependent diabetes mellitus</i>
RNA	<i>Ribonucleic acid</i>
ROS	<i>Reactive oxygen species</i>
SAR	<i>Structure activity relationship</i>
SGLT-1	<i>Sodium-glucose transport protein-1</i>
SGLT-2	<i>Sodium-glucose transport protein -2</i>
TGT	Toleransi Glukosa Terganggu
PGDM	Pemantauan Glukosa Darah Mandiri

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes merupakan suatu penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup, atau ketika tubuh tidak bisa memanfaatkan insulin yang diproduksi secara efektif. Sekitar 422 juta orang dewasa di seluruh dunia hidup dengan diabetes pada tahun 2014 dibandingkan dengan tahun 1980 sekitar 108 juta orang. Prevalensi global diabetes meningkat dua kali lipat sejak tahun 1980, dari 4,7% menjadi 8,5% populasi dewasa. Ini menunjukkan terjadinya peningkatan yang sama pada faktor risiko yang berkaitan seperti *overweight* atau obesitas. Sejak beberapa dekade yang lalu, prevalensi diabetes meningkat secara pesat pada negara dengan pendapatan menengah kebawah dibanding dengan negara dengan pendapatan tinggi (Chan, 2014). Diabetes melitus merupakan penyakit degeneratif yang banyak terjadi di Indonesia dan terus meningkat populasinya dari tahun ke tahun (Pinem *et al*, 2012). Pengidap diabetes mellitus di Provinsi Lampung menurut Riskesda 2018 berjumlah sebanyak 1% dari jumlah penduduk yang berjumlah 8.111.268 orang (Kementrian Kesehatan RI, 2018).

Diabetes mellitus memiliki dua kategori utama yaitu diabetes tipe 1 dan tipe 2. Diabetes tipe 1, disebut juga *insulin dependent diabetes mellitus* (IDDM), ditandai dengan berkurangnya produksi insulin dalam tubuh. Diabetes tipe 2, disebut juga *non-insulin dependent diabetes mellitus* (NIDDM), yang disebabkan penggunaan insulin yang kurang efektif oleh tubuh. Diabetes tipe 2 merupakan 90% dari keseluruhan diabetes. Sedangkan diabetes gestasional adalah hiperglikemia yang didapatkan saat kehamilan. Toleransi Gukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT) merupakan kondisi transisi antara normal dan diabetes. Orang dengan TGT dan GDPT beresiko tinggi berkembang menjadi diabetes tipe 2 (Kementrian Kesehatan RI, 2014).

Masyarakat lebih memilih untuk melakukan pengobatan tradisional daripada pengobatan medis, dikarenakan biaya yang lebih murah (Leonita & Muliani, 2015). Kacang panjang merupakan sayuran yang sangat mudah didapatkan. Kacang panjang merupakan sumber protein, flavonoid, besi, fosfor, kalium, vitamin C, folat, magnesium, dan mangan yang baik. Sebagai obat herbal, kacang panjang memiliki senyawa yang mampu mengobati penyakit antara lain kanker payudara, leukimia, sebagai antivirus dan anti-oksidan, rematik, meningkatkan nafsu makan, menanggulangi anemia atau diuretika dan peluruh batu ginjal, mencegah kelainan antibodi, merangsang fungsi limfa, mengobati demam berdarah, dan lain-lain. Kacang panjang mengandung flavonoid yang dapat memperbaiki sel-sel beta ( $\beta$ ) Langerhans pada pankreas, meningkatkan fungsi limpa dan hati, meningkatkan penyatuan

*dioxyribonucleic acid* (DNA) dan *ribonucleic acid* (RNA) dan meningkatkan fungsi sel darah merah (Aprila *et al*, 2015).

Penelitian ini menggunakan mencit putih yang merupakan mencit percobaan yang sudah digunakan dalam berbagai penelitian. Mencit digunakan sebagai hewan percobaan karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan hewan percobaan lainnya (Hasanah *et al*, 2015).

Penelitian Toding (2002) menunjukkan bahwa pemberian jus kacang panjang sebanyak 15 ml/kgbb pada mencit dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit. Pada penelitian tersebut hanya memakai satu kelompok perlakuan. Maka dari itu pada penelitian ini akan dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui dosis yang efektif untuk efek anti hiperglikemi.

Penelitian diatas menunjukkan bahwa tingkat penderita diabetes mellitus masih tinggi di masyarakat. Maka dari itu peneliti mencoba meneliti efek anti hiperglikemia jus kacang panjang pada mencit putih yang diinduksi aloksan..

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) memiliki efek anti hiperglikemi pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui adanya efek anti hiperglikemia jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- 1) Untuk mengetahui adanya efek anti hiperglikemi pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan yang diberi jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) dengan dosis  $\frac{1}{2}$  kali dosis efektif
- 2) Untuk mengetahui adanya efek anti hiperglikemi pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan yang diberi jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) dengan dosis 1 kali dosis efektif
- 3) Untuk mengetahui adanya efek anti hiperglikemi pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan yang diberi jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) dengan dosis 2 kali dosis efektif

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Penelitian Bagi Peneliti**

Menambah wawasan pengetahuan peneliti dan pengaplikasian ilmu yang telah dipelajari.

#### **1.4.2 Manfaat Penelitian Bagi Pembaca**

Penelitian ini diharapkan dapat berguna dalam mengungkapkan efek anti hiperglikemi pada jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) sehingga angka diabetes mellitus dalam masyarakat dapat dikurangi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Mellitus**

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif (Kementrian Kesehatan RI, 2014).

