

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK  
(*Eleutherine palmifolia* L.) TERHADAP KADAR  
GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus  
norvegicus*) HIPERGLIKEMIA YANG  
DIINDUKSI ALOKSAN**



Oleh :

**EKA SOFI ANGGRAINI KARTIKASARI**  
NIM 061111090

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2015**

**PENGARUH EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK  
(*Eleutherine palmifolia* L.) TERHADAP KADAR  
GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus  
norvegicus*) HIPERGLIKEMIA YANG  
DIINDUKSI ALOKSAN**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

**EKA SOFI ANGGRAINI KARTIKASARI**

NIM 061111090

Menyetujui  
Komisi Pembimbing,

**Dr. Ngakan Made Rai Widjaja, drh., M.S.**  
Pembimbing Utama

**Setiawati Sigit, drh., M.S.**  
Pembimbing Serta

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul :

**Pengaruh Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L.) terhadap  
Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemia yang  
Diinduksi Aloksan**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, Agustus 2015

Eka Sofi Anggraini Kartikasari  
NIM 061111090

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 10 Agustus 2015

**KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN**

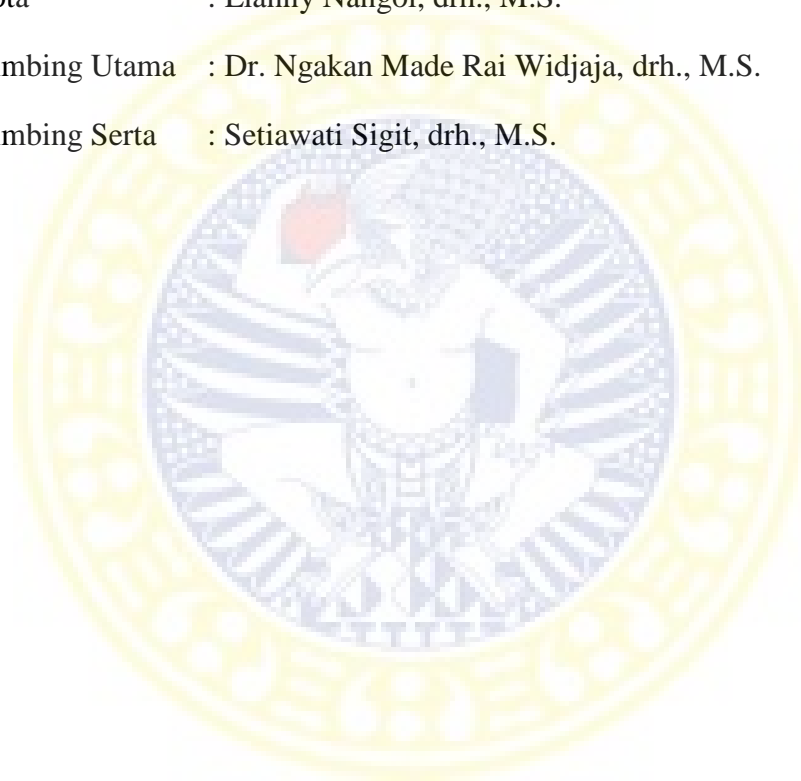
Ketua : Dr. Nove Hidajati, drh., M.Kes.

Sekretaris : Dr. Tutik Juniastuti, drh., M.Kes.

Anggota : Lianny Nangoi, drh., M.S.

Pembimbing Utama : Dr. Ngakan Made Rai Widjaja, drh., M.S.

Pembimbing Serta : Setiawati Sigit, drh., M.S.



Telah diuji pada

Tanggal : 18 Agustus 2015

**KOMISI PENGUJI SKRIPSI**

Ketua : Dr. Nove Hidajati, drh., M.Kes.

Anggota : Dr. Tutik Juniastuti, drh., M.Kes.

Lianny Nangoi, drh., M.S.

Dr. Ngakan Made Rai Widjaja, drh., M.S.

Setyawati Sigit, drh., M.S.

Surabaya, 18 Agustus 2015

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,

Prof. Hj. Romziah Sidik, drh., Ph.D.

NIP. 195312161978062001

**THE EFFECT OF EXTRACT *Eleutherine palmifolia* L. BULBS ON BLOOD GLUCOSE LEVEL OF HYPERGLICEMIA WHITE RATS (*Rattus norvegicus*) ALLOXAN INDUCED**

Eka Sofi Anggraini Kartikasari

**ABSTRACT**

Diabetes mellitus is a metabolic endocrine disease characterized by symptoms of hyperglycemia as a result of impaired insulin secretion or decreased sensitivity of insulin receptors. It prolonged hyperglycemia will cause damage to tissue or organ function impairment covering the eyes, kidneys, nerves, and circulatory system. *Eleutherine palmifolia* L. can be used to treat diabetes mellitus. This study aims to prove influence *Eleutherine palmifolia* L. bulb extract in lowering blood glucose levels of white rats (*Rattus norvegicus*) who suffered hyperglycemia. Extract of *Eleutherine palmifolia* L. bulb is given in three doses treatment : 12.5 mg/KgBB, 25 mg/KgBB and 50 mg/KgBB. The result of this study showed that there is a significant decrease in blood glucose levels at day 12 after treatment. P5 group which used *Eleutherine palmifolia* L. bulb extract dose of 50 mg/KgBB very effective in lowering blood glucose levels when compared with the doses of 12.5 mg/KgBB group P3 and 25 mg/KgBB group P4. However, the group P3 and P4 can be said to be equivalent to the P2 group that used Glucobay® in lowering blood glucose white rats. This proves that the lower dose *Eleutherine palmifolia* L. bulb extract can lower blood glucose levels in white rats.

Key words : *Eleutherine palmifolia* L.; diabetes mellitus; hyperglycemia; alloxan; white rats

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas rahmat serta hidayah yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **Pengaruh Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L.) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperglikemia yang Diinduksi Aloksan.**

Ucapan terima kasih dan rasa hormat ingin penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini, antara lain :

Prof. Hj. Romziah Sidik, drh., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. Ngakan Made Rai Widjaja, drh., M.S. selaku pembimbing utama dan Setiawati Sigit, drh., M.S. selaku pembimbing serta yang telah memberikan informasi, saran dan bimbingan dengan penuh kesabaran selama penelitian sampai penyusunan skripsi berakhir.

Dr. Nove Hidajati, drh., M.Kes. selaku ketua penguji, Dr. Tutik Juniastuti, drh., M.Kes. selaku sekretaris penguji dan Lianny Nangoi, drh., M.S. selaku anggota penguji atas segala saran dan arahan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dr. Suherni Susilowati, drh., M.Kes. selaku dosen wali yang telah memberi nasehat dan motivasi akademik selama berkuliah di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Kedua orang tua penulis, Usmar Hariadi Dharmahusada dan Laili Masroh, kedua adik penulis, Siti Lailatul Fitria dan Ahmad Mi'raj Amrullah, serta Budi Andriawan, S.Pd. yang telah memberi bantuan, motivasi, semangat, dan do'a yang tak dapat penulis sampaikan disini.

Sahabat pemberi semangat Chaterina Puspawanti R., Khaaleeda Yousufa P., Bunga Setha V., Aghnia Nur Aulia D.E., Puspa Ramadhani, Septia Anggreini W., Andra Septiawati, Fridyawati, Devina Karin K. dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam skripsi ini. Kritik dan saran sangat penulis perlukan demi kebaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi informasi yang berharga bagi dunia kedokteran hewan.

Surabaya, Agustus 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN IDENTITAS</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG</b> .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Landasan Teori .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Hasil Penelitian .....	5
1.6. Hipotesis .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Diabetes Mellitus .....	6
2.1.1 Definisi .....	6
2.1.2 Etiologi.....	6
2.1.3 Klasifikasi .....	7
2.1.4 Gejala klinis .....	7
2.1.5 Pengobatan .....	9
2.2. Pankreas.....	10
2.3. Aloksan.....	11
2.4. Tanaman Obat Antihiperqlikemia .....	13

2.4.1.	Tinjauan Tanaman Bawang Dayak .....	14
a.	Klasifikasi bawang dayak.....	14
b.	Morfologi bawang dayak.....	14
c.	Kandungan dan khasiat bawang dayak.....	16
2.5.	Obat Antidiabetik Oral Inhibitor -Glukosidase .....	17
2.6.	Tikus Putih.....	18
<b>BAB 3</b>	<b>MATERI DAN METODE</b> .....	19
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.2.	Bahan dan Materi Penelitian .....	19
3.2.1.	Hewan coba.....	19
3.2.2.	Bahan penelitian.....	19
3.2.3.	Alat penelitian .....	20
3.3.	Metode Penelitian .....	20
3.3.1.	Persiapan tikus putih .....	20
3.3.2.	Prosedur pembuatan ekstrak umbi bawang dayak .....	20
3.3.3.	Penentuan dosis aloksan .....	21
3.3.4.	Perlakuan tikus putih.....	22
3.4.	Rancangan Penelitian .....	23
3.5.	Variabel Penelitian .....	24
3.6.	Definisi Operasional.....	24
3.6.1.	Ekstrak umbi bawang dayak .....	24
3.6.2.	Kadar glukosa darah tikus putih .....	24
3.7.	Analisis Data .....	24
3.8.	Kerangka Alur Penelitian .....	26
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL PENELITIAN</b> .....	27
4.1.	Kadar Glukosa Darah Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Akibat Pemberian Aloksan.....	27
4.2.	Kadar Glukosa Darah Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Akibat Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak ( <i>Eleutherine palmifolia L.</i> ).....	28
4.3.	Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Akibat Ekstrak Umbi Bawang Dayak ( <i>Eleutherine palmifolia L.</i> ).....	29
<b>BAB 5</b>	<b>PEMBAHASAN</b> .....	34
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	39
6.1.	Kesimpulan.....	39
6.2.	Saran .....	39
	<b>RINGKASAN</b> .....	40
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
	<b>LAMPIRAN</b> .....	47

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
4.1. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Akibat Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak ( <i>Eleutherine palmifolia</i> L.) .....	28
4.2. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 3 hari (hari ke-14) .....	30
4.3. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 6 hari (hari ke-17) .....	31
4.4. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 9 hari (hari ke-20) .....	31
4.5. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 12 hari (hari ke-23).....	32
4.6. Rerata Kadar Glukosa (mg/dl) Darah Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 15 hari (hari ke-26).....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur kimia aloksan.....	12
2.2. Umbi bawang dayak .....	15
2.3. Struktur kimia akarbosa.....	18
3.1. Kerangka Penelitian.....	26
4.1. Grafik perbedaan kadar glukosa darah tikus putih sebelum diinduksi aloksan (hari ke-8) dan 4 hari setelah induksi aloksan (hari ke-11).....	28
4.2. Grafik penurunan kadar glukosa darah tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) selama pemberian ekstrak umbi bawang dayak .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Proses ekstraksi umbi bawang dayak.....	47
2. Tabel konversi dosis .....	49
3. Penghitungan dosis .....	51
4. Data rerata kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih sebelum induksi aloksan (hari ke-8) dan 4 hari setelah induksi aloksan (hari ke-11) .....	53
5. Analisis statistik rerata kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih sebelum induksi aloksan (hari ke-8) dan 4 hari setelah induksi aloksan (hari ke-11) .....	54
6. Data hasil pemeriksaan kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) pada hari ke-14, 17, 20, 23 dan 26 .....	57
7. Analisis statistik uji <i>Repeated measures</i> rerata kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih akibat pemberian ekstrak umbi bawang dayak ( <i>Eleutherine palmifolia</i> L.) .....	59
8. Analisis statistik uji jarak Duncan rerata kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih akibat pemberian ekstrak umbi bawang dayak ( <i>Eleutherine palmifolia</i> L.) .....	65
9. Dokumentasi penelitian .....	77

## SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

ATP	= <i>Adenosine Triphosphate</i>
CMC	= <i>Carboksi Metil Celulosa</i>
DNA	= <i>Deoxiribo Nucleic Acid</i>
DPP-4	= <i>Dipeptil Peptidase-4</i>
<i>et al</i>	= <i>et alii</i>
GLUT-2	= <i>Glucose Transporter-2</i>
HHNK	= <i>Hiperglikemia Hiperosmolar Non Ketosis</i>
IDDM	= <i>Insulin-Dependent Diabetes Mellitus</i>
IP	= <i>Intra Peritoneal</i>
IUPAC	= <i>International Union Of Pure And Applied Chemistry</i>
IV	= <i>Intra Vena</i>
MANOVA	= <i>Multivariate Analysis of Variance</i>
NIDDM	= <i>Non- Insulin-Dependent Diabetes Mellitus</i>
PO	= <i>Per Oral</i>
PPAR-	= <i>Peroxisome Proliferator-Activated Receptor-</i>
RAL	= <i>Rancangan Acak Lengkap</i>
ROS	= <i>reactive oxygen species</i>
SC	= <i>Sub Cutan</i>
SH	= <i>Sulfhidril</i>

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit metabolik endokrin yang ditandai dengan gejala hiperglikemia sebagai akibat gangguan sekresi insulin dan atau terjadi penurunan kepekaan reseptor insulin. Hiperglikemia yang dibiarkan berkepanjangan akan berbahaya. Hiperglikemia jangka panjang pada penderita diabetes mellitus dapat menyebabkan kerusakan jaringan maupun gangguan fungsi organ yang meliputi mata, ginjal, saraf, dan sistem peredaran darah (Larry *et al.*, 2009). Akibat lain hiperglikemia jangka panjang adalah neuropati yang menyebabkan penderita diabetes mellitus harus menjalani amputasi pada ekstremitas bawah nontraumatik (Bilous, 2014).

Diabetes mellitus juga dapat terjadi pada hewan, misalnya anjing dan kucing. Diabetes mellitus merupakan penyakit endokrin yang paling banyak menyerang anjing dan kucing dan dapat terjadi pada berbagai umur (Pineda dan Dooley, 2003). Baik pada anjing maupun kucing, diabetes mellitus disebabkan oleh hilangnya atau disfungsi sel beta pankreas (Rucinsky *et al.*, 2010).

Sampai saat ini, belum ada obat yang dapat menyembuhkan diabetes mellitus secara sempurna sehingga penderita diabetes mellitus memiliki kecenderungan untuk menggunakan insulin ataupun obat antidiabetes oral selama hidupnya (Bilous, 2014). Beberapa obat diabetes mellitus yang masih digunakan saat ini adalah golongan *insulin secretagogue* (sulfonilurea, meglitinid, derivat D-fenilalanin), biguanida, tiazolidinedion, inhibitor DPP-4, dan inhibitor -

glukosidase (Rachmawati, 2009). Obat diabetes mellitus yang diberikan secara oral dapat memberikan efek samping berupa mual, muntah, anoreksia, sakit perut, diare, edema, retensi cairan, obesitas serta vertigo (Katzung dkk, 2002).

Manajemen terapi diabetes mellitus tanpa efek samping masih merupakan tantangan bagi dunia medis. Berdasarkan penjelasan mengenai efek samping obat antidiabetes oral tersebut menyebabkan peningkatan permintaan untuk produk alami yang aman dengan efek samping yang lebih sedikit (Grover *et al.*, 2002).

Banyak tumbuhan telah terbukti memiliki kemampuan sebagai anti hiperglikemia salah satunya adalah bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L.) (Grover *et al.*, 2002). Bawang dayak merupakan tumbuhan asli Amerika Serikat yang dijumpai pula di Kalimantan dan dapat dimanfaatkan untuk mengobati diabetes mellitus. Senyawa aktif di dalam bawang dayak yang dipercaya mampu mengatasi diabetes mellitus adalah *eleutherol*, *eleutherinoside A*, dan *eleuthoside B* yang termasuk ke dalam golongan naftoquinon (Utami dan Puspaningtyas, 2013).

Sampai saat ini penelitian menggunakan bawang dayak untuk pengobatan diabetes mellitus telah dilakukan oleh Saleh (2010), Utami dan Puspaningtyas (2013), Febrinda (2014) dan Febrinda dkk (2014). Penelitian mengenai efek bawang dayak menurunkan glukosa darah yang dibandingkan dengan efek obat antidiabetik oral golongan inhibitor  $\alpha$ -glukosidase (akarbose) sampai saat ini belum ada publikasinya.



Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian pengaruh ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine Palmifolia L.*) terhadap kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus Norvegicus*) hiperglikemia yang diinduksi aloksan akan dilakukan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah ekstrak umbi bawang dayak dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia yang diinduksi aloksan ?
2. Apakah efek umbi bawang dayak berbeda dengan akarbosa?

## 1.3. Landasan Teori

Gangguan sekresi insulin dan atau menurunnya kepekaan reseptor insulin dapat menyebabkan penyakit metabolik endokrin yang disebut diabetes mellitus. Salah satu gejala diabetes mellitus adalah hiperglikemia. Hiperglikemia yang dibiarkan berkepanjangan akan berbahaya karena dapat menyebabkan kerusakan jaringan maupun organ seperti mata, ginjal, saraf, dan sistem peredaran darah (Larry *et al.*, 2009). Hiperglikemia yang berkepanjangan dapat juga berakibat neuropati yang membawa dampak paling sering untuk dilakukannya amputasi pada ekstremitas bawah nontraumatik (Bilous, 2014).

Bawang dayak mempunyai banyak kandungan fitokimia yaitu alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid dan tanin (Galingging, 2007). Kandungan fitokimia lain yang terdapat dalam bawang dayak adalah naftoquinon yang terbagi menjadi *eleutherol*, *eleutherinoside A*, dan *eleuthoside B* (Utami dan

Puspaningtyas, 2013). Lebih jauh Rini (2013) menyebutkan bahwa *eleutherinoside* A bawang dayak paling berperan mengatasi diabetes mellitus. *Eleutherinoside* A bawang dayak berperan menghambat alfa-glukosidase. Sementara itu alfa-glukosidase berperan memecah pati dan disakarida menjadi glukosa. Jika *eleutherinoside* A menghambat alfa-glukosidase, maka glukosa di dalam darah akan menurun (Utami dan Puspaningtyas, 2013).

Obat antidiabetik oral golongan inhibitor  $\alpha$ -glukosidase (akarbose) merupakan inhibitor kompetitif  $\alpha$ -glukosidase dan dapat mengurangi pencernaan serta penyerapan pati serta disakarida setelah makan. Akibat inhibisi enzim  $\alpha$ -glukosidase adalah menunda pencernaan (dan absorpsi) pati dan disakarida yang masuk ke usus halus bagian distal sehingga menurunkan kadar glukosa darah setelah makan sebanyak 45-60 mg/dl dan menimbulkan efek menghemat insulin (Katzung, 2010).

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuktikan efek ekstrak umbi bawang dayak menurunkan glukosa darah pada tikus putih hiperglikemia yang diinduksi aloksan.
2. Membuktikan apakah terdapat perbedaan antara efek ekstrak umbi bawang dayak dan akarbose dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia.

### **1.5. Manfaat Hasil Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian tersebut adalah :

1. Memberikan informasi ekstrak umbi bawang dayak sebagai anti hiperglikemia.
2. Sebagai dasar untuk perkembangan penelitian lebih lanjut mengenai khasiat umbi bawang dayak untuk penyakit diabetes mellitus.

### **1.6. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Ekstrak umbi bawang dayak dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia yang diinduksi aloksan.
2. Ekstrak umbi bawang dayak tidak berbeda dengan akarbosa dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia yang diinduksi aloksan.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Diabetes Mellitus (DM)*

#### 2.1.1. Definisi

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit metabolik endokrin yang ditandai dengan gejala hiperglikemia sebagai akibat gangguan sekresi insulin dan atau terjadi penurunan kepekaan reseptor insulin (Larry *et al.*, 2009). Hiperglikemia dapat menyebabkan terjadinya komplikasi metabolik akut seperti ketoasidosis diabetik dan sindrom hiperglikemia hiperosmolar non ketosis (HHNK) (Baughman, 2000). Hiperglikemia jangka panjang pada penderita diabetes mellitus dapat menyebabkan kerusakan jaringan maupun gangguan fungsi organ yang meliputi mata, ginjal, saraf, dan sistem peredaran darah (Larry *et al.*, 2009). Diabetes mellitus juga berkaitan dengan suatu peningkatan kejadian penyakit makrovaskular, termasuk infark miokard, stroke, dan penyakit vaskular perifer (Baughman, 2000).

#### 2.1.2. Etiologi

Diabetes mellitus paling banyak disebabkan oleh perubahan fungsi sel yang diduga diakibatkan kemunduran pertumbuhan sel. Akibat gangguan pada sel , kadar glukosa dalam darah menjadi naik (hiperglikemia). Naiknya glukosa darah tersebut disebabkan jumlah insulin yang tersedia tidak cukup untuk mengangkut glukosa ke dalam sel (Rubins *et al.*, 2002).

### 2.1.3. Klasifikasi

Diabetes mellitus dibagi menjadi dua kategori utama berdasarkan sekresi insulin endogen untuk mencegah munculnya ketoasidosis yaitu diabetes mellitus tergantung insulin (IDDM = *Insulin Dependent Diabetes Mellitus*) atau tipe I dan diabetes mellitus tidak tergantung insulin (NIDDM = *Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus*) atau tipe II (Rubins *et al*, 2002).

Diabetes mellitus (DM) tipe I diperantarai oleh degenerasi sel Langerhans pankreas akibat infeksi virus, pemberian senyawa toksin, diabetogenik (streptozotosin, aloksan), atau secara genetik (*wolfram sindrome*) yang mengakibatkan produksi insulin sangat rendah atau berhenti sama sekali. Produksi insulin yang rendah mengakibatkan penurunan pemasukan glukosa dalam otot dan jaringan adiposa. Secara patofisiologi, penyakit ini terjadi lambat dan membutuhkan waktu bertahun-tahun, biasanya terjadi sejak anak-anak atau awal remaja. Penurunan berat badan merupakan ciri khas penderita DM I yang tidak terkontrol.

Kondisi yang terjadi pada DM II masih tersedia cukup insulin untuk mencegah terjadinya benda-benda keton sehingga jarang dijumpai ketosis. Namun demikian, koma hiperosmolar nonketotik dapat terjadi. Diabetes mellitus tipe II tersebut cenderung terjadi pada individu usia lanjut dan biasanya didahului oleh keadaan sakit atau stres yang membutuhkan kadar insulin tinggi (Nugroho, 2006).

### 2.1.4. Gejala klinis

Gejala yang sering mengiringi DM I yaitu poliuria, polidipsia, dan polifagia. Peningkatan volume urin terjadi disebabkan oleh diuresis osmotik (akibat

peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia) dan benda-benda keton dalam urin. Lebih lanjut, diuresis osmotik tersebut akan mengakibatkan kondisi dehidrasi, kelaparan dan shock. Gejala haus dan lapar merupakan akibat dari kehilangan cairan dan ketidakmampuan tubuh menggunakan nutrisi (Bloom and Fawcett, 2002).

Kadar glukosa darah pada DM I sangat tinggi, tetapi tubuh tidak dapat memanfaatkannya secara optimal untuk membentuk energi. Oleh karena itu, energi diperoleh melalui peningkatan katabolisme lemak. Seiring dengan kondisi tersebut, terjadi perangsangan lipolisis serta peningkatan kadar asam lemak bebas dan gliserol darah. Pada kondisi normal, konsentrasi benda-benda keton relatif rendah karena insulin dapat menstimulasi sintesis asam lemak dan menghambat lipolisis. Hanya dibutuhkan kadar insulin yang kecil untuk menghambat lipolisis (Corwin, 2009).

Kehadiran insulin pada DM II tidak cukup untuk mencegah glukosuria. Seiring dengan itu, terjadi kehilangan cairan dan elektrolit tubuh yang diikuti dengan dehidrasi berat. Lebih lanjut, terjadi penurunan ekskresi glukosa dan pada akhirnya menghasilkan peningkatan osmolaritas serum (hiperosmolaritas) dan glukosa darah (hiperglikemia) (Bloom and Fawcett, 2002).

Secara patofisiologi, DM II disebabkan karena dua hal yaitu penurunan respon jaringan perifer terhadap insulin yang dinamakan resistensi insulin dan penurunan kemampuan sel  $\beta$  pankreas untuk mensekresi insulin sebagai respon terhadap beban glukosa. Sebagian besar DM tipe II diawali dengan kegemukan karena kelebihan makan. Sebagai kompensasi, sel  $\beta$  pankreas merespon dengan

mensekresi insulin lebih banyak sehingga kadar insulin meningkat (hiperinsulinemia). Konsentrasi insulin yang tinggi mengakibatkan reseptor insulin berupaya melakukan pengaturan sendiri (*self regulation*) dengan menurunkan jumlah reseptor atau *down regulation*. Pengaturan sendiri (*self regulation*) yang dilakukan oleh reseptor insulin membawa dampak pada penurunan respon reseptornya dan lebih lanjut mengakibatkan terjadinya resistensi insulin (Bilous, 2014).

Secara patologis, pada permulaan DM II terjadi peningkatan kadar glukosa plasma dibanding normal, namun masih diiringi dengan sekresi insulin yang berlebihan (hiperinsulinemia). Peningkatan produksi glukosa dan penurunan penggunaan glukosa terjadi ketika resistensi insulin sehingga mengakibatkan peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia). Seiring dengan kejadian tersebut, sel  $\beta$  pankreas mengalami adaptasi diri sehingga responnya untuk mensekresi insulin menjadi kurang sensitif dan pada akhirnya membawa dampak pada defisiensi insulin. Pada DM II akhir telah terjadi penurunan kadar insulin plasma akibat penurunan kemampuan sel  $\beta$  pankreas untuk mensekresi insulin dan diiringi dengan peningkatan kadar glukosa plasma dibandingkan normal. Pemberian obat-obat oral antidiabetes pada penderita DM II sulfonilurea masih dapat merangsang kemampuan sel  $\beta$  Langerhans pankreas untuk mensekresi insulin (Nugroho, 2006).

#### **2.1.5. Pengobatan**

Andalan pengobatan untuk diabetes mellitus klinis pada anjing dan kucing adalah insulin bersama dengan modifikasi diet. Pengobatan insulin tidak

diindikasikan pada anjing dan kucing dengan penyakit subklinis, kecuali pada hiperglikemia yang memburuk dan glikosuria. Dokter hewan menggunakan berbagai produk insulin, tetapi hanya dua yang saat ini disetujui oleh *Food and Drug Administration* (FDA) untuk digunakan pada anjing dan kucing. Salah satunya adalah produk *lente porcine* (suspensi insulin babi) yang disetujui untuk anjing dan kucing (Rucinsky *et al*, 2010).

## 2.2. Pankreas

Pankreas adalah organ putih-kemerahan yang terletak retroperineal pada dinding posterior rongga abdomen, setinggi vertebra lumbal kedua dan ketiga. Pankreas memiliki kaput, korpus, dan kauda. Kaput terletak dalam cekungan duodenum berbentuk C dan korpus serta kaudanya yang lebih langsing meluas transversal melintasi dinding posterior abdomen ke hilus limpa. Pankreas dibungkus selapis tipis jaringan ikat yang membentuk simpai otak. Kelenjar itu berlobul dan garis-bentuk lobulus yang lebih besar dapat dilihat dengan mata telanjang. Pankreas adalah kelenjar terbesar kedua yang berhubungan dengan saluran cerna. Bagian dari pankreas terdiri atas bagian eksokrin yang mensekresi sekitar 1200 ml cairan kaya-enzim setiap harinya yang diperlukan untuk mencerna lemak, karbohidrat, dan protein makanan serta bagian endokrin, yang mensekresi hormon-hormon yang penting untuk mengatur metabolisme karbohidrat (Bloom and Fawcett, 2002).

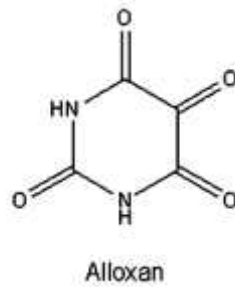
Pankreas terdiri atas organ-organ yang sangat berbeda tetapi terdapat di dalam satu susunan. Bagian asinar pankreas mempunyai fungsi eksokrin yang



menyekresikan enzim dan ion-ion yang digunakan untuk proses pencernaan ke dalam lumen duodenum. Bagian endokrin terdiri dari pulau-pulau Langerhans. Pulau Langerhans pankreas mensekresikan sedikitnya empat macam hormon, yaitu insulin, glukagon, somatostatin, dan polipeptida pankreas. Hormon tersebut dilepaskan ke dalam vena pankreatika yang mengalirkan isinya ke dalam vena porta. Susunan ini amat menguntungkan karena hati merupakan pusat kerja utama insulin dan glukagon. Kedua hormon tersebut terutama terlibat dalam pengaturan metabolisme karbohidrat tetapi mempengaruhi pula banyak proses lainnya. Somatostatin pertama kali diidentifikasi di dalam hipotalamus sebagai hormon yang menghambat sekresi hormon pertumbuhan. Konsentrasi somatostatin dalam pulau Langerhans pankreas lebih tinggi daripada di dalam hipotalamus. Somatostatin juga terlibat dalam pengaturan sekresi insulin serta glukagon setempat (Murray *et al*, 2003).

### 2.3. Aloksan

Aloksan adalah suatu substrat yang secara struktural adalah derivat pirimidin sederhana. Aloksan diperkenalkan sebagai hidrasi aloksan pada larutan encer. Nama aloksan diperoleh dari penggabungan kata allantoin dan oksalurea (asam oksalurik). Nama lain aloksan adalah 2,4,5,6-tetraoxypyrimidin; 2,4,5,6-pirimidinetetron; 1,3-Diazinan-2,4,5,6-tetron (IUPAC) dan asam Mesoxalylurea 5-oxobarbiturat. Rumus kimia aloksan adalah  $C_4H_2N_2O_4$  (Yuriska, 2009). Struktur kimia aloksan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur kimia aloksan (Lenzen, 2008).

Aloksan merupakan bahan kimia yang digunakan untuk menginduksi diabetes pada hewan coba. Pemberian aloksan adalah cara yang cepat untuk menghasilkan kondisi diabetik eksperimental (hiperglikemia) pada hewan coba. Aloksan bersifat toksik selektif terhadap sel beta pankreas yang memproduksi insulin karena terakumulasinya aloksan secara khusus melalui transporter glukosa yaitu GLUT2. Tingginya konsentrasi aloksan tidak mempunyai pengaruh pada jaringan percobaan lainnya (Lenzen, 2008).

Aloksan bereaksi dengan merusak substansi esensial di dalam sel beta pankreas sehingga menyebabkan berkurangnya granula-granula pembawa insulin di dalam sel beta pankreas. Aloksan meningkatkan pelepasan insulin dan protein dari sel beta pankreas tetapi tidak berpengaruh pada sekresi glukagon. Efek aloksan tersebut spesifik untuk sel beta pankreas sehingga aloksan dengan konsentrasi tinggi tidak berpengaruh terhadap jaringan lain (Yuriska, 2009).

Aloksan memiliki bentuk molekul yang mirip dengan glukosa (glukomimetik). Induksi aloksan ke tubuh tikus putih menyebabkan glukosa transporter (GLUT 2) yang ada di dalam sel beta pankreas mengenali aloksan sebagai glukosa dan aloksan akan dibawa menuju sitosol. Aloksan akan

mengalami reaksi redoks di dalam sitosol yang menghasilkan *reactive oxygen species* (ROS). Terbentuknya ROS akan menyebabkan depolarisasi membran sel beta dan peningkatan kalsium. Sitosol akan mengaktifasi berbagai enzim yang menyebabkan peroksidasi lipid, fragmentasi DNA, dan fragmentasi protein. Akibatnya sel beta pankreas menjadi nekrosis, sehingga fungsinya untuk sintesis dan sekresi insulin menurun (Lenzen, 2008).

