

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAGING BUAH ASAM KERANJI  
(*Dialium indum*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA  
DARAH MENCIT (*Mus musculus*) DIABETIK**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh :**

**ULVA USLIANA  
NIM. 140703020  
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM - BANDA ACEH  
2020 M/ 1441 H**

**PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAGING BUAH ASAM KERANJI  
(*Dialium indum*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA  
DARAH MENCIT (*Mus musculus*) DIABETIK**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Biologi

Oleh:

**ULVA USLIANA  
NIM. 140703020**

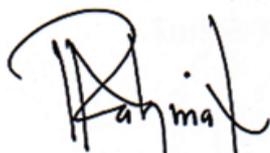
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Biologi

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**Lina Rahmawati, S.Si, M.Si**  
**NIDN:2027057503**

Pembimbing II,



**Ayu Nirmala Sari, M.Si**  
**NIDN: 2027028901**

**PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAGING BUAH ASAM KERANJI  
(*Dialium indum*) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA  
DARAH MENCIT (*Mus musculus*) DIABETIK**

**SKRIPSI**

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Biologi**

Pada Hari/Tanggal : Jumat, 31 Januari 2020  
31 Jumadil Akhirah 1441 H

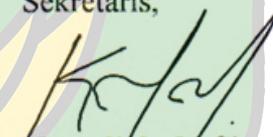
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Lina Rahmayati, S.Si, M.Si  
NIDN: 2027057503

Sekretaris,



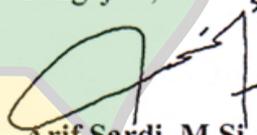
Kamaljah, M.Si  
NIDN: 2015028401

Penguji I,



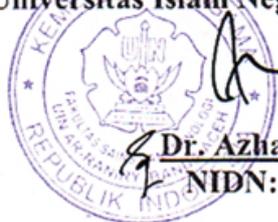
Ayu Nirmala Sari, M.Si  
NIDN: 2027028901

Penguji II,



Arif Sardi, M.Si  
NIDN: 2019068601

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



  
Dr. Azhar Amsal, M.Pd  
NIDN: 2001066802

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulva Usliana  
NIM : 140703020  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Asam Keranji  
(*Dialium indum*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah  
Mencit (*Mus musculus*) Diabetik

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

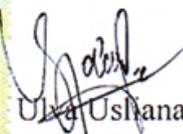
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 31 Januari 2020  
Yang Menyatakan,



  
Ulva Usliana

## ABSTRAK

Nama : Ulva Usliana  
NIM : 140703020  
Program Studi : Biologi  
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Diabetik  
Tanggal Sidang : 31 Januari 2020  
Tebal Skripsi : 70 halaman  
Pembimbing I : Lina Rahmawati, M.Si  
Pembimbing II : Ayu Nirmala Sari, M.Si  
Kata Kunci : Antioksidan, asam keranji, kadar glukosa darah

Aceh merupakan provinsi paling barat Indonesia yang kaya akan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Hal ini dibuktikan dengan hasil koesioner yang dibagikan kepada 50 warga Banda Aceh pada tanggal 1 Desember 2018. Sebanyak 80% responden menggunakan tanaman sebagai obat tradisional. Pemanfaatan tanaman-tanaman tersebut sebagai obat itu karena memiliki kandungan senyawa antioksidan salah satunya senyawa flavonoid yang berperan sebagai penangkal radikal bebas penyebab penyakit diabetes melitus. Senyawa flavonoid merupakan kelompok besar polifenol golongan metabolit sekunder yang dapat dihasilkan oleh berbagai macam tanaman. Salah satu tanaman lokal Aceh yang memiliki aktivitas antioksidan berupa flavonoid yang berkhasiat sebagai antidiabetes adalah asam keranji (*Dialium indum*) yang mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*). Dosis 400 mg/kg bb merupakan dosis yang paling optimum dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*).