##### **2.1.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus**

Ada banyak klasifikasi diabetes mellitus berdasarkan penyebabnya, tetapi secara garis besar diabetes mellitus diklasifikasikan menjadi 2 tipe, yaitu diabetes mellitus tipe 1 dan diabetes mellitus tipe 2

###### **2.1.1.1 Diabetes Mellitus Tipe 1**

Diabetes Mellitus tipe 1 atau disebut juga *juvenile diabetes*, biasanya terjadi pada anak-anak. Namun, diabetes mellitus tipe 1 juga bisa terjadi pada orang dewasa. Pada DM tipe 1, tubuh tidak lagi memproduksi insulin yang cukup dikarenakan imun tubuh yang biasanya melindungi tubuh dari infeksi, menghancurkan sel-sel  $\beta$  pancreas (National institute of Diabetes and digestive and kidney diseases, 2013)

### **2.1.1.2 Diabetes Mellitus Tipe 2**

Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan penyakit hiperglikemi akibat insensivitas sel terhadap insulin. Kadar insulin mungkin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal. Karena insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas, maka diabetes mellitus tipe II dianggap sebagai non insulin dependent diabetes mellitus (Fatimah, 2015).

### **2.1.2 Patofisiologi dan Patogenesis**

Diabetes melitus merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya kekurangan insulin secara relatif maupun absolut. Defisiensi insulin dapat terjadi melalui 3 jalan, yaitu (Fatimah, 2015):

1. Rusaknya sel-sel B pankreas karena pengaruh dari luar (virus, zat kimia, dll),
2. Desensitasi atau penurunan reseptor glukosa pada kelenjar pancreas,
3. Desensitasi atau kerusakan reseptor insulin di jaringan perifer.

Patogenesis DM tipe 2 ditandai oleh perubahan fungsi dan massa sel- $\beta$  di keadaan hiperglikemia dan resistensi insulin yang relatif konstan. Dalam respon terhadap resistensi insulin, sel  $\beta$  mengkompensasi dengan meningkatkan produksi insulin untuk mempertahankan euglikemia. Peningkatan produksi insulin disertai dengan peningkatan

ukuran islet dan proporsi pankreas dari  $\beta$ -sel. Pada tahap ini, sel-sel  $\beta$  melemahkan sekresi insulin dan secara bertahap sel-sel  $\beta$  yang bekerja berlebihan massanya akan berkurang (Rivera *et al*, 2014).

Pada awal perkembangan diabetes melitus tipe 2, sel B menunjukkan gangguan pada sekresi insulin fase pertama, artinya sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin. Apabila tidak ditangani dengan baik, pada perkembangan selanjutnya akan terjadi kerusakan sel-sel B pankreas. Kerusakan sel-sel B pankreas akan terjadi secara progresif seringkali akan menyebabkan defisiensi insulin, sehingga akhirnya penderita memerlukan insulin eksogen (Fatimah, 2015).

### **2.1.3 Tatalaksana Diabetes Melitus**

Tujuan penatalaksanaan secara umum adalah meningkatkan kualitas hidup penyandang diabetes. Tujuan penatalaksanaan, meliputi :

1. Tujuan jangka pendek: menghilangkan keluhan DM, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut,
2. Tujuan jangka panjang: mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati,
3. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunnya morbiditas dan mortalitas DM.

Terdapat 4 pilar penatalaksanaan DM, yaitu (Perkumpulan Endrokrinologi Indonesia (PERKENI), 2015) :

1. Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistic. Anjuran dalam edukasi dapat berupa :

- a. Mengikuti pola makan sehat,
- b. Meningkatkan kegiatan jasmani dan latihan jasmani yang teratur,
- c. Menggunakan obat DM dan obat lainnya pada keadaan khusus secara aman dan teratur,
- d. Melakukan Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM) dan memanfaatkan hasil pemantauan untuk menilai keberhasilan pengobatan,
- e. Melakukan perawatan kaki secara berkala,
- f. Memiliki kemampuan untuk mengenal dan menghadapi keadaan sakit akut dengan tepat,
- g. Mempunyai keterampilan mengatasi masalah yang sederhana, dan mau bergabung dengan kelompok penyandang diabetes serta mengajak keluarga untuk mengerti pengelolaan penyandang DM,
- h. Mampu memanfaatkan fasilitas pelayanan kesehatan yang ada.

## 2. Nutrisi

Prinsip pengaturan makan pada penyandang DM hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Penyandang DM perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang dapat meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri.

## 3. Jasmani

Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum latihan jasmani. Apabila kadar glukosa darah  $<100$  mg/dL pasien harus mengkonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila  $>250$  mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan jasmani. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam latihan jasmani meskipun dianjurkan untuk selalu aktif setiap hari. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal).

#### 4. Farmakologi

Terapi farmakologis diberikan bersamaan dengan pengaturan makanan dan latihan jasmani. Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan suntikan. Berdasarkan cara kerjanya obat anti hiperglikemi dibagi menjadi 5 golongan yaitu pemacu sekresi insulin (*insulin secretagogue*), peningkat sensitivitas insulin, penghambat absorpsi glukosa di saluran pencernaan, penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*), dan penghambat SGLT-2 (*Sodium Glucose Co-transporter 2*).

## 2.2 Bahan Alam

### 2.2.1 Jus

Definisi jus adalah cairan yang diperoleh dari bagian buah dan sayur yang dapat dimakan dengan proses dicuci, dihancurkan, dijernihkan, dengan atau tanpa pasteurisasi dan dikemas untuk dapat dikonsumsi langsung. Jus dapat berisi hancuran buah, keruh, atau jernih. Pada sari buah hanya dapat ditambahkan konsentrat jika berasal dari jenis buah yang sama. Afrianti (2014) membagi jus menjadi dua, yaitu sari yang dihasilkan langsung dari proses pengempaan, penghancuran dan penggilingan dan sari yang dihasilkan dari konsentrat dengan merekonstitusi konsentrat sari buah dengan air minum. Proses pembuatan jus harus dapat mempertahankan sifat fisik, kimia, dan organoleptik dan karakter zat gizi dari sari aslinya (Afrianti *et al*, 2014).