#### **2.4. Tanaman Obat Antihiperglikemia**

Banyak tumbuhan telah terbukti memiliki kemampuan sebagai anti hiperglikemia seperti *Eugenia polyantha* yang lebih dikenal sebagai daun salam (Studiawan dan Santosa, 2005), *Basella rubra* yang lebih dikenal sebagai gendola (Nirmala *et al.*, 2009), *Syzygium cumini* yang lebih dikenal sebagai jambang (Schoenfelder *et al.*, 2010), *Aloe vera* yang lebih dikenal sebagai lidah buaya (Mohamed, 2011), *Catharanthus roseus* yang lebih dikenal sebagai tapak dara (Widyastuti dan Suarsana, 2011), *Barleria montana* yang lebih dikenal sebagai daun madu (Shyam, 2013), *Piper crocatum* yang lebih dikenal sebagai sirih merah (Kendran dkk, 2013), *Bauhinia purpurea* lebih dikenal sebagai bunga kupu-kupu (Meshram *et al.*, 2013), *Anredera cordifolia* lebih dikenal sebagai binahong (Makalalag dkk, 2013), *Pandanus conoideus* lebih dikenal sebagai buah merah (Febriyanti, 2011) dan *Pandanus amaryllifolius* lebih dikenal sebagai pandan wangi (Prameswari dan Widjanarko, 2014). Tanaman lain yang juga dapat digunakan sebagai anti hiperglikemia adalah *Eleutherine palmifolia* L. atau yang sering disebut dengan bawang dayak (Grover *et al.*, 2002).

Penelitian menggunakan bawang dayak yang pernah dilakukan adalah mengenai aktivitas diuretika dan peluruh batu ginjal (Arnida dan Sutomo, 2008), uji hipoglikemik ekstrak etanol (Saleh, 2010), struktur mikroanatomi tubulus seminiferus testis tikus yang dipapar asap rokok (Ernawati dan Nurliani, 2012), antimikroba kulit (Puspawati dkk, 2013), potensi antioksidan dan antidiabetik (Febrinda, 2014), kontrol hiperglikemia dan pencegahan diabetes mellitus (Febrinda dkk, 2014), serta profil lemak dari pasien hiperkolesterolemia (Saragih dkk, 2014).

#### **2.4.1. Tinjauan tanaman bawang dayak**

##### **a. Klasifikasi bawang dayak**

Menurut Rini (2013) secara taksonomi, tanaman bawang dayak memiliki jalur klasifikasi yaitu :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Liliales
Famili	: Iridaceae
Genus	: <i>Eleutherine</i>
Spesies	: <i>Eleutherine palmifolia</i> L. Merr

##### **b. Morfologi bawang dayak**

Bawang dayak merupakan tumbuhan asli Amerika Selatan yang dijumpai pula di Kalimantan. Bawang dayak merupakan tanaman berumpun atau bergerombol dan berbatang basah dengan ketinggian tanaman mencapai 50 cm,

umbi panjang, berbentuk bulat telur, berwarna merah seperti bawang merah dan tidak berbau. Daun bawang dayak berwarna hijau beriga, mirip anggrek tanah. Bunganya berwarna putih dan biasa mekar pada sore hari selama beberapa jam (Rini, 2013).

Bawang dayak memiliki nama latin *Eleutherine americana* Merr dikarenakan adanya kandungan senyawa aktif eleutherine. Bawang dayak memiliki sinonim *Eleutherine palmifolia* L. Merr. Sebutan bawang dayak di berbagai daerah bermacam-macam, antara lain bawang dayak (Palangkaraya dan Samarinda); bawang lubak (Samarinda); bawang kapal, bawang merah hutan atau kambe (Dayak); bawang sabrang, bawang kapal (Sumatera); babawangan beureum, bawang siyem (Sunda); bawang siyem, brambang sabrang, teki sabrang, luluwa sapi (Jawa); bawang sayup (Melayu). Namun, beberapa orang juga menyebutnya sebagai bawang berlian atau bawang arab (Utami dan Puspaningtyas, 2013). Gambar tanaman bawang dayak dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Umbi bawang dayak (Utami dan Mardiana, 2013)

### c. Kandungan dan khasiat bawang dayak

Bawang dayak mengandung berbagai senyawa aktif meliputi naphthoquinon dan turunannya, seperti *elecanacine*, *eletherine*, *eletherol*, *elethernone*. Selain itu, bawang dayak juga mengandung alkaloid, saponin, triterpenoid, steroid, glikosida, tannin, fenolik, dan flavonoid yang dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan (Rini, 2013).

Kandungan naphthoquinon dalam bawang dayak dikenal sebagai antimikroba, antifungal, antiviral, dan antiparasitik. Naphthoquinon juga memiliki bioaktivitas sebagai antikanker dan antioksidan. Bukan hanya naphthoquinon, kandungan alkaloid, flavonoid, dan glikosida juga mendatangkan khasiat kesehatan, yakni sebagai hipoglikemik atau penurun kadar glukosa darah untuk terapi penderita diabetes mellitus (Utami dan Puspaningtyas, 2013).

Bawang dayak dapat dimanfaatkan untuk mengobati diabetes mellitus. Senyawa aktif yang terdapat dalam bawang dayak adalah *eletherol*, *eletherinoside A*, dan *elethoside B* (Utami dan Puspaningtyas, 2013). Rini (2013) menyebutkan bahwa *eletherinoside A* dalam bawang dayak paling berperan mengatasi diabetes mellitus. *Eletherinoside A* dalam bawang dayak berperan menghambat alfa-glukosidase. Alfa-glukosidase pada permukaan membran sel usus berperan untuk memecah pati dan disakarida menjadi glukosa. Jika aktivitas alfa-glukosidase terhambat, maka ketersediaan glukosa di luar membrane sel juga terhambat sehingga kadar glukosa dalam darah akan berkurang (Utami dan Puspaningtyas, 2013).

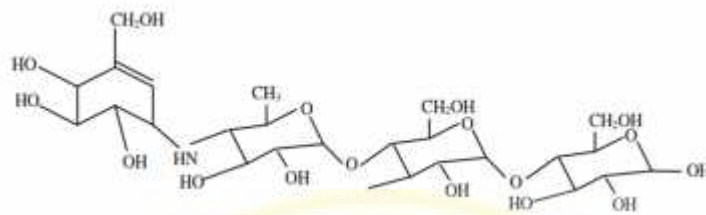
## 2.5. Obat Antidiabetik Oral Inhibitor -Glukosidase

Pengobatan yang diberikan pada individu pasien diabetes mellitus ditentukan berdasarkan keputusan klinis terkait keseimbangan gangguan sel dan resistensi insulin. Obat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Inhibitor - Glukosidase golongan akarbosa dengan merek dagang Glucobay®.

Monosakarida seperti glukosa dan fruktosa dapat diangkut keluar dari lumen usus dan masuk ke dalam aliran darah. Pati kompleks, oligosakarida, dan disakarida harus dipecah menjadi monosakarida sebelum diserap di duodenum dan jejunum bagian atas. Proses pencernaan tersebut dipermudah oleh enzim enterik termasuk -amilase pankreas dan -glukosidase yang melekat pada *brush border* sel usus. Salah satu golongan Inhibitor -glukosidase adalah akarbosa. Akarbosa merupakan inhibitor kompetitif -glukosidase dan mengurangi pencernaan serta penyerapan pati dan disakarida setelah makan. Jika aktivitas alfa-glukosidase dihambat maka ketersediaan glukosa di luar membran sel juga terhambat sehingga kadar glukosa dalam darah akan berkurang (Katzung, 2010).

Akarbosa berefek kecil terhadap -amilase. Akibat inhibisi enzim -glukosidase adalah menunda pencernaan (dan absorpsi) pati dan disakarida yang masuk ke usus halus bagian distal sehingga menurunkan kadar glukosa darah setelah makan sebanyak 45-60 mg/dl dan menimbulkan efek menghemat insulin. Akarbosa diberikan dengan dosis 25-100 mg sebelum makan. Terapi harus dimulai dengan dosis terendah dan ditingkatkan secara perlahan. Efek samping yang mencolok adalah flatulen, diare, dan nyeri abdomen yang timbul akibat keberadaan karbohidrat tidak tercerna di kolon. Selanjutnya karbohidrat tidak

tercerna tersebut akan difermentasi menjadi asam lemak berantai pendek dengan hasil ikutannya berupa gas (Katzung, 2010). Struktur kimia akarbosa dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.4 Struktur kimia akarbosa (Katzung, 2010)

## 2.6. Tikus Putih

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur *Wistar* yang sehat berumur dua sampai tiga bulan dengan berat badan antara 150 gram - 200 gram. Tikus putih saat ini adalah salah satu hewan coba yang sering digunakan untuk penelitian laboratorium. Tikus putih lebih mudah dipegang, dikendalikan dan dapat diambil darahnya dalam jumlah relatif besar jika dibandingkan dengan mencit. Selain itu, organ-organ tubuh tikus relatif lebih besar sehingga materi dapat diberikan dengan mudah melalui berbagai cara, misalnya intrakardia, subcutan, intraperitoneal, dll. (Kusumawati, 2004).



## **BAB 3 MATERI DAN METODE**

### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Observasi kadar glukosa darah tikus putih selama penelitian akan dilakukan di Kandang Hewan Coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Pembuatan ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L.) akan dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Jalan Ketintang Baru 17 nomor 14, Ketintang, Surabaya. Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Mei 2015 sampai dengan Juni 2015.

### **3.2. Bahan dan Materi Penelitian**

#### **3.2.1. Hewan coba**

Hewan coba yang digunakan adalah 30 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur *Wistar* yang sehat berumur dua sampai tiga bulan dengan berat badan antara 100 gram - 150 gram. Tikus putih diadaptasikan terlebih dahulu selama tujuh hari di Kandang Hewan Coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

#### **3.2.2. Bahan penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi bawang dayak yang didapat dari Pontianak, Kalimantan Barat, *aloksan monohydrate* buatan *Sigma Chemical*, pakan tikus berupa pakan ayam pellet 593 (*Charoen Phokphan*), air minum, *aquabidest*, sekam untuk alas kandang, dan etanol 96 %.

### 3.2.3. Alat penelitian

Alat yang digunakan adalah lima kandang tikus dari plastik polipropilen masing-masing berukuran 60 cm x 40 cm dengan tutup dari kawat kasa, tempat pakan, botol air minum, timbangan elektrik (merek *Electronic Kitchen Scale SF-400*), *rotary evaporator* (merek Pyrex, model RVO 400 SD, produksi Pyrex Laboratory Glassware, Amerika Utara), jarum sonde, *needle 21G*, *syringe disposable* 1 cc dan 3 cc, gelas ukur, *beker glass*, kapas steril, batang pengaduk, sarung tangan, masker, tissue, kertas label, alat tulis, kamera digital, lancet, *glucose test strips*, dan *glucose meter kit* (merek *Nesco Multicheck* produksi Kernel Int'l Corp, Taiwan).

## 3.3. Metode Penelitian

### 3.3.1. Persiapan tikus putih

Tikus putih jantan sebagai hewan coba yang berjumlah 30 ekor dimasukkan ke dalam lima kandang bak plastik yang masing-masing berukuran 60 cm x 40 cm. Masing-masing kandang diisi enam ekor tikus putih yang ditentukan secara acak. Tikus putih diadaptasikan selama tujuh hari. Selama penelitian berlangsung, tikus putih diberi makan berupa pakan ayam pellet 593 (*Charoen Phokphan*) dan air minum secara *ad libitum*.

### 3.3.2. Prosedur pembuatan ekstrak umbi bawang dayak

Pembuatan ekstrak umbi bawang dayak dikerjakan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Jalan Ketintang Baru 17 nomor 14, Ketintang, Surabaya.

Tahapan pembuatan ekstrak adalah sebagai berikut, umbi bawang dayak diekstraksi dengan cara maserasi dengan etanol 96%. Sampel serbuk umbi bawang dayak ditimbang 500 gram, dimasukkan ke dalam alat maserasi dan ditambahkan etanol 96% secara perlahan sambil diaduk hingga cairan penyari merendam 1 cm di atas permukaan sampel. Maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam. Pergantian etanol dilakukan sekali sehari. Ekstraktor diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40°C sampai etanol tidak menguap lagi. Endapan diuapkan kembali di atas *waterbath* dan ditimbang hingga beratnya tidak lagi berkurang sehingga dihasilkan 12 gram ekstrak etanol umbi bawang dayak dari 500 gram sampel yang dimaserasi (Ernawati dan Nurliani, 2012). Tahapan lengkap pembuatan ekstrak umbi bawang dayak dapat dilihat pada Lampiran 1.

### **3.3.3. Penentuan dosis aloksan**

Induksi aloksan dengan dosis 125 mg/KgBB secara intraperitoneal mampu meningkatkan kadar glukosa darah hingga 200 mg/dl setelah 96 jam (Prameswari dan Widjanarko, 2014). Aloksan memberi efek kenaikan gula darah yang tinggi pada hari ke empat atau lebih tepatnya 96 jam setelah induksi aloksan. Kadar glukosa darah tikus normal berkisar 50 mg/dl-135 mg/dl dan dinyatakan menderita diabetes mellitus jika kadar glukosa darahnya melebihi 135 mg/dl (Kusumawati, 2004). Penelitian yang dilakukan oleh Febrinda (2012) menunjukkan bahwa kadar glukosa darah tikus putih normal sebelum induksi aloksan adalah 100 mg/dl kemudian meningkat menjadi 200 mg/dl setelah induksi.

Penentuan dosis aloksan pada penelitian ini didasarkan kepada dosis efektif yang digunakan peneliti sebelumnya (Prameswari dan Widjanarko, 2014) sebesar

125 mg/KgBB. Mengacu kepada dosis efektif tersebut maka dosis aloksan untuk tikus putih pada penelitian ini yang beratnya 150 gram adalah 18,75 mg/ekor.

#### 3.3.4. Perlakuan tikus putih

Hewan coba sebanyak 30 ekor tikus putih diadaptasikan selama tujuh hari, ditimbang berat badannya dan diacak dibagi menjadi lima kelompok dan setiap kelompok terdiri dari enam ulangan. Jumlah ulangan ditentukan dengan rumus  $t \cdot n - 1 \geq 15$  (Kusriningrum, 2010). Lima kelompok perlakuan yang dimaksud adalah :

- P1 : Tikus putih diinduksi aloksan dengan dosis tunggal 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan tanpa diberi ekstrak umbi bawang dayak. P1 berperan sebagai kontrol negatif.
- P2 : Tikus putih diinduksi aloksan dengan dosis tunggal 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan diberi Glucobay® dosis 50 mg/50 Kg/hari peroral. P2 berperan sebagai kontrol positif.
- P3 : Tikus putih diinduksi aloksan dengan dosis 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan diberi ekstrak umbi bawang dayak dosis 12,5 mg/KgBB/hari peroral.
- P4 : Tikus putih diinduksi aloksan dengan dosis 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan diberi ekstrak umbi bawang dayak dosis 25 mg/KgBB/hari peroral.
- P5 : Tikus putih diinduksi aloksan dengan dosis 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan diberi ekstrak umbi bawang dayak dosis 50 mg/KgBB/hari peroral.

Dasar penggunaan dosis ekstrak etanol umbi bawang dayak 25 mg/KgBB/hari dan 50 mg/KgBB/hari mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Saleh, 2010). Pemakaian dosis 12,5 mg/KgBB/hari ditetapkan untuk mengetahui dosis rendah yang dapat menimbulkan efek.

Induksi aloksan dilakukan dengan menyuntikkan aloksan secara intraperitoneal yang dilakukan sekali selama penelitian, yaitu satu hari setelah masa adaptasi tikus putih. Ekstrak umbi bawang dayak mulai diberikan empat hari setelah penyuntikan aloksan dan setelah dilihat kenaikan kadar glukosa darah tikus putih. Pemberian ekstrak umbi bawang dayak dilakukan sekali sehari (Febrinda, 2012) pada kelompok P3, P4, dan P5 selama 15 hari (Saleh, 2010) peroral dengan menggunakan sonde.

Pemeriksaan kadar glukosa darah tikus putih dilakukan dengan *glucose meter kit* dilakukan sebanyak delapan kali yaitu yang pertama kali dilakukan sebelum tikus putih memperoleh induksi aloksan (hari ketujuh), lalu pada hari kesembilan hingga ke-11 dan ketika masa pemberian ekstrak etanol umbi bawang dayak dilakukan pada hari ke-14, hari ke-17, hari ke-20, hari ke-23 serta hari ke-26.

### **3.4. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kelompok yang masing-masing kelompoknya terdiri dari enam ulangan.

### 3.5. Variabel Penelitian

Variabel bebas : Dosis ekstrak umbi bawang dayak.

Variabel tergantung : Kadar glukosa darah tikus putih.

Variabel kendali : Jenis kelamin tikus (jantan), umur tikus (dua sampai tiga bulan), berat tikus putih (100-150 gram), pakan tikus putih (pakan ayam pellet 593 (*Charoen Phokphan*)), kandang, dan dosis alokan.