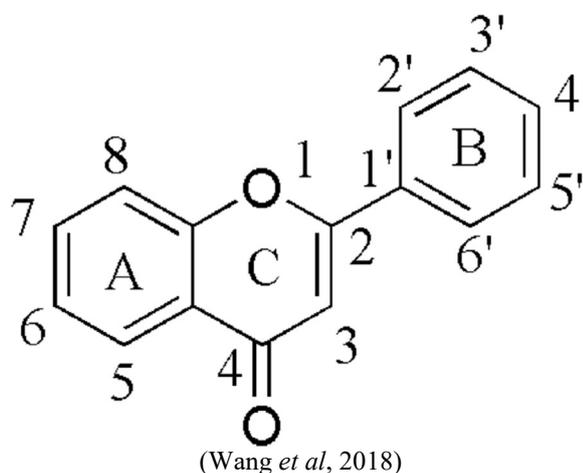
### 2.2.2 Kacang Panjang

Kacang panjang memiliki kandungan serat yang tidak larut sangat tinggi sehingga sangat baik dikonsumsi oleh penderita diabetes sebagai diet serat dan diduga dapat menurunkan kadar gula darah. Selain itu mengandung enam antosianin (sianidin 3-O-galaktosida, sianidin 3-O-glukosida, delphinidin 3-O-glukosida, malvidin 3-O-glukosida, peonidin 3-O-glukosida, dan petunidin 3-O-glukosida), flavonol atau glikosida flavonol (kaempferol 3-O-glukosida, quersetin, quersetin 3-O-glukosida, kuersetin 3-O-6'asetilglukosida), aglikon flavonoid (kuersetin, kaempferol, isorhamnetin) (Cahyani *et al*, 2015).

### 2.2.3 Flavonoid

Flavonoid, sekelompok zat fenolik hidroksilasi yang dikenal sebagai penangkal radikal bebas yang poten, menjadi ketertarikan utama dalam terapi terhadap penyakit radikal bebas, terutama diabetes mellitus. Flavonoid adalah turunan *benzo- $\gamma$ -pyrones* dan diketahui disintesis oleh tanaman sebagai respons terhadap infeksi mikroba. Mereka (Gambar 1) diklasifikasikan menurut posisi kelompok dan substitusi mereka. Sifat kimia dari zat polihidrolik ini tergantung pada kelas strukturalnya, tingkat hidroksilasi, substitusi dan konjugasi lainnya, dan derajat polimerisasi. Efek farmakologi mereka yang berbeda sebagian besar tergantung pada struktur. Efek protektif flavonoid dalam sistem biologis dianggap berasal dari kapasitas mereka untuk mentransfer hidrogen atau elektron radikal bebas, mengaktifkan enzim antioksidan,

katalis logam chelate, mengurangi radikal  $\alpha$ -tokoferol, dan menghambat oksidase (Sarian *et al*, 2017).



**Gambar 1.** Struktur dasar flavonoid

Menurut sebuah penelitian, senyawa flavonoid memiliki efek antioksidan dengan menghambat berbagai reaksi oksidasi melalui penangkapan radikal bebas (Silvani *et al*, 2019). Mekanisme anti-diabetes flavonoid telah dikenal. Selain itu, efek pada berbagai enzim dan target molekuler telah disebutkan. Oleh karena itu penting untuk menunjukkan SAR (*Structure activity relationship*) yang pasti untuk menjelaskan tindakan yang berbeda dari berbagai flavonoid. Oleh karena itu, ada kekhususan bahwa chalcones bermanfaat sebagai penghambat potensial  $\alpha$ -glukosidase, yang merupakan target efektif pada homeostasis glukosa. Phlorizin telah digunakan sebagai inhibitor SGLT-1 klasik secara klinis yang dapat menghubungkan gula dengan situs glukosa dan mengikat *aglycone*, sehingga mempengaruhi pengikatan dengan inhibitor (Wang *et al*, 2018).

Baru-baru ini, efek kontrol kadar glukosa darah dan meningkatkan fungsi sel  $\beta$  pankreas dari quersetin-3-glukosida telah diamati pada model mencit diabetes KK-Ay. Namun, mekanisme terperinci membutuhkan penelitian yang lebih mendalam. Secara kolektif, studi SAR terkait flavonoid tetap sulit dipahami, dibutuhkan penggambaran interaksi antara flavonoid dengan target molekuler yang spesifik. Namun, efektifitas anti-diabetik quersetin dalam mengatur gula darah sudah terbukti pada penelitian sebelumnya (Wang *et al*, 2018).

### 2.3 Mencit

Sejak abad ke-18 mencit merupakan hewan yang paling sering digunakan sebagai hewan percobaan dikarenakan murah, mudah didapatkan, dan memiliki 99% gen dan fisiologi yang mirip dengan manusia. Diketahui bahwa 59% hewan percobaan di dunia adalah mencit. Waktu hidup maksimal seekor mencit adalah 4 tahun, berbeda dengan manusia yang memiliki jangka waktu hidup selama 120 tahun (Dutta & Sengupta, 2016)

Mencit memiliki berat sekitar 1-2 gram pada saat lahir sedangkan mencit jantan dewasa memiliki berat mencapai 20-30 gram dan mencit betina dewasa memiliki berat mencapai 18-35 gram. Mencit dikatakan matur ketika mereka berusia 8-12 minggu dengan rata-rata usia 10 minggu (Dutta & Sengupta, 2016).