### 3.6. Definisi Operasional Variabel

#### 3.6.1. Ekstrak umbi bawang dayak

Ekstrak umbi bawang dayak adalah hasil ekstraksi umbi bawang dayak menggunakan etanol 96% yang dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Jalan Ketintang Baru 17 nomor 14, Ketintang, Surabaya.

#### 3.6.2. Kadar glukosa darah tikus putih

Kadar glukosa darah adalah kadar glukosa darah tikus putih yang diambil dari *vena coccygealis* menggunakan lancet dan diukur dengan *glucose meter kit* merek *Nesco Multicheck* pada hari ketujuh, hari kesembilan hingga hari ke-11, hari ke-14, 17, 20, 23 serta 26.

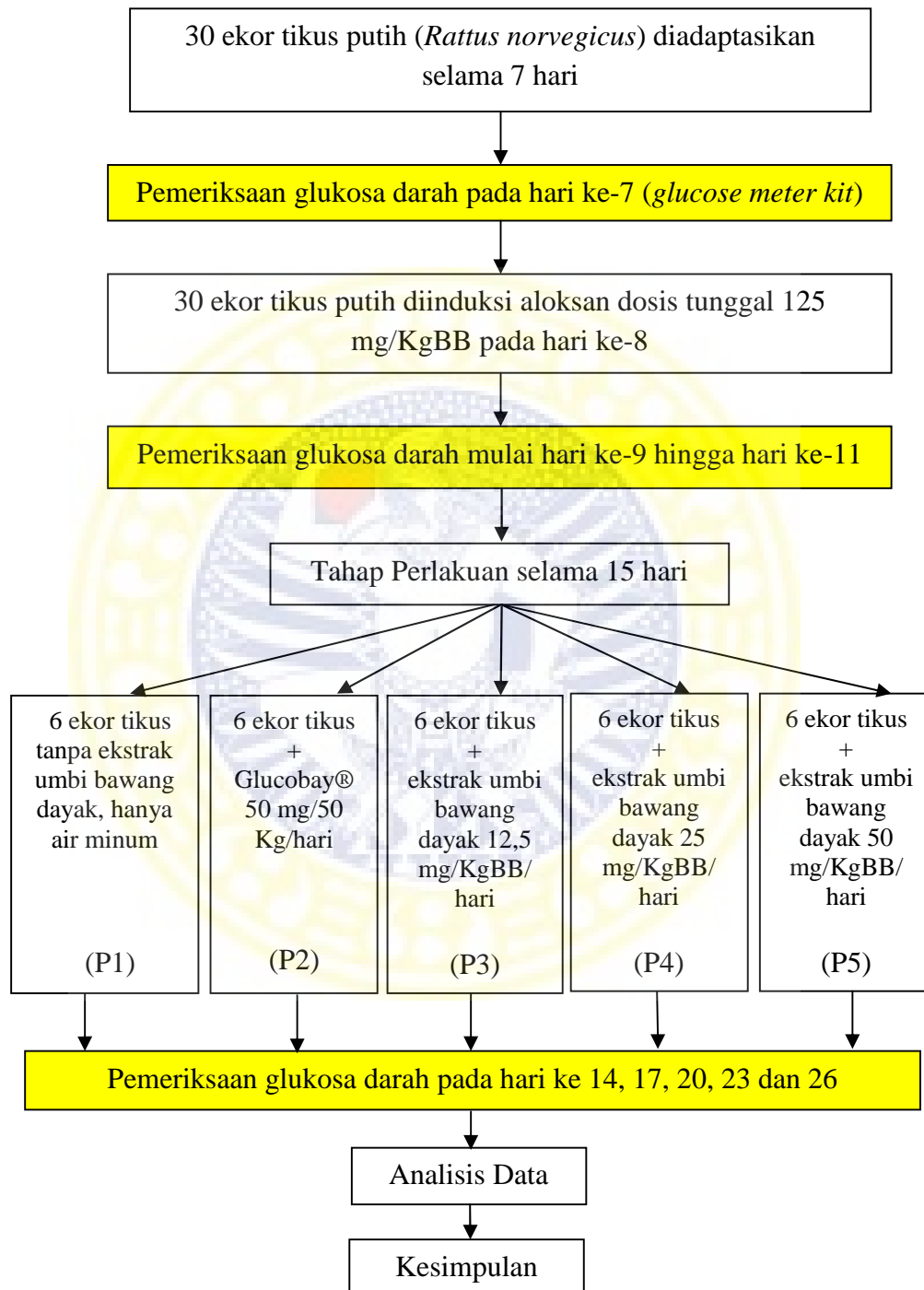
### 3.7. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Multivariate Analisis Of Variance* (MANOVA) uji *Repeated measures* pada tingkat kemaknaan 5%. Apabila terbukti terdapat perbedaan yang signifikan maka uji dilanjutkan dengan

uji jarak Duncan (Kusriningrum, 2010). *Multivariate Analisis Of Variance* (MANOVA) maupun uji jarak Duncan dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 20 *for Windows*.



### 3.8. Kerangka Alur Penelitian



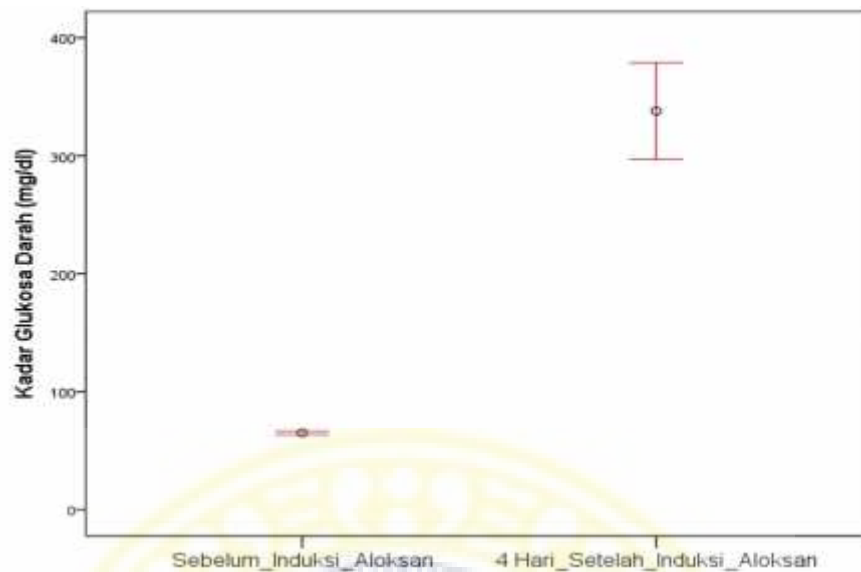
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian



## BAB 4 HASIL PENELITIAN

### 4.1. Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Akibat Pemberian Aloksan

Untuk membuktikan terjadi hiperglikemia pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) dilakukan pemeriksaan sebelum induksi aloksan (hari ke-8) serta empat hari setelah induksi aloksan (hari ke-11). Kadar glukosa darah tikus putih yang disebabkan pemberian aloksan lebih tinggi secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan sebelum pemberian aloksan. Kadar glukosa darah sebelum pemberian aloksan adalah  $65,10 \pm 4,05$  mg/dl dan empat hari setelah induksi aloksan adalah  $337,93 \pm 109,44$  mg/dl. Grafik perbedaan kadar glukosa darah tikus putih sebelum diinduksi aloksan (hari ke-8) dan 4 hari setelah induksi aloksan (hari ke-11) dapat dilihat pada Gambar 4.1. Titik bulat pada Gambar 4.1 menunjukkan nilai rerata masing-masing perlakuan dan dua tangan menunjukkan selang kepercayaan pada 95%. Analisis statistik rerata kadar glukosa darah tikus putih sebelum dan setelah induksi aloksan dapat dilihat pada Lampiran 5.



Gambar 4.1. Grafik perbedaan kadar glukosa darah tikus putih sebelum diinduksi aloksan (hari ke-8) dan 4 hari setelah induksi aloksan (hari ke-11).

#### 4.2. Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Akibat Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia L.*)

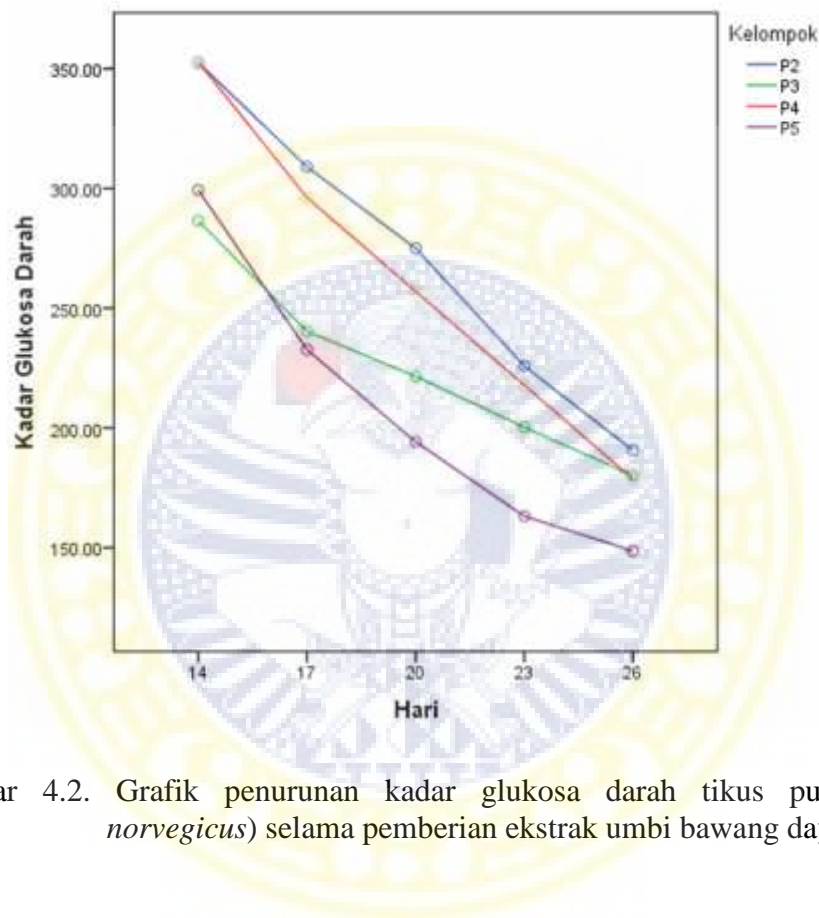
Data diperoleh dari pengamatan kelompok P2, P3, P4 dan P5 yang dapat dilihat pada Tabel 4.1. Analisis statistik dengan uji *Repeated Measures* dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 4.1. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Akibat Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia L.*)

Kelompok Perlakuan	Mean $\pm$ SD (mg/dl)				
	Hari ke-14	Hari ke-17	Hari ke-20	Hari ke-23	Hari ke-26
P2	352,50 <sup>a</sup> $\pm$ 45,81	309,00 <sup>a</sup> $\pm$ 38,03	275,00 <sup>a</sup> $\pm$ 33,81	225,83 <sup>ab</sup> $\pm$ 23,47	190,67 <sup>a</sup> $\pm$ 12,96
P3	286,50 <sup>a</sup> $\pm$ 45,81	240,33 <sup>a</sup> $\pm$ 38,03	221,50 <sup>a</sup> $\pm$ 33,81	200,33 <sup>ab</sup> $\pm$ 23,47	180,17 <sup>a</sup> $\pm$ 12,96
P4	352,83 <sup>a</sup> $\pm$ 45,81	296,17 <sup>a</sup> $\pm$ 38,03	257,00 <sup>a</sup> $\pm$ 33,81	217,83 <sup>ab</sup> $\pm$ 23,47	178,67 <sup>a</sup> $\pm$ 12,96
P5	299,33 <sup>a</sup> $\pm$ 45,81	232,67 <sup>a</sup> $\pm$ 38,03	194,17 <sup>a</sup> $\pm$ 33,81	163,17 <sup>a</sup> $\pm$ 23,47	148,67 <sup>a</sup> $\pm$ 12,96

Superskrip yang sama <sup>(a)</sup> pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

Dari Tabel 4.1 dan Gambar 4.2 dapat dilihat rerata kadar glukosa darah tikus putih yang diamati sampai dengan hari ke-26 menunjukkan bahwa efek ekstrak umbi bawang dayak tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ ) dengan obat antidiabetes oral merek Glucobay® terhadap penurunan kadar glukosa darah.



Gambar 4.2. Grafik penurunan kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) selama pemberian ekstrak umbi bawang dayak

#### 4.3. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Akibat Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia L.*)

Data diperoleh dari pengamatan masing-masing kelompok sesuai perlakuan, ulangan, dan dosis yang digunakan. Hasil pemeriksaan glukosa darah tikus putih akibat berbagai perlakuan dan analisis statistiknya secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8.

Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada pemeriksaan hari ke-14 diperoleh hasil yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) antar perlakuan. Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada kelompok P1 adalah  $296,17 \pm 93,78$  mg/dl. Kelompok P2 sebesar  $352,50 \pm 128,69$  mg/dl. Kelompok P3 sebesar  $286,50 \pm 86,83$  mg/dl. Kelompok P4 sebesar  $352,83 \pm 147,55$  mg/dl dan kelompok P5 sebesar  $299,33 \pm 67,12$  mg/dl. Rerata dan simpangan baku dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 3 hari (hari ke-14)

Kelompok Perlakuan	Mean $\pm$ SD (mg/dl)
P1	$296,17^a \pm 93,78$
P2	$352,50^a \pm 128,69$
P3	$286,50^a \pm 86,83$
P4	$352,83^a \pm 147,55$
P5	$299,33^a \pm 67,12$

Superskrip yang sama <sup>(a)</sup> pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada pemeriksaan hari ke-17 diperoleh hasil yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) antar perlakuan. Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada kelompok P1 adalah  $271,67 \pm 74,78$  mg/dl. Kelompok P2 sebesar  $309,00 \pm 111,68$  mg/dl. Kelompok P3 sebesar  $240,33 \pm 75,52$  mg/dl. Kelompok P4 sebesar  $296,17 \pm 121,05$  mg/dl dan kelompok P5 sebesar  $232,67 \pm 43,39$  mg/dl. Rerata dan simpangan baku disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 6 hari (hari ke-17)

Kelompok Perlakuan	Mean $\pm$ SD (mg/dl)
P1	271,67 <sup>a</sup> $\pm$ 74,78
P2	309,00 <sup>a</sup> $\pm$ 111,68
P3	240,33 <sup>a</sup> $\pm$ 75,52
P4	296,17 <sup>a</sup> $\pm$ 121,05
P5	232,67 <sup>a</sup> $\pm$ 43,39

Superskrip yang sama <sup>(a)</sup> pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada pemeriksaan hari ke-20 diperoleh hasil yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) antar perlakuan. Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada kelompok P1 adalah  $255,50 \pm 65,38$  mg/dl. Kelompok P2 sebesar  $275,00 \pm 93,50$  mg/dl. Kelompok P3 sebesar  $221,50 \pm 69,15$  mg/dl. Kelompok P4 sebesar  $257,00 \pm 115,82$  mg/dl dan kelompok P5 sebesar  $194,17 \pm 22,26$  mg/dl. Rerata dan simpangan baku dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 9 hari (hari ke-20)

Kelompok Perlakuan	Mean $\pm$ SD (mg/dl)
P1	255,50 <sup>a</sup> $\pm$ 65,38
P2	275,00 <sup>a</sup> $\pm$ 93,50
P3	221,50 <sup>a</sup> $\pm$ 69,15
P4	257,00 <sup>a</sup> $\pm$ 115,82
P5	194,17 <sup>a</sup> $\pm$ 22,26

Superskrip yang sama <sup>(a)</sup> pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada pemeriksaan hari ke-23 diperoleh hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara kelompok P1 dan P5, namun tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) dengan kelompok P2, P3, dan P4. Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada kelompok P1 adalah  $247,00 \pm 62,12$  mg/dl. Kelompok P2 sebesar  $225,83 \pm 58,77$  mg/dl. Kelompok P3 sebesar  $200,33 \pm 58,10$  mg/dl. Kelompok P4 sebesar  $217,83 \pm 76,35$  mg/dl dan kelompok P5 sebesar  $163,17 \pm 23,58$  mg/dl. Rerata dan simpangan baku disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 12 hari (hari ke-23)

Kelompok Perlakuan	Mean $\pm$ SD (mg/dl)
P1	$247,00^b \pm 62,12$
P2	$225,83^{ab} \pm 58,77$
P3	$200,33^{ab} \pm 58,10$
P4	$217,83^{ab} \pm 76,35$
P5	$163,17^a \pm 23,58$

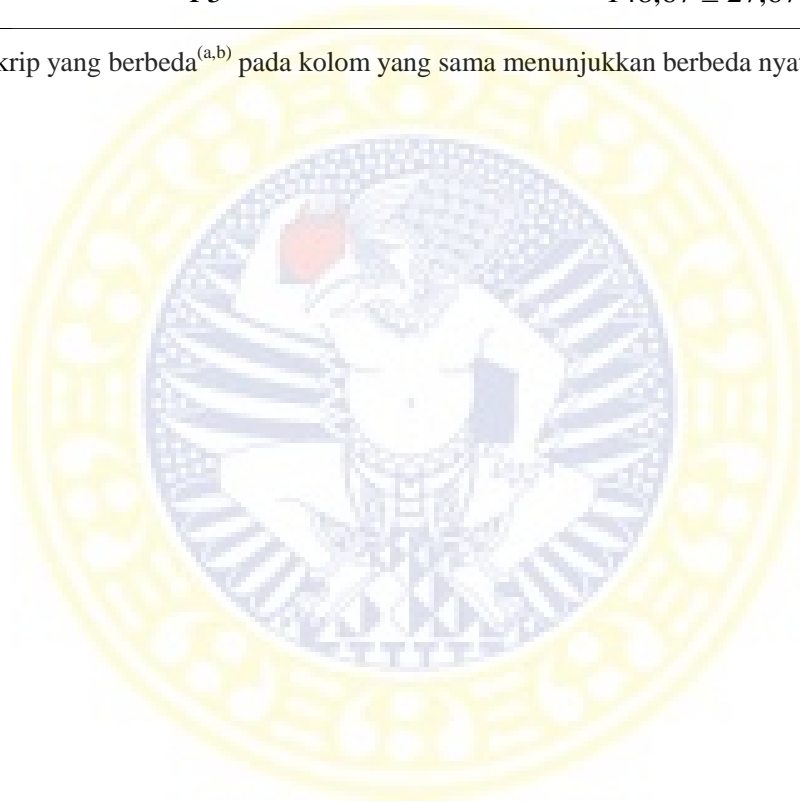
Superskrip yang berbeda <sup>(a,b)</sup> pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada pemeriksaan hari ke-26 diperoleh hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara kelompok P1 dengan kelompok P2, P3, P4 dan P5. Kadar glukosa darah tikus putih hiperglikemia pada kelompok P1 adalah  $250,30 \pm 62,43$  mg/dl. Kelompok P2 sebesar  $190,67 \pm 32,38$  mg/dl. Kelompok P3 sebesar  $180,17 \pm 34,17$  mg/dl. Kelompok P4 sebesar  $178,67 \pm 32,40$  mg/dl dan kelompok P5 sebesar  $148,67 \pm 27,67$  mg/dl. Rerata dan simpangan baku disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Rerata Kadar Glukosa (mg/dl) Darah Tikus Putih Setelah Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak Selama 15 hari (hari ke-26)

Kelompok Perlakuan	Mean $\pm$ SD (mg/dl)
P1	250,30 $\pm$ 62,43 <sup>b</sup>
P2	190,67 $\pm$ 32,38 <sup>a</sup>
P3	180,17 $\pm$ 34,17 <sup>a</sup>
P4	178,67 $\pm$ 32,40 <sup>a</sup>
P5	148,67 $\pm$ 27,67 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda<sup>(a,b)</sup> pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).



## BAB 5 PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah pada hari ke-11 atau empat hari setelah induksi aloksan secara intraperitoneal dengan dosis 125 mg/KgBB dapat dilihat pada Gambar 4.1. Kadar glukosa darah tikus yang diinduksi aloksan keseluruhannya menunjukkan nilai rerata kadar glukosa darah yang melebihi 135 mg/dl. Kusumawati (2004) menyatakan bahwa tikus dinyatakan menderita diabetes mellitus jika kadar glukosa darahnya melebihi 135 mg/dl. Kadar glukosa darah tikus putih meningkat setelah dilakukan induksi aloksan (Gambar 4.1) sehingga dapat disimpulkan bahwa penyuntikan aloksan secara intraperitoneal dapat menyebabkan hiperglikemia pada tikus putih.

Aloksan merupakan bahan kimia yang biasa digunakan untuk membuat model hiperglikemia pada hewan coba. Aloksan bersifat toksik selektif terhadap sel pankreas yang memproduksi insulin. Aksi toksik aloksan pada sel pankreas diawali oleh radikal bebas yang dibentuk oleh reaksi redoks. Aloksan cepat masuk ke dalam sel pankreas kemudian direduksi. Hasil reduksinya adalah asam dialurat yang kemudian dioksidasi kembali menjadi aloksan dalam siklus redoks dan membentuk radikal superoksida. Radikal superoksida ini dapat membebaskan ion  $Fe^{3+}$  dari ferritin dan mereduksinya menjadi  $Fe^{2+}$ . Selain itu, radikal superoksida juga dapat diubah menjadi hidrogen peroksida. Radikal hidroksil yang sangat reaktif akan terbentuk dengan adanya  $Fe^{2+}$  dan hidrogen peroksida. Radikal hidroksil yang sangat reaktif inilah yang berperan menimbulkan kerusakan sel pankreas (Szkuldelski, 2008). Dengan demikian aloksan dapat



merusak sel pankreas melalui perannya sebagai agen oksidator kuat yang menghasilkan radikal bebas dalam jumlah besar sehingga menimbulkan stress oksidatif (Gems and Partridge, 2008).

Data yang disajikan pada Tabel 4.2, Tabel 4.3, dan Tabel 4.4 menunjukkan hasil yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) atau efek ekstrak umbi bawang dayak belum terlihat. Perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) mulai terlihat pada kelompok P5 (Tabel 4.5) yang menunjukkan rerata kadar glukosa darah sebesar  $163,17 \pm 23,58$  mg/dl. Melalui Tabel 4.5 dapat dikatakan bahwa ekstrak umbi bawang dayak memberikan efek penurunan kadar glukosa darah setelah pemberian selama 12 hari. Penelitian yang dilakukan oleh Febrinda (2012) menyatakan bahwa ekstrak umbi bawang dayak memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar glukosa darah tikus putih setelah 28 hari penelitian.

Reaksi obat herbal dan manfaatnya umumnya baru dapat dirasakan setelah beberapa minggu atau beberapa bulan penggunaan. Berbeda dengan obat kimia yang bekerja dengan cara meredam rasa sakit dan gejalanya, obat herbal bekerja dengan berfokus pada sumber penyebabnya. Artinya, reaksi obat herbal bekerja dengan cara membangun dan memperbaiki keseluruhan sistem tubuh dengan memperbaiki sel dan organ-organ yang rusak (Sukandar, 2006).

Berdasarkan Tabel 4.5 tampak kelompok P5 terjadi penurunan kadar glukosa darah secara signifikan ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan kelompok lainnya. Kelompok P5 menggunakan dosis ekstrak umbi bawang dayak 50 mg/KgBB/hari selama 15 hari, dosis ini sangat efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus putih yang diinduksi aloksan dengan dosis 125 mg/KgBB. Sesuai dengan

penelitian Saleh (2010) ekstrak umbi bawang dayak pada dosis 50 mg/KgBB/hari memperlihatkan efek hipoglikemik yang efektif.

Kelompok P3 yaitu perlakuan dengan pemberian ekstrak umbi bawang dayak dosis 12,5 mg/KgBB menunjukkan rerata  $200,33 \pm 58,10$  mg/dl. Kelompok P3 menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang tidak signifikan ( $p>0,05$ ) jika dibandingkan dengan kelompok P2 (Glucobay®) dan P4. Kelompok P4 (ekstrak umbi bawang dayak dosis 25 mg/KgBB) menunjukkan rerata kadar glukosa darah  $217,83 \pm 76,35$  mg/dl. Kelompok P4 juga menunjukkan hasil yang tidak signifikan ( $p>0,05$ ) jika dibandingkan dengan kelompok P2 dan P3. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah kelompok P3 membuktikan bahwa dengan dosis yang lebih rendah ekstrak umbi bawang dayak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih.

Obat antidiabetes oral golongan akarbosa adalah suatu oligosakarida yang diperoleh dari proses fermentasi mikroorganisme, *Actinoplanes utahensis* (Sugiwati dkk, 2009). Merek dagang yang digunakan dalam penelitian ini adalah Glucobay®. Bioavailabilitas Glucobay® sangat rendah (1%), sehingga dalam sirkulasi sistemik hampir tidak bisa ditemukan, sebagian besar obat dieliminasi melalui feces. Waktu paruh eliminasi sekitar enam sampai delapan jam. Farmakokinetik Glucobay® tidak dipengaruhi oleh umur (Dealberto *et al.*, 1997). Glucobay® menghambat enzim alfa-glukosidase yang terletak pada dinding usus halus dan menghambat enzim alfa-amilase pankreas, sehingga secara keseluruhan menghambat pencernaan dan absorpsi karbohidrat. Glucobay® tidak merangsang

sekresi insulin oleh sel-sel  $\beta$ -Langerhans kelenjar pankreas. Absorpsi di usus kurang baik tetapi ekskresinya berlangsung cepat lewat kemih (Morley, 1998).

Umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L.) mengandung senyawa turunan naftokuinon, yaitu *eleutherinoside A*, *eleuthoside B* dan *eleutherol* yang mampu menghambat alfa-glukosidase. *Eleutherinoside A* ditemukan dalam jumlah yang paling banyak dan memiliki aktivitas menghambat enzim alfa-glukosidase yang paling tinggi di antara ketiga senyawa tersebut (Ieyama *et al.* 2011). *Eleutherinoside A* juga berperan sebagai antioksidan dalam tubuh (Utami dan Mardiana, 2013).

Febrinda (2012) menyatakan kemampuan menghambat enzim alfa-glukosidase tidak hanya dimiliki oleh senyawa turunan naftokuinon. Senyawa fitokimia lain yang mampu menghambat kerja enzim alfa-glukosidase adalah golongan alkaloid, triterpenes, dan flavonoid. Kandungan alkaloid bawang dayak berfungsi menurunkan kadar glukosa darah (Utami dan Mardiana, 2013). Flavonoid merupakan antioksidan sehingga berfungsi mengubah ROS (*Reactive Oxygen Species*) menjadi H<sub>2</sub>O untuk mencegah produksi ROS yang berlebihan dengan memutus rantai dan menghentikan perkembangan ROS serta menangkap radikal bebas sehingga mengurangi stress oksidatif (Arifin, 2007).

Hasil pemberian ekstrak umbi bawang dayak adalah menghambat alfa-glukosidase dan menghambat pembentukan radikal bebas. Menurunnya pembentukan radikal bebas memberikan kesempatan bagi tubuh untuk melakukan regenerasi sel yang rusak atau mati, sehingga jumlah sel pankreas secara berangsur-angsur akan kembali normal (Arifin, 2007). Keadaan tersebut akan

berakibat pada peningkatan produksi insulin sehingga jumlah insulin akan cukup untuk menekan hiperglikemia ke keadaan normal. Kadar glukosa darah pada ketiga kelompok terapi P3, P4, dan P5 memang belum sepenuhnya dapat menurunkan kadar glukosa darah sampai batas normal (50-135 mg/dl), namun mampu menurunkan kadar glukosa darah pada tikus yang mengalami hiperglikemia dengan induksi aloksan dosis tunggal 125 mg/KgBB.



## BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Telah dilakukan penelitian pengaruh ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine Palmifolia L.*) terhadap kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus Norvegicus*) hiperglikemia yang diinduksi aloksan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia L.*) dengan dosis 12,5 mg/KgBB/hari selama 15 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperglikemia yang diinduksi aloksan.
2. Efek pemberian ekstrak umbi bawang dayak tidak berbeda dengan efek pemberian akarbosa.

### 6.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak umbi bawang dayak dapat dimanfaatkan sebagai obat alternatif dalam menurunkan kadar glukosa darah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang lama pemberian ekstrak umbi bawang dayak terhadap penurunan kadar glukosa darah sampai mencapai batas normal kadar glukosa darah.
3. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efek samping terhadap organ-organ tubuh seperti hati, ginjal dan pankreas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, H. 2007. Pengaruh pemberian vitamin C terhadap fetus pada mencit diabetes. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 12(01) : 32-40.
- Arnida dan Sutomo. 2008. Pengaruh fraksi bulbus bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) terhadap aktivitas diuretika dan peluruh batu ginjal tikus putih jantan. *Sains dan Terapan Kimia*. 3(2):134-143.
- Baughman, D.C. and JoAnn C. Hackley. 2000. Keperawatan Medikal-Bedah: Buku Saku dari Brunner & Suddarth. EGC. Jakarta. 109.
- Bilous, R. and R. Donnelly. 2014. Buku Pegangan Diabetes. Edisi 4. Bumi Medika. Jakarta. 3-89
- Bloom and Fawcett. 2002. Buku Ajar Histologi. Edisi 12. EGC. Jakarta. 616-628.
- Corwin, Elizabeth J. 2009. Buku Saku Patofisiologi. Edisi Revisi 3. EGC. Jakarta. 624.
- Dealberto, M.J., Seeman, T., McAvay, G.J., and Berkman, L. 1997. Factors related to current and subsequent psychotropic drug use in an elderly cohort. *J Clin Epidemiol*. 50: 357-364.
- Ernawati dan A. Nurliani. 2012. Efek antioksidan ekstrak etanol *bulbus* bawang dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) terhadap struktur mikroskopis tubulus seminiferus testis tikus yang dipapar asap rokok. *Sains Dan Terapan Kimia*. 6(2) : 93-100.
- Febrinda, A.E. 2014. Potensi antioksidan dan antidiabetik ekstrak air dan etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) secara in vitro dan in vivo [Disertasi Doktor]. IPB. Bogor. 22.
- Febrinda, A.E, N.D Yuliana, E. Ridwan, T.Wresdiyati, dan M. Astawan. 2014. Hyperglycemic control and diabetes complication preventive activities of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) bulbs extracts in alloxan-diabetic rats. *IFRJ*. 21(4): 1405-1411.
- Febriyanti, R. 2011. Pengaruh pemberian ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus*) terhadap kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus Norvegicus*) diabetik. *Jurnal Peternakan*. 8(1): 21 – 26.

- Galingging, R.Y. 2007. Potensi plasma nutfah tanaman obat sebagai sumber biofarmaka di Kalimantan Tengah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 10 : 76-83.
- Gems, D., and L. Partridge. 2008. Stress-Response Hormesis and Aging: “ That Which Does Not Kill Us Makes Us Stronger”. Institute of Healthy Aging and Department of Genetics, Environment and Evolution, University Collage, London WC1E 6BT, UK.
- Grover, J., S. Yadav, and V. Vats, 2002. Medicinal plants of India with anti-diabetic potential. *J. Ethnopharmacol.* 81: 81-100.
- Ieyama T, Gunawan-Puteri MDPT, Kawabata J, 2011. a-Glucosidase inhibitors from the bulb of *Eleutherine americana*. *Food Chem.* 128: 308-311.
- Katzung, B.G. 2010. *Farmakologi Dasar & Klinik*. Edisi 10. EGC. Jakarta. 715-726.
- Kendran, A.A.S., K.T.P Gelgel, N.W.L. Pertiwi, M.S. Anthara, A.A.G.O. Dharmayuda, dan L.D. Anggreni. 2013. Toksisitas ekstrak daun sirih merah pada tikus putih penderita diabetes melitus. *Jurnal Veteriner*. 14(4): 527-533.
- Kusriningrum. 2012. *Buku Ajar Perancangan Percobaan*. Airlangga University Press. Surabaya. 15,84-86.
- Kusumawati, D. 2004. *Bersahabat dengan Hewan Coba*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 9.
- Larry Alexander, C.A. Blume, J. Cavallerano, B.D. Beste, J. Pederson, and L.L Walls. 2009. *Optometric Clinical Practice Guidline Care Of The Patient With Diabetes Mellitus*. American Optometric Association, 243 N. Lindbergh Blvd., St. Louis. U.S.A MO. 6314-7881.
- Lenzen, S. 2008. The mechanisms of alloxan- and streptozotocin-induced diabetes. *Diabetologia*. 51:216–226.
- Makalalag, I.W., A. Wullur, dan W. Wiyono. 2013. Uji ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* Steen.) terhadap kadar gula darah pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi sukrosa. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 2 No. 01: 28-34
- Meshram, S.S., P.R. Itankar, and A.T. Patil. 2013. Journal of pharmacognosy and phytochemistry to study antidiabetic activity of stem bark of *Bauhinia purpurea* Linn. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2(1): 171-175.