**Tabel 1.** Taksonomi Mencit (Integrated Taxonomic Information System, 2005)

Klasifikasi	Nama
Kingdom	Animalia
Subkingdom	Bilateria
Filum	Chordata
Klass	Mamalia
Sub Klass	Theria
Ordo	Rodentia
Famili	Muridae
Genus	<i>Mus</i>
Spesies	<i>Mus musculus</i>

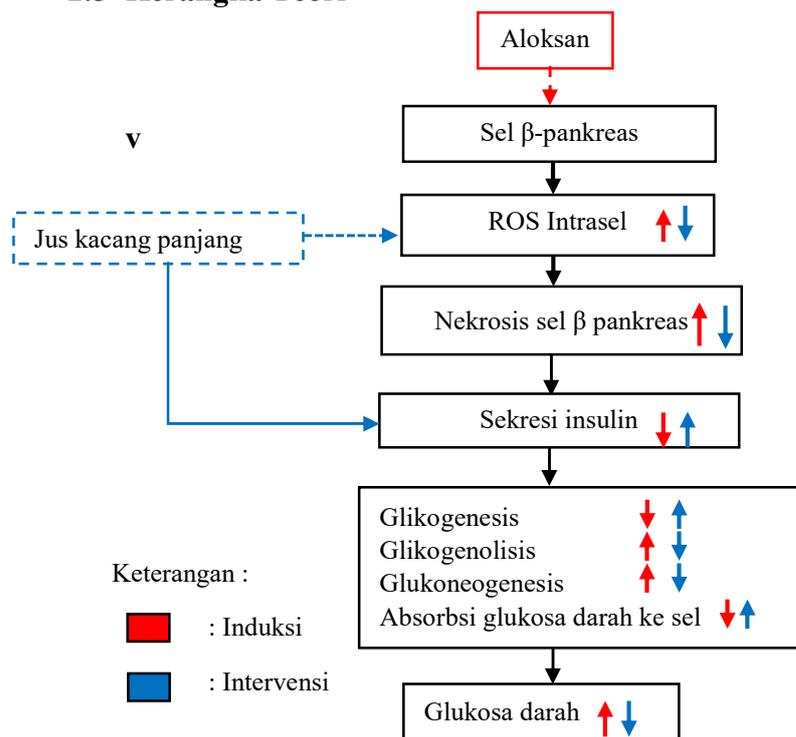
## 2.4 Aloksan

Aloksan adalah senyawa yang dapat membangkitkan *reactive oxygen species* (ROS) melalui siklus reaksi yang hasil reduksinya berupa *dialuric acid*. *Dialuric acid* ini akan mengalami siklus reduksi oksidasi (redoks) dan membentuk radikal superoksida. Radikal superoksida akan mengalami dismutase menjadi hidrogen peroksida dan pada tahap akhir mengalami reaksi katalisasi besi membentuk radikal hidroksil. Oleh karena itu, pemberian aloksan merupakan suatu cara yang cepat untuk menghasilkan kondisi diabetik eksperimental (hiperglikemik) pada hewan percobaan (Aprila *et al.*, 2015).

Aloksan memiliki bentuk yang mirip dengan glukosa sehingga akan diambil secara selektif dan terakumulasi pada sel  $\beta$  pankreas. Kesamaan bentuk ini memungkinkan aloksan ditransport ke dalam sitosol dengan bantuan transporter glukosa (GLUT2) menuju membran plasma sel  $\beta$ . Aloksan kemudian mengalami reaksi reduksi-oksidasi yang menghasilkan produk yang sitotoksik dan akhirnya akan menyebabkan nekrosis secara selektif pada sel  $\beta$  pankreas. Aloksan juga dapat mengganggu keseimbangan kadar ion  $\text{Ca}^{2+}$  intrasel yang juga berkontribusi dalam menyebabkan kerusakan sel  $\beta$  pada

pulau langerhans. Efek biologis lain yang juga disebabkan oleh aloksan yaitu dapat menghambat secara selektif sekresi insulin yang dirangsang oleh glukosa melalui penghambatan terhadap enzim glukokinase. Penghambatan glukokinase dapat mengurangi oksidasi glukosa dan pembentukan ATP yang akhirnya dapat menekan sekresi insulin (Rohilla & Ali, 2012).

## 2.5 Kerangka Teori



**Gambar 2.** Kerangka Teori Efek Anti Hiperglikemia Jus Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) Pada Mencit Putih Jantan Dewasa Yang Diinduksi Dengan Aloksan

## 2.6 Kerangka Konsep



**Gambar 3.** Kerangka konsep Efek Anti Hiperglikemia Jus Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) Pada Mencit Putih Jantan Dewasa Yang Diinduksi Dengan Aloksan

## 2.7 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini sebagai berikut.

Ho : Jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) tidak memiliki efek anti hiperglikemi pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

Ha : Jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) memiliki efek anti hiperglikemi pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan desain penelitian eksperimental dengan menggunakan metode acak terkontrol dengan pola *Posttest Only Control Group Design*. Penelitian ini menggunakan 20 ekor mencit putih jantan (*Mus musculus*) berumur lebih dari 12 minggu yang dipilih secara *random* dan dibagi menjadi 5 kelompok.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Hewan di pelihara di *Animal House* FK, pengambilan darah akan dilakukan di Puskesmas Kemiling dan sampel darah akan diperiksa di laboratorium Duta Medika. Periode penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 1 bulan (Januari-Februari 2020).

#### **3.3 Subjek Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah Mencit putih jantan (*Mus musculus*) berumur 8 sampai 12 minggu

yang diperoleh dari Palembang Mencit Center. Penentuan jumlah adalah minimal 5 mencit untuk setiap kelompoknya. Menurut Federer, rumus penentuan sampel untuk uji eksperimental adalah:

$$(t)(n-1) \geq 15$$

Dengan keterangan t merupakan jumlah kelompok percobaan dan n merupakan jumlah sampel pada tiap kelompok (Federer, 1967). Penelitian ini akan menggunakan 5 kelompok perlakuan sehingga penghitungan sampel menjadi:

$$(t)(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

Jadi, sampel yang digunakan pada setiap kelompok percobaan sebanyak 4 ekor dan jumlah kelompok yang digunakan adalah 5 kelompok sehingga penelitian ini menggunakan 20 ekor mencit putih. Untuk mengantisipasi hilangnya eksperimen maka dilakukan koreksi dengan rumus:

$$N = \frac{n}{1 - f}$$

Keterangan:

N= besar sampel koreksi

n = besar sampel awal

f = perkiraan proporsi drop out sebesar 10%

(Notoatmodjo, 2012). sehingga,

$$N = \frac{n}{1 - f}$$

$$N = \frac{4}{1 - 10\%}$$

$$N = \frac{4}{0.9}$$

$$N = 4.4$$

$$N = 5 (\text{Pembulatan})$$

Jadi, keseluruhan sampel yang digunakan pada penelitian kali ini adalah 25 ekor mencit yang dibagi ke dalam 5 kelompok.

Adapun keempat kelompok mencit ini terdiri dari:

1. Kelompok kontrol negatif merupakan kelompok mencit yang diberi Aquades tanpa diinduksi aloksan. Kelompok ini digunakan sebagai kelompok kontrol,
2. Kelompok kontrol positif merupakan kelompok mencit diinduksi aloksan yang diberi *aquades* sebanyak 0,5ml selama 7 hari,
3. Kelompok Perlakuan 1 (P1) merupakan kelompok mencit yang diberi jus kacang panjang 1x sehari dengan dosis

- 7,5mL/kgBB kacang panjang selama 7 hari,
4. Kelompok Perlakuan 2 (P2) merupakan kelompok mencit yang diberi jus kacang panjang 1x sehari dengan dosis 15mL/kgBB kacang panjang selama 7 hari,
  5. Kelompok Perlakuan 3 (P3) merupakan kelompok mencit yang diberi jus kacang panjang 1x sehari dengan dosis 30mL/kgBB kacang panjang selama 7 hari.

### **3.3.2 Kriteria Inklusi**

Adapun Mencit yang digunakan pada penelitian ini memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut:

1. *Mus musculus*,
2. Jenis kelamin jantan,
3. Berusia 8-12 minggu,
4. Berat badan mencit 20-30 gram,
5. Tidak ada kelainan anatomi.

### **3.3.3 Kriteria Eksklusi**

Adapun kriteria eksklusi pada penelitian ini, ialah sebagai berikut :

1. Mencit mati saat masa penelitian.

### 3.4 Alat dan Bahan penelitian

#### 3.4.1 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan yaitu:

1. Neraca analitik *Metler Toledo* dengan tingkat ketelitian 0,01 g,
2. Sonde lambung,
3. Gelas Ukur,
4. Spuit 1 cc,
5. Selotip Besar,
6. *Juicer*,
7. Kertas saring,
8. Corong Pisah,
9. Spektrofotometer,
10. *Vacutainer*.

#### 3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan yaitu :

1. Hewan percobaan,
2. Pelet sebagai makanan hewan,
3. Kacang panjang,
4. Aloksan monohidrat,
5. *Aquades*,
6. *Ketamine* 87,5 mg/kg,
7. *Xylazine* 12,5 mg/kg.

### 3.5 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional

#### 3.5.1 Identifikasi Variabel

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yakni variabel *dependent* (variabel terikat) dan variabel *independent* (variabel bebas). Adapun variabel penelitian pada penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pemberian jus kacang panjang,
2. Variabel terikat pada penelitian ini adalah perubahan kadar gula darah mencit.

#### 3.5.2 Definisi Operasional

**Tabel 2.** Definisi Operasional

	<b>Definisi</b>	<b>Alat ukur</b>	<b>Hasil ukur</b>	<b>Skala</b>
Dosis Jus kacang panjang	Jus kacang panjang diberikan pada mencit yang diinduksi aloksan	Pipet ukur	P1 : ½x dosis efektif P2 : 1x dosis efektif P3 : 2x dosis efektif	Kategorik
Efek anti hiperglike mi	Kadar glukosa darah mencit yang diukur dengan spektrofotometer yang sebelumnya telah dipuaskan 8 – 12 jam, dengan cara tidak diberikan makan namun tetap diberikan minum <i>ad libitum</i> .	spektrofotometer	Kadar glukosa darah (mg/dL)	Numerik

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Persiapan Bahan Alam

Kacang panjang segar dibeli dari pasar swalayan sebanyak 500gr. Setelah dicuci sampai bersih, kacang panjang dimasukan ke *juicer* untuk dibuat menjadi jus. Kemudian jus yang telah dibuat dibagi sesuai dengan dosis yang dibutuhkan, yaitu 7,5 ml/kgBB, 15 ml/kgBB dan 30 ml/kgBB.

#### 3.6.2 Prosedur Penelitian

- a. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan dosis jus kacang panjang acuan 15 ml/kgbb (Toding, 2002). Dengan memakai 3 kelompok perlakuan yang akan diberikan dosis jus kacang panjang 7,5 ml/kgBB, 15 ml/kgBB, dan 30 ml/kgBB yang sudah diinduksi aloksan. Penelitian pendahuluan dilakukan sesuai dengan penelitian sebenarnya hanya tanpa kontrol negatif dan positif. Kelompok perlakuan dengan hasil kadar gula darah paling rendah akan dipakai menjadi dosis acuan untuk penelitian,
- b. Mencit sebanyak 20 ekor, dikelompokkan dalam 5 kelompok. Kelompok K- sebagai kelompok kontrol negatif adalah kontrol media, dimana grup ini hanya diberikan *aquadest* secara oral tanpa diinduksi aloksan secara intraperitoneal. Kelompok K+ sebagai kontrol positif, dimana kelompok ini akan diberikan *aquadest* secara oral dan dilakukan induksi aloksan secara intraperitoneal. Kelompok P1 sebagai kelompok perlakuan pertama adalah kelompok yang

diberi perlakuan berupa induksi aloksan intraperitoneal dan pemberian jus kacang panjang dengan dosis  $\frac{1}{2}$  kali dosis efektif. Kelompok P2 sebagai kelompok perlakuan kedua adalah kelompok yang diberi perlakuan berupa induksi aloksan intraperitoneal dan pemberian jus kacang panjang dengan dosis 1 kali dosis efektif. Kelompok P3 sebagai kelompok perlakuan ketiga adalah kelompok yang diberi perlakuan berupa induksi aloksan intraperitoneal dan pemberian jus kacang panjang dengan dosis 2 kali dosis efektif. Kemudian mencit akan di aklimatisasi dalam rumah hewan selama satu minggu,