- Mohamed, E.A.K. 2011. Antidiabetic, antihypercholesteremic and antioxidative effect of *Aloe vera* gel extract in aloksan induced diabetic rats. *Aust. J. Basic & Appl. Sci.*. 5(11): 1321-1327.
- Morley, J.E. 1998. The elderly type 2 diabetic patient : special considerations. *Diabet Med.* 15 : S41-S46.
- Murray, R.K, D.K Granner, P.A Mayes, and V.W Rodwell. 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25. EGC. Jakarta. 581-593.
- Nirmala, A., S. Saroja, H.R. Vasanthi, and G. Lalitha. 2009. Hypoglycemic effect of *Basella rubra* in streptozotocin-induced diabetic albino rats. *J. Pharmacognosy Phytother.* 1(2) : 025-030.
- Nugroho, A.E. 2006. Hewan percobaan diabetes mellitus : patologi dan mekanisme aksi diabetogenik. *Biodiversitas.* 7(4): 378-382.
- Pineda, M.H, and M.P. Dooley. 2003. *Veterinary Endocrinology And Reproduction*. 5<sup>th</sup>. Ed. Iowa State Press. Iowa. 142, 158.
- Prameswari, O.M dan S.B Widjanarko. 2014. Uji efek ekstrak air daun pandan wangi terhadap penurunan kadar glukosa darah dan histopatologi tikus diabetes mellitus. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri.* 2(2):16-27.
- Puspadewi, R., P. Adirestuti, and R. Menawati. 2013. Khasiat umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) sebagai herbal antimikroba kulit. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi.* 1(1): 31-37.
- Rachmawati, D.P. 2009. Pola penggunaan obat hiperglikemik oral (OHO) pada pasien geriatri diabetes mellitus tipe 2 pada instalasi rawat jalan RSUD DR. Moewardi Surakarta periode Januari-Juli 2008 [Skripsi]. Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah Surakarta. 6-9.
- Rini, P. 2013. *Keajaiban Bawang Berlian : Ampuh Sembuhkan Berbagai Penyakit*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 16-105.
- Rubins, H.B, S.J. Robins, D. Collins, D.B. Nelson, M.B. Elam, E.J. Schaefer, F.H. Faas, and J.W. Anderson. 2002. Diabetes, plasma insulin, and cardiovascular disease subgroup analysis from the department of veterans affairs high-density lipoprotein intervention trial (VA-HIT). *Arch Intern Med.* 162: 2597-2604.
- Rucinsky, R., A. Cook, S. Haley, R. Nelson, D. L. Zoran, and M. Poundstone. 2010. AAHA diabetes management guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association.* 46: 215-224.



- Saragih, B., M. Pasiakan, Saraheni and D. Wahyudi. 2014. Effect of herbal drink plants Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr) on lipid profile of hypercholesterolemia patients. *International Food Research Journal*. 21(3): 1199-1203.
- Saleh, C. 2010. Uji hipoglikemik ekstrak etanol umbi *Eleutherine americana* Merr. *Mulawarman Scientifie*. 9(1): 33-36.
- Schoenfelder, T., C.Z. Warmlin, M.S. Manfredini, L.L. Pavei, J.V. Réus, T.C. Tristão, M.S. Fernandes, and L. Costa-Campos. 2010. Hypoglycemic and hypolipidemic effect of leaves from *Syzygium cumini* (L.) Skeels, Myrtaceae. in diabetic rats. *Rev. Bras. Farmacogn. Braz. J. Pharmacogn.* 20(2): 222-227.
- Shyam, T.G.S. 2013. Evaluation of antidiabetic activity of methanolic extracts from the aerial parts of *Barleria montana* in streptozotocin induced diabetic rats. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2(1): 187-192.
- Studiawan, H. dan M. H. Santosa. 2005. Uji aktivitas penurun kadar glukosa darah ekstrak daun *Eugenia polyantha* pada mencit yang diinduksi aloksan. *Media Kedokteran Hewan*. 21(2) : 62-65.
- Sugiwati, S. Setiasi, S., dan Afifah, E. 2009. Antihyperglycemic activity of the mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (scheff.) boerl.) leaf extracts as an alpha-glucosidase inhibitor. *Makara, Kesehatan*, 13: 74-78.
- Sukandar, E.Y. 2006. *Alam Sumber Kesehatan; Manfaat dan Kegunaan*. Balai Pustaka. Jakarta. 12.
- Szkuldelski, T. 2008. The Mechanism of alloxan and streptozotocin action in B cells of the rat pancreas. *Physiol. Res.* 50: 536-546, 2001
- Utami, P. dan D.E Puspaningtyas. 2013. *The Miracle of Herbs*. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 27-30.
- Utami, Prapti dan L. Mardiana. 2013. *Umbi Ajaib Tumpas Penyakit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 14.
- Widyastuti, S. dan I.N Suarsana. 2011. Ekstrak air tapak dara menurunkan kadar gula dan meningkatkan jumlah sel beta pankreas kelinci hiperglikemia. *Jurnal Veteriner*. 12 (1): 7-12.
- Yuriska, F.A. 2009. Efek aloksan terhadap kadar glukosa darah tikus wistar [Skripsi]. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. 13-15.

## RINGKASAN

Eka Sofi Anggraini Kartikasari. Penelitian pengaruh ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L.) terhadap kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperglikemia yang diinduksi aloksan dibawah bimbingan Dr. Ngakan Made Rai Widjaja, drh., M.S. selaku pembimbing pertama dan Setiawati Sigit, drh., M.S. selaku pembimbing kedua.

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit metabolik endokrin yang ditandai dengan gejala hiperglikemia sebagai akibat gangguan sekresi insulin dan atau terjadi penurunan kepekaan reseptor insulin. Hiperglikemia yang dibiarkan berkepanjangan akan berbahaya karena dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan fungsi organ seperti mata, ginjal, saraf, dan sistem peredaran darah (Larry *et al.*, 2009). Bawang dayak dapat dimanfaatkan untuk mengobati diabetes. Senyawa aktif yang terdapat dalam bawang dayak adalah *eleutherol*, *eleutherinoside A*, dan *eleuthoside B* (Utami dan Puspaningtyas, 2013). Rini (2013) menyebutkan bahwa *eleutherinoside A* dalam bawang dayak paling berperan mengatasi diabetes mellitus. *Eleutherinoside A* dalam bawang dayak berperan menghambat alfa glukosidase. Alfa-glukosidase berperan untuk memecah pati dan disakarida menjadi glukosa. Jika aktivitas alfa-glukosidase terhambat, maka ketersediaan glukosa di luar membran sel juga terhambat sehingga kadar glukosa dalam darah akan berkurang (Utami dan Puspaningtyas, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan seberapa besar kemampuan ekstrak umbi bawang dayak menurunkan glukosa darah pada tikus putih

hiperglikemia yang diinduksi aloksan. Hewan coba yang digunakan adalah 30 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur *Wistar* berumur dua sampai tiga bulan dengan berat badan antara 100 gram - 150 gram yang kemudian diacak dan ditempatkan pada 5 kelompok perlakuan yang berbeda. Kelompok P1 diinduksi aloksan dengan dosis tunggal 125 mg/KgBB secara intraperitoneal tanpa diberi ekstrak umbi bawang dayak. Kelompok P2 diinduksi aloksan dengan dosis tunggal 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan diberi Glucobay® dosis 50 mg/50 Kg/hari peroral. Kelompok P3 diinduksi aloksan dengan dosis tunggal 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan diberi ekstrak umbi bawang dayak dosis 12,5 mg/KgBB/hari peroral. Kelompok P4 diinduksi aloksan dengan dosis tunggal 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan diberi ekstrak umbi bawang dayak dosis 25 mg/KgBB/hari peroral. Kelompok P5 diinduksi aloksan dengan dosis tunggal 125 mg/KgBB secara intraperitoneal dan diberi ekstrak umbi bawang dayak dosis 50 mg/KgBB/hari peroral.

Ekstrak umbi bawang dayak mulai diberikan empat hari setelah penyuntikan aloksan dan dilihat kenaikan kadar glukosa darah tikus putih. Pemberian ekstrak umbi bawang dayak dilakukan sekali sehari pada kelompok P3, P4, dan P5 selama 15 hari peroral dengan menggunakan sonde. Pemeriksaan kadar glukosa darah tikus putih dilakukan dengan *glucose meter kit* dilakukan sebanyak delapan kali yaitu yang pertama kali dilakukan sebelum tikus putih memperoleh induksi aloksan (hari ketujuh), lalu pada hari kesembilan hingga ke-11 dan ketika masa pemberian ekstrak etanol umbi bawang dayak dilakukan pada hari ke-14, hari ke-17, hari ke-20, hari ke-23 serta hari ke-26.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kelompok yang masing-masing kelompoknya terdiri dari enam ulangan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Multivariate Analysis Of Variance* (MANOVA) uji *Repeated measures* pada tingkat kemaknaan 5%. Apabila terbukti terdapat perbedaan yang signifikan maka uji dilanjutkan dengan uji jarak Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat penurunan kadar glukosa darah yang signifikan pada 12 hari setelah pemberian ekstrak umbi bawang dayak (hari ke-23). Kelompok perlakuan P5 merupakan nilai kadar glukosa darah terendah dibandingkan dengan kelompok lainnya. Kelompok perlakuan P5 menggunakan dosis ekstrak umbi bawang dayak 50 mg/KgBB/hari sangat efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah jika dibandingkan dengan kelompok P3 dosis 12,5 mg/KgBB dan P4 dosis 25 mg/KgBB. Namun, kelompok P3 dan P4 dapat dikatakan tidak berbeda dengan perlakuan P2 yang menggunakan Glucobay® dalam menurunkan glukosa darah tikus putih. Hal ini membuktikan bahwa dengan dosis yang lebih rendah ekstrak umbi bawang dayak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih.

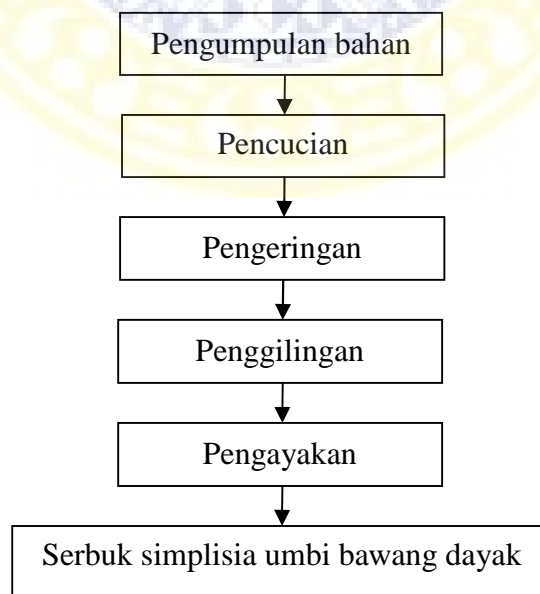
### Lampiran 1. Proses ekstraksi umbi bawang dayak

#### 1. Persiapan umbi bawang dayak

Sebanyak 500 gram umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L.) segar yang akan digunakan didapat dari Pontianak, Kalimantan Barat.

#### 2. Pembuatan simplisia umbi bawang dayak

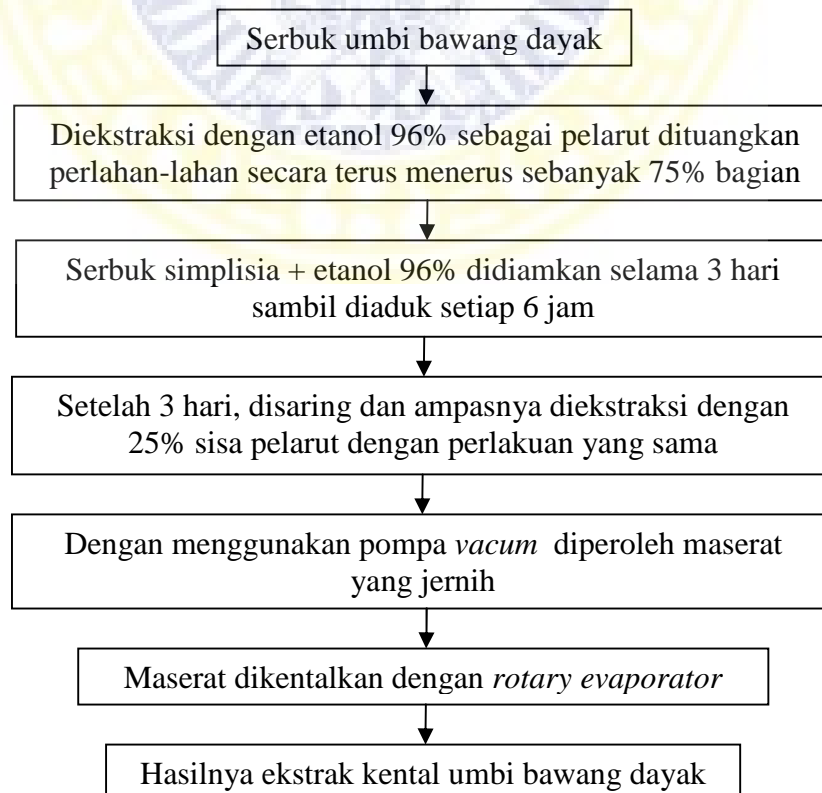
Umbi yang telah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran yang menempel, dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian ditiriskan. Umbi yang telah bersih dan bebas dari sisa air cucian diiris tipis sekitar 3 mm dengan menggunakan pisau, kemudian diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari. Tahap selanjutnya simplisia kering digiling sehingga menghasilkan serbuk umbi bawang dayak sesuai dengan derajat kehalusan simplisia umbi bawang dayak, kemudian ditimbang. Serbuk umbi bawang dayak disimpan dalam wadah bersih dan tertutup rapat. Berikut adalah diagram alir pembuatan simplisia umbi bawang dayak :



Lanjutan lampiran 1

### 3. Pembuatan ekstrak umbi bawang dayak

Ekstraksi dilakukan dengan merendam serbuk umbi bawang dayak menggunakan etanol 96% sebagai ekstraktor dan dituangkan perlahan-lahan secara terus menerus sebanyak 75% bagian. Didiamkan selama 3 hari serbuk simplisia sambil di aduk setiap 6 jam. Lalu disaring menggunakan kertas saring dan ampasnya diekstraksi dengan 25% sisa ekstraktor dengan perlakuan yang sama. Menggunakan bantuan pompa *vacum* (merek Vacuubrand, model R-300, produksi Boeco, Germany) sampai mendapatkan hasil maserat yang jernih. Maserat yang jernih dikumpulkan dalam wadah, lalu dikentalkan dengan menggunakan *rotary evaporator* (merek Pyrex, model RVO 400 SD, produksi Pyrex Laboratory Glassware, Amerika Utara) sampai mendapatkan ekstrak etanol kental. Berikut adalah diagram alir pembuatan ekstrak umbi bawang dayak :



**Lampiran 2.** Tabel konversi dosis**1. Tabel Konversi Dosis Manusia dan Hewan**

	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmut 400 g	Kelinci 1,5 kg	Kucing 2 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 g	1,0	7,0	12,25	27,8	29,7	64,1	124,2	387,9
Tikus 200 g	0,14	1,0	1,74	3,9	4,2	9,2	17,8	56,0
Marmut 400 g	0,08	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
Kelinci 1,5 kg	0,04	0,25	0,44	1,0	1,08	2,4	4,5	14,2
Kucing 2 kg	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,2	4,1	13,0
Kera 4 kg	0,016	0,11	0,19	0,42	0,45	1,0	1,9	6,1
Anjing 12 kg	0,008	0,06	0,10	0,22	0,24	0,52	1,0	3,1
Manusia 70 kg	0,0026	<b>0,018</b>	0,031	0,07	0,076	0,16	0,32	1,0

(Suhardjono, 1995).