- c. Mengukur berat badan mencit sebelum perlakuan,
- d. Pemberian aloksan monohidrat dengan dosis 200 mg/kgBB secara intraperitoneal (Toding PI, 2002). Setelah diinduksi mencit tetap diberikan makanan dan minuman *ad libitum*, tunggu selama 4 hari,
- e. Menyonde mencit kelompok perlakuan 1, 2 dan 3 dengan jus kacang panjang dengan dosis masing-masing  $\frac{1}{2}$  kali, 1 kali dan 2 kali dosis efektif selama 7 hari. Mencit tetap diberikan makan dan minum *ad libitum*,
- f. Setelah 7 hari, mencit dipuasakan selama 8-12 jam dan diukur kadar glukosa darah puasa.

### 3.6.3 Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

#### 3.6.3.1 Cara Pengambilan Darah

Pengambilan darah mencit dilakukan pada akhir penelitian dengan cara sebagai berikut :

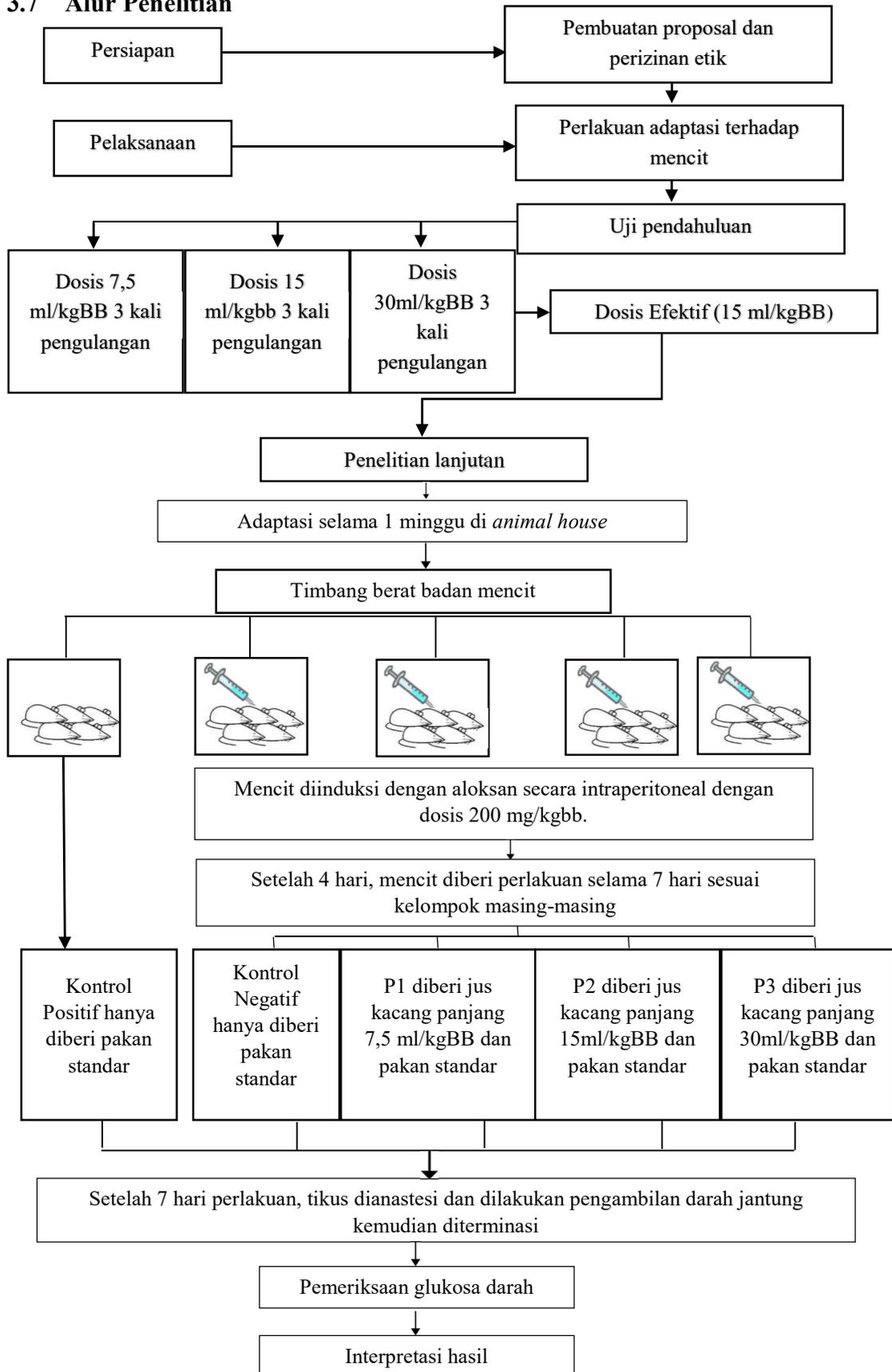
- a. Pengambilan darah dilakukan secara berurutan mulai dari kelompok mencit Kontrol Positif (K+), Kontrol Negatif (K-), kelompok mencit perlakuan pertama (P1), kelompok mencit perlakuan ke-2 (P2) dan kemudian kelompok mencit perlakuan ke-3 (P3),
- b. Mencit dikeluarkan dari kandang dan ditempatkan terpisah dengan mencit lainnya.
- c. Setelah itu, mencit dianestesi dengan *Ketamine-xylazine* 87,5 mg/kg + 2,5 mg/kg secara Intraperitoneal,
- d. Kemudian mencit segera diambil darahnya melalui jantung dengan menggunakan spuit sebanyak 1 ml,
- e. Setelah itu darah tersebut dimasukkan ke dalam tabung *vacutainer* tutup kuning dan sudah diberi label,
- f. Setelah pengambilan darah, mencit diterminasi oleh peneliti atas bimbingan ahli dan dengan metode *cervical dislocation* agar mengurangi penderitaan mencit dan dikubur di halaman Puskesmas Kemiling,
- g. Setelah selesai prosedur pengambilan darah dan terminasi pada satu ekor mencit, baru kemudian dilanjutkan dengan prosedur pengambilan darah mencit yang lainnya,

- h. Setelah semua kelompok diambil darahnya dan dimasukkan ke tabung *vacutainer*. Tabung di bawa ke laboratorium klinik Duta Medika untuk dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah,
- i. Pengambilan darah dilakukan sebanyak 1 kali yaitu sesudah perlakuan.

### **3.6.3.2 Cara Pengukuran Kadar Glukosa Darah**

- a. Tabung reaksi disiapkan sebanyak 25 buah, kemudian diberi label yaitu (blanko, standar dan sampel),
- b. Kedalam ke-25 tabung tersebut diisi reagen sebanyak 500  $\mu$ l, kemudian kedalam tabung standar ditambahkan 10  $\mu$ l reagen standar, dan kedalam tabung sampel ditambahkan juga sampel sebanyak 10  $\mu$ l,
- c. Dihomogenkan dan diinkubasi selama 10 menit pada suhu 20-25<sup>0</sup>
- d. Kemudian dibaca pada alat spektrofotometer.

### 3.7 Alur Penelitian



**Gambar 4.** Desain Penelitian

### **3.8 Analisis Data**

#### **3.8.1 Analisis Univariat**

Analisis univariat digunakan untuk menampilkan presentase hasil setiap variabel dalam bentuk distribusi frekuensi, sehingga setiap karakteristik dan gambaran dari variable dapat diketahui

#### **3.8.2 Analisis Bivariat**

Analisis bivariat digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis dua variable. Jika memenuhi syarat, maka digunakan uji statistic *oneway* ANOVA. Jika data tidak berdistribusi normal atau varian tetap tidak sama, maka uji Kruskal Wallis sebagai alternatif. Untuk menghasilkan nilai  $p < 0.05$  di lanjutkan dengan melakukan analisis *post hoc*.

### **3.9 Etika Penelitian**

Penelitian ini diajukan kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan dinyatakan lolos kaji etik pada tanggal 30 Januari 2020 dengan nomor surat 321/UN26.18/PP.05.02.00/2020

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Terdapat efek antihiperglikemi jus kacang panjang (*Vigna unguiculata*) pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan,
2. Terdapat efek anti hiperglikemi yang bermakna dengan pemberian jus kacang panjang  $\frac{1}{2}$  kali dosis efektif pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan,
3. Terdapat efek anti hiperglikemi yang bermakna dengan pemberian jus kacang panjang 1 kali dosis efektif pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan,
4. Terdapat efek anti hiperglikemia yang bermakna dengan pemberian jus kacang panjang 2 kali dosis efektif pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Peneliti menyarankan kepada penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang efek senyawa aktif yang ada pada jus kacang panjang,
2. Peneliti menyarankan kepada penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek pemberian jus kacang panjang terhadap kadar glukosa darah pada penderita DM,
3. Peneliti menyarankan kepada penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai rentang dosis jus kacang panjang yang dapat digunakan sehingga mendapatkan dosis optimal dalam menurunkan kadar glukosa darah,
4. Peneliti menyarankan kepada penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengukuran terhadap kadar hormone insulin pada mencit yang telah diinduksi oleh aloksan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti LH, Taufik Y, Gustianova H. 2014. Karakteristik fisiko-kimia dan sensorik jus ekstrak buah salak (*Salacca edulis Reinw*) varieties bongkok. *Chimica Et Natural Acta*. 2(2): 126–30.
- Al-Ishaq RK., Abotaleb M., Kubatka P., Kajo K., Büsselberg D. 2019. Flavonoids and Their Anti-Diabetic Effects: Cellular Mechanisms and Effects to Improve Blood Sugar Levels. *Biomolecules*. 9(9): 430.
- Al-Joudi FS, 2013. Adverse effects of excessive antioxidant supplements and their underlying mechanism. *J Aging Res Clin Pract*. 2 (4): 339-45.
- Alam M.M., Meerza, D., Naseem I. 2014. Protective effect of quercetin on hyperglycemia, oxidative stress and DNA damage in alloxan induced type 2 diabetic mice. *Life Sciences*. 109(1): 8–14.
- Aprila IF, Salim MN, Daud R, Armansyah T, Amilia N, Jamin F. 2015. Pengaruh pemberian kacang panjang (*Vigna unguiculata*) terhadap kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan. *Jurnal Medika Veterinaria*. 9(2): 97–100.
- Cahyani DN, Lestari F, Choesrina R. 2015. Uji aktivitas antihiperqlikemia kombinasi jus kacang panjang (*Vigna unguiculata l. walp*) dan jus tomat (*Solanum lycopersicum l.*) pada mencit swiss webster jantan dengan metode induksi aloksan. *Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan dan Farmasi)*. 1(2): 382–7.
- Chan M. 2014. Global report on diabetes. World Health Organization. 58(12): 1–88.
- Sharma B, Mittal A, Dabur R. 2018. Mechanistic approach of anti-diabetic compounds identified from natural sources. *Chemical Biology Letters*. 5(2): 63-99
- Dutta S, Sengupta P. 2016. Men and mice : relating their ages. *Life Sciences*. 152: 244–8.
- Eghbaliferiz S, Iranshashi M. 2016. Prooxidant activity of polyphenols, flavonoids, antocyanin and carotenoids: update review of mechanism and catalyzing