Lanjutan lampiran 2

**2. Tabel Daftar Volume Maksimal Larutan Sediaan Uji yang Dapat Diberikan pada Berbagai Hewan**

Jenis Hewan Uji	Volume Maksimal (ml) sesuai Jalur Pemberian				
	i.v.	i.m.	i.p.	s.c.	p.o.
Mencit (20-30 g)	0,5	0,05	1,0	0,5-1,0	1,0
Tikus (100 g)	1,0	0,1	2,5	2,5	5,0
Hamster (50 g)	-	0,1	1-2	2,5	2,5
Marmut (250 g)	-	0,25	2-5	5,0	10,0
Merpati (300 g)	2,0	0,5	2,0	2,0	10,0
Kelinci (2,5 kg)	5-10	0,5	10-20	5-10	20,0
Kucing (3 kg)	5-10	1,0	10-20	5-10	50,0
Anjing (5 kg)	10-20	5,0	20-50	10,0	100,0

(Suhardjono, 1995).

Keterangan :

i.v. : intravena

i.m. : intramuscular

i.p. : intraperitoneal

s.c. : subcutan

p.o. : peroral



### Lampiran 3. Penghitungan dosis

#### 1. Dosis Ekstrak Umbi Bawang Dayak

1. Dosis yang dibutuhkan pada P3, P4, dan P5 untuk 1 ekor tikus dengan berat badan 150 gram adalah:

$$P3 = \frac{150}{1000} \times 12,5 \text{ mg/KgBB} = 1,875 \text{ mg/ekor}$$

$$P4 = \frac{150}{1000} \times 25 \text{ mg/KgBB} = 3,75 \text{ mg/ekor}$$

$$P5 = \frac{150}{1000} \times 50 \text{ mg/KgBB} = 7,5 \text{ mg/ekor}$$

2. Volume maksimal yang dapat diberikan pada tikus peroral adalah 5 ml, dalam penelitian ini volume yang diberikan adalah 1 ml.
3. Pengenceran ekstrak umbi bawang dayak menggunakan CMC Na 0,5% sampai diperoleh volume 1 ml untuk 1 ekor tikus.

#### 2. Dosis Akarbosa (Glucobay®)

Dosis Glucobay® untuk manusia (50 kg) = 50 mg/KgBB (Katzung, 2010)

1. Konversi dosis dari manusia ke tikus (200 gram) adalah 0,018.
2. Dosis Glucobay® untuk tikus dengan berat 200 gram adalah :  
 $50 \times 0,018 = 0,9 \text{ mg/ekor}$
3. Dosis Glucobay® untuk tikus dengan berat 150 gram adalah :

$$\frac{150}{200} \times 0,9 \text{ mg/ekor} = 0,675 \text{ mg/ekor}$$

4. Volume maksimal yang dapat diberikan pada tikus peroral adalah 5 ml, dalam penelitian ini volume yang diberikan adalah 1 ml.

## Lanjutan lampiran 3

5. Pengenceran Glucobay® menggunakan *aquabidest* sampai diperoleh volume 1 ml untuk satu ekor tikus.
6. Dosis yang digunakan adalah :  

$$P2 = 0,675 \text{ mg/1 ml/ekor}$$

**3. Dosis Aloksan**

Dosis aloksan yang digunakan untuk menyebabkan tikus hiperglikemia yaitu 125 mg/KgBB secara intraperitoneal.

1. Perhitungan dosis aloksan :

$$\text{Dosis efektif} = 125 \text{ mg/KgBB}$$

Dosis yang dibutuhkan untuk 1 ekor tikus dengan berat badan 150 gram adalah:

$$\frac{150}{1000} \times 125 \text{ mg} = 18,75 \text{ mg/ekor}$$

2. Aloksan diencerkan dengan menggunakan *aquabidest* sampai diperoleh volume 0,2 ml untuk 1 ekor tikus.
3. Dosis yang digunakan adalah :  

$$\text{Aloksan} = 18,75 \text{ mg/0,2 ml/ekor}$$

**4. Dosis CMC Na 0,5%**

Konsentrasi maksimal CMC Na 2% = 2 gram / 100 ml

$$\text{Untuk membuat CMC Na } 0,5 \% = \frac{0,5 \%}{2 \%} \times 100 = 25 \text{ ml}$$

**Lampiran 4.** Data rerata kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih sebelum induksi aloksan (hari ke-8) dan 4 hari setelah induksi aloksan (hari ke-11)

Kelompok	Ulangan	Sebelum Induksi Aloksan	4 Hari Setelah Induksi Aloksan
P1	1	64	220
	2	65	312
	3	63	300
	4	66	204
	5	63	433
	6	65	380
P2	1	67	205
	2	63	345
	3	70	492
	4	68	600
	5	70	250
	6	70	371
P3	1	52	411
	2	55	215
	3	67	250
	4	70	382
	5	65	362
	6	64	228
P4	1	65	232
	2	63	425
	3	68	316
	4	63	246
	5	69	600
	6	70	455
P5	1	65	260
	2	63	435
	3	68	375
	4	64	312
	5	63	287
	6	65	235
Mean		65,10	337,93
SD		4,05	109,44

**Lampiran 5.** Analisis statistik rerata kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih sebelum induksi aloksan (hari ke-8) dan 4 hari setelah induksi aloksan (hari ke-11)

**Case Processing Summary<sup>a</sup>**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sebelum_Induksi_Aloksan * Kelompok	30	90.9%	3	9.1%	33	100.0%
Setelah_Induksi_Aloksan * Kelompok	30	90.9%	3	9.1%	33	100.0%

a. Limited to first 100 cases.

**Case Summaries<sup>a</sup>**

		Sebelum_Induksi_Aloksan	Setelah_Induksi_Aloksan	
P1	1	64.00	220.00	
	2	65.00	312.00	
	3	63.00	300.00	
	4	66.00	204.00	
	5	63.00	433.00	
	6	65.00	380.00	
	Sum	386.00	1849.00	
	Total	Mean	64.3333	308.1667
		Std. Deviation	1.21106	88.82436
	P2	1	67.00	205.00
2		63.00	345.00	
3		70.00	492.00	
4		68.00	600.00	
5		70.00	250.00	
6		70.00	371.00	
Sum		408.00	2263.00	
Total		Mean	68.0000	377.1667
		Std. Deviation	2.75681	148.13969
P3		1	52.00	411.00

	2		55.00	215.00
	3		67.00	250.00
	4		70.00	382.00
	5		65.00	362.00
	6		64.00	228.00
		Sum	373.00	1848.00
	Total	Mean	62.1667	308.0000
		Std. Deviation	7.08284	86.50318
	1		65.00	232.00
	2		63.00	425.00
P4	3		68.00	316.00
	4		63.00	246.00
	5		69.00	600.00

Case Summaries<sup>a</sup>

			Sebelum_Induksi _Aloksan	Setelah_Induksi _Aloksan
Kelompok	P4	6	70.00	455.00
		Sum	398.00	2274.00
	Total	Mean	66.3333	379.0000
		Std. Deviation	3.07679	141.42136
		1	65.00	260.00
		2	63.00	435.00
		3	68.00	375.00
		4	64.00	312.00
	P5	5	63.00	287.00
		6	65.00	235.00
		Sum	388.00	1904.00
	Total	Mean	64.6667	317.3333
		Std. Deviation	1.86190	75.08040
		Sum	1953.00	10138.00
	Total	Mean	65.1000	337.9333
		Std. Deviation	4.05437	109.44497

a. Limited to first 100 cases.

## T-Test

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum_Induksi_Aloksan	65.1000	30	4.05437	.74022
	Setelah_Induksi_Aloksan	337.9333	30	109.44497	19.98183

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum_Induksi_Aloksan & Setelah_Induksi_Aloksan	30	.228	.227

**Paired Samples Test**

		Paired Differences			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference
		Lower			
Pair 1	Sebelum_Induksi_Aloksan - Setelah_Induksi_Aloksan	-272.83333	108.59418	19.82649	-313.38307

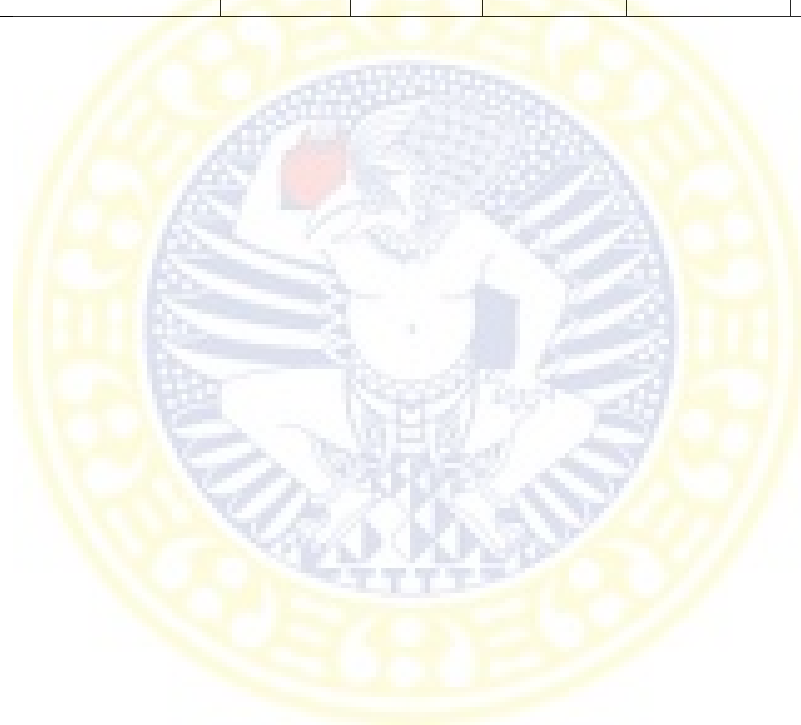
**Paired Samples Test**

		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Sebelum_Induksi_Aloksan - Setelah_Induksi_Aloksan	-232.28360	-13.761	29	.000

**Lampiran 6.** Data hasil pemeriksaan kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih (*Rattus norvegicus*) pada hari ke-14, 17, 20, 23 dan 26.

Perlakuan	Ulangan	Pemeriksaan Hari Ke				
		14	17	20	23	26
P1	1	215	200	205	200	198
	2	311	280	265	250	287
	3	242	225	203	201	200
	4	200	206	200	195	192
	5	432	380	360	351	342
	6	377	339	300	285	283
Rata-Rata		<b>254.29</b>	<b>233.71</b>	<b>220.29</b>	<b>213.43</b>	<b>216.71</b>
P2	1	200	195	205	190	189
	2	335	320	293	280	241
	3	480	410	370	215	192
	4	515	467	399	315	206
	5	224	200	183	165	145
	6	361	262	200	190	171
Rata-Rata		<b>352.50</b>	<b>309.00</b>	<b>275.00</b>	<b>225.83</b>	<b>190.67</b>
P3	1	401	371	341	309	236
	2	205	187	165	160	148
	3	223	200	199	190	188
	4	353	224	224	205	192
	5	335	287	250	195	175
	6	202	173	150	143	142
Rata-Rata		<b>286.50</b>	<b>240.33</b>	<b>221.50</b>	<b>200.33</b>	<b>180.17</b>
P4	1	200	195	180	175	121
	2	392	280	199	180	178
	3	311	255	200	180	168
	4	215	200	195	195	192
	5	600	522	480	372	213

	6	399	325	288	205	200
Rata-Rata		<b>352.83</b>	<b>296.17</b>	<b>257.00</b>	<b>217.83</b>	<b>178.67</b>
P5	1	251	212	185	155	121
	2	400	299	237	205	192
	3	350	275	200	170	165
	4	300	215	180	139	121
	5	280	200	183	145	138
	6	215	195	180	165	155
Rata-Rata		<b>299.33</b>	<b>232.67</b>	<b>194.17</b>	<b>163.17</b>	<b>148.67</b>





**Lampiran 7.** Analisis statistik uji *Repeated measures* rerata kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih akibat pemberian ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L.)

### General Linear Model

#### Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE\_1

Hari	Dependent Variable
1	H3
2	H6
3	H9
4	H12
5	H15

#### Between-Subjects Factors

	Value Label	N	
Kelompok	2.00	P2	6
	3.00	P3	6
	4.00	P4	6
	5.00	P5	6

#### Descriptive Statistics

	Kelompok	Mean	Std. Deviation	N
H3	P2	352.5000	128.69305	6
	P3	286.5000	86.83260	6
	P4	352.8333	147.55530	6
	P5	299.3333	67.11681	6
	Total	322.7917	109.10903	24
H6	P2	309.0000	111.68885	6
	P3	240.3333	75.52924	6
	P4	296.1667	121.05440	6
	P5	232.6667	43.39892	6
	Total	269.5417	93.35672	24
H9	P2	275.0000	93.50294	6
	P3	221.5000	69.15128	6
	P4	257.0000	115.82400	6

	P5	194.1667	22.26582	6
	Total	236.9167	83.58589	24
	P2	225.8333	58.77216	6
	P3	200.3333	58.10221	6
H12	P4	217.8333	76.35553	6
	P5	163.1667	23.58319	6
	Total	201.7917	58.99814	24
	P2	190.6667	32.38930	6
	P3	180.1667	34.16675	6
H15	P4	178.6667	32.40782	6
	P5	148.6667	27.67430	6
	Total	174.5417	33.64260	24

#### Multivariate Tests<sup>a</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Hari	Pillai's Trace	.770	14.204 <sup>b</sup>	4.000	17.000	.000
	Wilks' Lambda	.230	14.204 <sup>b</sup>	4.000	17.000	.000
	Hotelling's Trace	3.342	14.204 <sup>b</sup>	4.000	17.000	.000
	Roy's Largest Root	3.342	14.204 <sup>b</sup>	4.000	17.000	.000
Hari * Kelompok	Pillai's Trace	.299	.526	12.000	57.000	.889
	Wilks' Lambda	.726	.484	12.000	45.269	.913
	Hotelling's Trace	.342	.447	12.000	47.000	.935
	Roy's Largest Root	.189	.897 <sup>c</sup>	4.000	19.000	.485

a. Design: Intercept + Kelompok

Within Subjects Design: Hari

b. Exact statistic

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

#### Mauchly's Test of Sphericity<sup>a</sup>

Measure: MEASURE\_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon <sup>b</sup>
					Greenhouse-Geisser
Hari	.017	74.978	9	.000	.374

**Mauchly's Test of Sphericity<sup>a</sup>**

Measure: MEASURE\_1

Within Subjects Effect	Epsilon	
	Huynh-Feldt	Lower-bound
Hari	.458	.250

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.<sup>a</sup>

a. Design: Intercept + Kelompok

Within Subjects Design: Hari

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance.

Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

**Tests of Within-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F
Hari	Sphericity Assumed	323402.700	4	80850.675	44.638
	Greenhouse-Geisser	323402.700	1.497	216081.788	44.638
	Huynh-Feldt	323402.700	1.833	176415.738	44.638
	Lower-bound	323402.700	1.000	323402.700	44.638
Hari * Kelompok	Sphericity Assumed	14026.900	12	1168.908	.645
	Greenhouse-Geisser	14026.900	4.490	3124.028	.645
	Huynh-Feldt	14026.900	5.500	2550.552	.645
	Lower-bound	14026.900	3.000	4675.633	.645
Error(Hari)	Sphericity Assumed	144900.800	80	1811.260	
	Greenhouse-Geisser	144900.800	29.933	4840.780	
	Huynh-Feldt	144900.800	36.664	3952.160	
	Lower-bound	144900.800	20.000	7245.040	

**Tests of Within-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Source		Sig.
Hari	Sphericity Assumed	.000
	Greenhouse-Geisser	.000
	Huynh-Feldt	.000
	Lower-bound	.000
Hari * Kelompok	Sphericity Assumed	.797
	Greenhouse-Geisser	.651
	Huynh-Feldt	.681
	Lower-bound	.595
Error(Hari)	Sphericity Assumed	
	Greenhouse-Geisser	
	Huynh-Feldt	
	Lower-bound	

**Tests of Within-Subjects Contrasts**

Measure: MEASURE\_1

Source	Hari	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hari	Level 1 vs. Level 2	68053.500	1	68053.500	48.339	.000
	Level 2 vs. Level 3	25545.375	1	25545.375	41.833	.000
	Level 3 vs. Level 4	29610.375	1	29610.375	19.863	.000
	Level 4 vs. Level 5	17821.500	1	17821.500	11.642	.003
Hari * Kelompok	Level 1 vs. Level 2	2021.500	3	673.833	.479	.701
	Level 2 vs. Level 3	1616.458	3	538.819	.882	.467
	Level 3 vs. Level 4	2552.125	3	850.708	.571	.641
	Level 4 vs. Level 5	2504.500	3	834.833	.545	.657
Error(Hari)	Level 1 vs. Level 2	28157.000	20	1407.850		
	Level 2 vs. Level 3	12213.167	20	610.658		
	Level 3 vs. Level 4	29814.500	20	1490.725		
	Level 4 vs. Level 5	30616.000	20	1530.800		

**Tests of Between-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	1395293.927	1	1395293.927	276.844	.000
Kelompok	15623.820	3	5207.940	1.033	.399
Error	100800.173	20	5040.009		

**Estimated Marginal Means****1. Grand Mean**

Measure: MEASURE\_1

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
241.117	14.491	210.888	271.345

**2. Kelompok**

Measure: MEASURE\_1

Kelompok	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
P2	270.600	28.983	210.143	331.057
P3	225.767	28.983	165.310	286.224
P4	260.500	28.983	200.043	320.957
P5	207.600	28.983	147.143	268.057

**3. Hari**

Measure: MEASURE\_1

Hari	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	322.792	22.908	275.006	370.577
2	269.542	19.017	229.874	309.210
3	236.917	16.905	201.653	272.180
4	201.792	11.733	177.316	226.267
5	174.542	6.481	161.022	188.061

## 4. Kelompok \* Hari

Measure: MEASURE\_1

Kelompok	Hari	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
P2	1	352.500	45.816	256.929	448.071
	2	309.000	38.033	229.664	388.336
	3	275.000	33.811	204.472	345.528
	4	225.833	23.467	176.883	274.784
	5	190.667	12.962	163.628	217.706
P3	1	286.500	45.816	190.929	382.071
	2	240.333	38.033	160.997	319.669
	3	221.500	33.811	150.972	292.028
	4	200.333	23.467	151.383	249.284
	5	180.167	12.962	153.128	207.206
P4	1	352.833	45.816	257.262	448.404
	2	296.167	38.033	216.831	375.503
	3	257.000	33.811	186.472	327.528
	4	217.833	23.467	168.883	266.784
	5	178.667	12.962	151.628	205.706
P5	1	299.333	45.816	203.762	394.904
	2	232.667	38.033	153.331	312.003
	3	194.167	33.811	123.639	264.694
	4	163.167	23.467	114.216	212.117
	5	148.667	12.962	121.628	175.706

**Lampiran 8.** Analisis statistik uji jarak Duncan rerata kadar glukosa darah (mg/dl) tikus putih akibat pemberian ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L.)

**Case Processing Summary<sup>a</sup>**

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pemeriksaan_H3 *	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Kelompok						
Pemeriksaan_H6 *	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Kelompok						
Pemeriksaan_H9 *	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Kelompok						
Pemeriksaan_H12 *	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Kelompok						
Pemeriksaan_H15 *	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Kelompok						

a. Limited to first 100 cases.

**Case Summaries<sup>a</sup>**

		Pemeriksaan _H3	Pemeriksaan _H6	Pemeriksaan _H9	
Kelompok	1	215.00	200.00	205.000	
	2	311.00	280.00	265.000	
	3	242.00	225.00	203.000	
	4	200.00	206.00	200.000	
	P1	5	432.00	380.00	360.000
	6	377.00	339.00	300.000	
	Sum	1777.00	1630.00	1533.000	
	Total				
	Mean	296.1667	271.6667	255.50000	
	Std. Deviation	93.78148	74.78681	65.387308	
Kelompok	1	200.00	195.00	205.000	
	2	335.00	320.00	293.000	
	3	480.00	410.00	370.000	
	P2	4	515.00	467.00	399.000
	5	224.00	200.00	183.000	
	6	361.00	262.00	200.000	

		Sum	2115.00	1854.00	1650.000
	Total	Mean	352.5000	309.0000	275.00000
		Std. Deviation	128.69305	111.68885	93.502941
	1		401.00	371.00	341.000
	2		205.00	187.00	165.000
	3		223.00	200.00	199.000
	4		353.00	224.00	224.000
P3	5		335.00	287.00	250.000
	6		202.00	173.00	150.000
		Sum	1719.00	1442.00	1329.000
	Total	Mean	286.5000	240.3333	221.50000
		Std. Deviation	86.83260	75.52924	69.151283
	1		200.00	195.00	180.000
	2		392.00	280.00	199.000
P4	3		311.00	255.00	200.000
	4		215.00	200.00	195.000
	5		600.00	522.00	480.000

**Case Summaries<sup>a</sup>**

			Pemeriksaan _H12	Pemeriksaan _H15
		1	200.00	198.00
		2	250.00	287.00
		3	201.00	200.00
		4	195.00	192.00
P1		5	351.00	342.00
		6	285.00	283.00
		Sum	1482.00	1502.00
Kelompok	Total	Mean	247.0000	250.3333
		Std. Deviation	62.12568	62.43290
		1	190.00	189.00
		2	280.00	241.00
P2		3	215.00	192.00
		4	315.00	206.00
		5	165.00	145.00
		6	190.00	171.00



		Sum	1355.00	1144.00
	Total	Mean	225.8333	190.6667
		Std. Deviation	58.77216	32.38930
	1		309.00	236.00
	2		160.00	148.00
	3		190.00	188.00
	4		205.00	192.00
P3	5		195.00	175.00
	6		143.00	142.00
		Sum	1202.00	1081.00
	Total	Mean	200.3333	180.1667
		Std. Deviation	58.10221	34.16675
	1		175.00	121.00
	2		180.00	178.00
P4	3		180.00	168.00
	4		195.00	192.00
	5		372.00	213.00

**Case Summaries<sup>a</sup>**

			Pemeriksaan _H3	Pemeriksaan _H6	Pemeriksaan _H9
Kelompok	P4	6	399.00	325.00	288.000
		Sum	2117.00	1777.00	1542.000
	Total	Mean	352.8333	296.1667	257.00000
		Std. Deviation	147.55530	121.05440	115.824004
		1	251.00	212.00	185.000
		2	400.00	299.00	237.000
		3	350.00	275.00	200.000
		4	300.00	215.00	180.000
	P5	5	280.00	200.00	183.000
		6	215.00	195.00	180.000
		Sum	1796.00	1396.00	1165.000
	Total	Mean	299.3333	232.6667	194.16667
		Std. Deviation	67.11681	43.39892	22.265818
		Sum	9524.00	8099.00	7219.000
Total		Mean	317.4667	269.9667	240.63333

	Std. Deviation	105.23987	88.75440	79.595305
--	----------------	-----------	----------	-----------

Case Summaries<sup>a</sup>

			Pemeriksaan _H12	Pemeriksaan _H15
Kelompok	P4	6	205.00	200.00
		Sum	1307.00	1072.00
	Total	Mean	217.8333	178.6667
		Std. Deviation	76.35553	32.40782
		1	155.00	121.00
		2	205.00	192.00
		3	170.00	165.00
		4	139.00	121.00
	P5	5	145.00	138.00
		6	165.00	155.00
		Sum	979.00	892.00
	Total	Mean	163.1667	148.6667
		Std. Deviation	23.58319	27.67430
		Sum	6325.00	5691.00
	Total	Mean	210.8333	189.7000
		Std. Deviation	61.35430	50.20451

a. Limited to first 100 cases.

## Oneway

## Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Pemeriksaan_H3	P1	6	296.1667	93.78148	38.28613
	P2	6	352.5000	128.69305	52.53872
	P3	6	286.5000	86.83260	35.44926
	P4	6	352.8333	147.55530	60.23920
	P5	6	299.3333	67.11681	27.40032
	Total	30	317.4667	105.23987	19.21408
		Fixed Effects			108.78787
	Model				19.86186 <sup>a</sup>
	Random Effects				
Pemeriksaan_H6	P1	6	271.6667	74.78681	30.53159
	P2	6	309.0000	111.68885	45.59678
	P3	6	240.3333	75.52924	30.83468
	P4	6	296.1667	121.05440	49.42025
	P5	6	232.6667	43.39892	17.71754
	Total	30	269.9667	88.75440	16.20426
		Fixed Effects			89.78838
	Model				16.39304 <sup>a</sup>
	Random Effects				
Pemeriksaan_H9	P1	6	255.5000	65.38731	26.69426
	P2	6	275.0000	93.50294	38.17242
	P3	6	221.5000	69.15128	28.23089
	P4	6	257.0000	115.82400	47.28495
	P5	6	194.1667	22.26582	9.08998
	Total	30	240.6333	79.59531	14.53205
		Fixed Effects			79.63814
	Model				14.53987 <sup>a</sup>
	Random Effects				
Pemeriksaan_H12	P1	6	247.0000	62.12568	25.36270
	P2	6	225.8333	58.77216	23.99363
	P3	6	200.3333	58.10221	23.72013
	P4	6	217.8333	76.35553	31.17201
	P5	6	163.1667	23.58319	9.62780
	Total	30	210.8333	61.35430	11.20171
		Model			58.43966
	Fixed Effects				

## Descriptives

		95% Confidence Interval for		Min.	Max.
		Mean			
		Lower Bound	Upper Bound		
Pemeriksaan_H3	P1	197.7490	394.5843	200.00	432.00
	P2	217.4449	487.5551	200.00	515.00
	P3	195.3748	377.6252	202.00	401.00
	P4	197.9835	507.6831	200.00	600.00
	P5	228.8986	369.7681	215.00	400.00
	Total	278.1695	356.7639	200.00	600.00
	Model	Fixed Effects	276.5604	358.3729	
	Random Effects	262.3213	372.6120		
Pemeriksaan_H6	P1	193.1827	350.1506	200.00	380.00
	P2	191.7897	426.2103	195.00	467.00
	P3	161.0703	319.5964	173.00	371.00
	P4	169.1279	423.2055	195.00	522.00
	P5	187.1223	278.2110	195.00	299.00
	Total	236.8252	303.1081	173.00	522.00
	Model	Fixed Effects	236.2046	303.7288	
	Random Effects	224.4523	315.4810		
Pemeriksaan_H9	P1	186.8802	324.1198	200.00	360.00
	P2	176.8747	373.1253	183.00	399.00
	P3	148.9302	294.0698	150.00	341.00
	P4	135.4502	378.5498	180.00	480.00
	P5	170.8001	217.5332	180.00	237.00
	Total	210.9120	270.3547	150.00	480.00
	Model	Fixed Effects	210.6879	270.5788	
	Random Effects	200.2642	281.0025		
Pemeriksaan_H1 2	P1	181.8031	312.1969	195.00	351.00
	P2	164.1557	287.5109	165.00	315.00
	P3	139.3588	261.3079	143.00	309.00

	P4	137.7031	297.9635	175.00	372.00
	P5	138.4176	187.9157	139.00	205.00
	Total	187.9233	233.7434	139.00	372.00
Model	Fixed Effects	188.8589	232.8077		

**Descriptives**

		Between- Component Variance
Pemeriksaan_H3	P1	
	P2	
	P3	
	P4	
	P5	
	Total	
	Model	Fixed Effects Random Effects
Pemeriksaan_H6	P1	
	P2	
	P3	
	P4	
	P5	
	Total	
	Model	Fixed Effects Random Effects
Pemeriksaan_H9	P1	
	P2	
	P3	
	P4	
	P5	
	Total	

Pemeriksaan_H12	Model	Fixed Effects	
		Random Effects	-8.24167
	P1		
	P2		
	P3		
	P4		
	P5		
Total			
	Model	Fixed Effects	

**Descriptives**

			N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Pemeriksaan_H12	Model	Random Effects				14.07904
Pemeriksaan_H15	P1		6	250.3333	62.43290	25.48812
	P2		6	190.6667	32.38930	13.22288
	P3		6	180.1667	34.16675	13.94852
	P4		6	178.6667	32.40782	13.23044
	P5		6	148.6667	27.67430	11.29798
	Total		30	189.7000	50.20451	9.16605

Model	Fixed Effects		39.82570	7.27115 <sup>a</sup>
	Random Effects			16.69384

**Descriptives**

			95% Confidence Interval for Mean		Min.	Max.
			Lower Bound	Upper Bound		
Pemeriksaan_H12	Model	Random Effects	171.7436	249.9230		
		P1	184.8140	315.8526	192.00	342.00
		P2	156.6762	224.6572	145.00	241.00
		P3	144.3109	216.0225	142.00	236.00
		P4	144.6567	212.6766	121.00	213.00
Pemeriksaan_H15		P5	119.6243	177.7091	121.00	192.00
		Total	170.9533	208.4467	121.00	342.00
		Fixed Effects	174.7248	204.6752		
	Model	Random Effects	143.3505	236.0495		

**Descriptives**

			Between- Component Variance
Pemeriksaan_H12	Model	Random Effects	421.89833
	P1		
	P2		
	P3		
Pemeriksaan_H15	P4		
	P5		
	Total		
	Model	Fixed Effects	
		Random Effects	1129.07444

a. Warning: Between-component variance is negative. It was replaced by 0.0 in computing this random effects measure.

**Test of Homogeneity of Variances**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pemeriksaan_H3	1.063	4	25	.396
Pemeriksaan_H6	1.214	4	25	.330
Pemeriksaan_H9	2.498	4	25	.068
Pemeriksaan_H12	.951	4	25	.451
Pemeriksaan_H15	2.969	4	25	.039

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Pemeriksaan_H3	Between Groups	25317.467	4	6329.367	.535	.711
	Within Groups	295870.000	25	11834.800		
	Total	321187.467	29			
Pemeriksaan_H6	Between Groups	26894.133	4	6723.533	.834	.516
	Within Groups	201548.833	25	8061.953		
	Total	228442.967	29			
Pemeriksaan_H9	Between Groups	25171.133	4	6292.783	.992	.430
	Within Groups	158555.833	25	6342.233		
	Total	183726.967	29			



Pemeriksaan_H1 2	Between Groups	23786.333	4	5946.583	1.741	.173
	Within Groups	85379.833	25	3415.193		
	Total	109166.167	29			
Pemeriksaan_H1 5	Between Groups	33442.133	4	8360.533	5.271	.003
	Within Groups	39652.167	25	1586.087		
	Total	73094.300	29			

## Post Hoc Tests

### Homogeneous Subsets

#### Pemeriksaan\_H3

Duncan

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P3	6	286.5000
P1	6	296.1667
P5	6	299.3333
P2	6	352.5000
P4	6	352.8333
Sig.		.355

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

#### Pemeriksaan\_H6

Duncan

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P5	6	232.6667
P3	6	240.3333
P1	6	271.6667
P4	6	296.1667
P2	6	309.0000
Sig.		.199

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

**Pemeriksaan\_H9**

Duncan

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P5	6	194.1667
P3	6	221.5000
P1	6	255.5000
P4	6	257.0000
P2	6	275.0000
Sig.		.127

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

**Pemeriksaan\_H12**

Duncan

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P5	6	163.1667	
P3	6	200.3333	200.3333
P4	6	217.8333	217.8333
P2	6	225.8333	225.8333
P1	6		247.0000
Sig.		.100	.218

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

**Pemeriksaan\_H15**

Duncan

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P5	6	148.6667	
P4	6	178.6667	
P3	6	180.1667	
P2	6	190.6667	
P1	6		250.3333
Sig.		.106	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

**Lampiran 9. Dokumentasi penelitian**

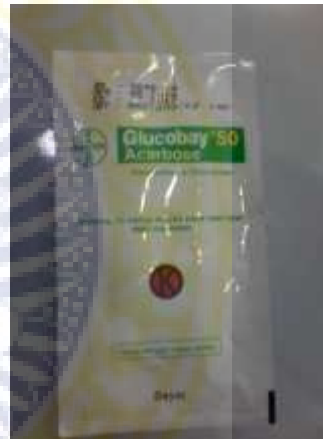
1. Bawang Dayak



2. Ekstrak Umbi Bawang Dayak



3. Aloksan Monohydrate



4. Glucobay®



5. Peralatan yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah



6. Proses penyondean tikus putih