- metals. *Phytotherapy Research*. 30(9): 1379-91.
- Fatimah RN. 2015. Carbohydrate counting untuk penderita diabetes mellitus dengan terapi insulin menggunakan algoritma koloni lebah buatan. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*. 4(3): 1–12.
- Hasanah U, Rusny, Masri M. 2015. Analisis pertumbuhan mencit (*Mus musculus L.*) ICR dari hasil perkawinan inbreeding dengan pemberian pakan AD1 dan AD2. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*; 2015 Januari 29; Makassar, Indonesia. 1(1): 140–5.
- Irdalisa, Safrida, Khairil, Abdullah, Sabri M. 2015. Profil kadar glukosa darah pada tikus setelah penyuntikan aloksan sebagai model hewan hiperglikemik. *Jurnal EduBio Tropika*. 3(1):1-50.
- Kementrian Kesehatan RI. 2014. InfoDATIN: situasi dan analisis diabetes. Tersedia dari: <https://www.kemkes.go.id/>.
- Kementrian Kesehatan RI. 2019. Laporan nasional RISKESDAS 2018. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Lee JH, Yang SH, Oh JM, Lee MG. 2010. Pharmacokinetics of drugs in rats with diabetes mellitus induced by alloxan or streptozocin: comparison with those patients with type I diabetes mellitus. *The Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 62(1):1-23.
- Lenzen S. 2008. The mechanisms of alloxan and streptozotocin induced diabetes. *Diabetologia*. 51(2): 216-26.
- Leonita E, Muliani A. 2015. Penggunaan obat tradisional oleh penderita diabetes mellitus dan faktor-faktor yang berhubungan di wilayah kerja puskesmas rejosari pekanbaru tahun 2015. *Jurnal Kesehatan Komunitas*. 3(1):47-52.
- Madiah, Alfina F, Gani YY. 2016. Blood glucose level and pancreas histological section of mice (*Mus musculus L.*) induced by alloxan after treatment of *curcuma mangga val. rhizome* extract. *Jurnal Biologi Udayana*. 20(2):64-8
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney diseases. 2013. Your guide to diabetes; type 1 and type 2. *Nih*. 14(4016): 1–67.
- Nazaruk J, Borzym-Kluczyk M. 2015. The role of triterpenes in the menegement of diabetes mellitus and its complications. *Phytochem Rev*. 14(4): 675-90.
- Pinem TAN, Tarigan A, Tjiptaningrum A. 2012. Kesesuaian peresepan obat hipoglikemi oral pada diabetes melitus tipe 2 berdasarkan konsensus Perkeni 2011 di unit rawat jalan RSUD Abdul Moeloek Bandar Lampung 2012. *Juke Unila*. 90: 155–63.

- Prameswari OM, Widjanarko SB. 2014. Uji efek ekstrak air daun pandan wangi terhadap penurunan kadar glukosa darah dan histopatologi tikus diabetes mellitus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 22-5.
- Rivera JF, Costes S, Gurlo T, Glabe CG, Butler PC. 2014. Autophagy defends pancreatic  $\beta$  cells from human islet amyloid polypeptide-induced toxicity. *J Clin Invest*. 124(8):3489-500.
- Robertson RP, Harmon J, Tran PH, Tanaka Y, Takahashi H. 2003. Glucose Toxicity in  $\beta$ -Cells: Type 2 Diabetes, Good Radicals Gone Bad, and the Glutathione Connection. *ADA*. 52(3):581-7.
- Rohilla A, Ali S. 2012. Alloxan induced diabetes: mechanisms and effects. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Science*. 3(2): 819–23.
- Sandhar HK, Kumar B, Prasher S, Tiwari P, Salhan M, Sharma P. 2011. A review of photochemistry and pharmacology of flavonoids. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. 1(1): 25-41.
- Sarian MN, Ahmed QU, Mat So'ad SZ, Alhassan AM, Murugesu S, Perumal V, *et al.* 2017. Antioxidant and antidiabetic effects of flavonoids: a structure-activity relationship based study. *Biomed Res International*.
- Simamora A. 2009 *Flavonoid dalam apel dan aktivitas antioksidannya*. Jakarta: UKRIDA
- Sinata N, Arifin H. 2016. Antidiabetes dari fraksi air daun karimunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.) terhadap kadar glukosa darah mencit diabetes. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 3(1):72-8.
- Silvani FN, Sukohar A, Rudiyanto W. 2019. Pengaruh ekstrak etanol belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi linn*) sebagai antioksidan terhadap histopatologi hepar tikus galur sprague dawley yang diinduksi parasetamol. *Juke Unila*. 8(1): 95–101.
- Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, Soewondo P, Suastika K, Manaf A, *et al.* 2015. *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus di Indonesia 2015*. Perkumpulan Endrokrinologi Indonesia (PERKENI).
- Tobing YGL, Robiyanto, Sari R. 2016. Uji efektivitas antihiperglikemia kombinasi jus mentimun (*cucumis sativus* Linn,) dan jus kacang panjang (*Vigna sinensis* (L.) Savi Ex Has.) pada tikus wistar jantan yang diinduksi sukrosa. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Borneo Akcaya*. 3(2): 29-34.
- Toding PI. 2002. Uji efek perasan air kacang panjang (*Vigna sinensis* (L.)) terhadap kadar glukosa darah tikus putih jantan hiperglikemia akibat alloxan. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Surabaya.

- Wang TY, Li Q, Bi KS. 2018. Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 13(1): 12–23.
- Winarsi H, Sasongko ND, Purwanto A, Nuraeni A. 2013. Ekstrak daun kapulaga menurunkan indeks atherogenik dan kadar gula darah tikus diabetes induksi alloxan. *Agritech*. 33(3): 273-9.
- Yong Y, Shin SY, Jung Y, Jung H, Ahn S, Chong y *et al.* 2015. Flavonoids activating adenosine monophosphate-activated protein kinase. *J Korean Soc Appl Biol Chem*. 58: 13–9.
- Yurista, SR, Ferdian RA, Sargowo D. 2017. Principles of the 3Rs and ARRIVE guidelines in animal research. *Indonesian Journal of Cardiology*. 37(3): 156–63.
- Zhu C. 2013. Aldose reductase inhibitors as potential therapeutic drugs of diabetic complication. INTECH.