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena berkat rahmat serta curahan kasih sayang dari-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Diabetik**”. Sholawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda tercinta **M. Tamin, SA** dan Ibundatersayang **Nurmala Dewi** yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Abang tercinta **Edi Kasferi** dan **Sukrillah** terimakasih atas do'a, dukungan dan motivasi yang tiada henti untuk penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk pelaksanaan penelitian tugas akhir pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-raniry. Penulis menyadari bahwa didalam penulisan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

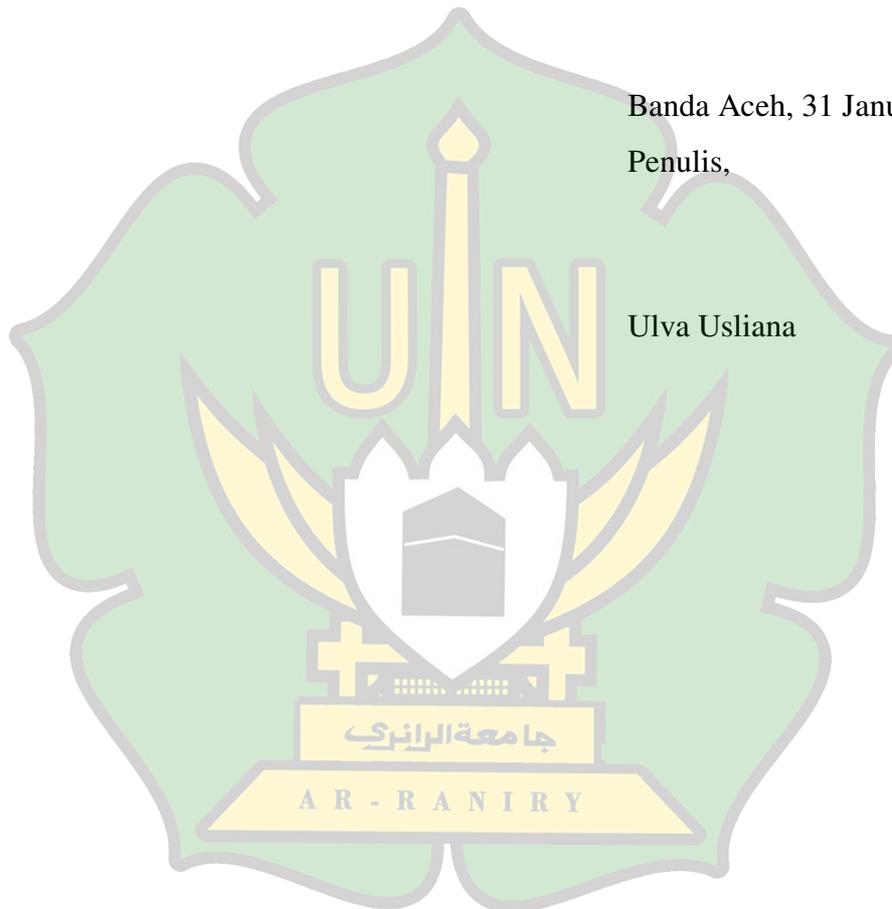
1. Ibu **Lina Rahmawati, S.Si, M.Si** selaku ketua Program Studi Biologi sekaligus pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, serta memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu **Ayu Nirmala Sari, M.Si** selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, memberi nasihat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak **Muslich Hidayat, M.Si** selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan nasihat sejak awal sampai akhir semester.
4. Bapak **Dr. Azhar Amsal, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
5. Bapak **drh. Wahyu Fernanda Nuskal** selaku laboran di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas yang telah membantu membimbing hingga terselesaikan dari awal hingga akhir penelitian.
6. Serta seluruh staff Program Studi Biologi, semua dosen dan asisten Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry yang telah memberi ilmu sejak awal sampai akhir semester.
7. Kepada teman-temankhususnya sahabat tercinta **Imelda, Imam Zirham Syahputra, Nurdiati, Siti Faizah dan Venni Mulyana** yang selalu membantu, mengkritik, serta memberi saran terbaik khususnya.
8. Terimakasih kepada seluruh teman-teman biologi angkatan 2014 yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga segala bantuan dan dukungan dari semua pihak yang membantu mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan skripsi ini di masa depan.

Banda Aceh, 31 Januari 2020

Penulis,

Ulva Usliana



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Hipotesis.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Klasifikasi Diabetes Melitus .....	7
2.2 Insulin dan Glukosa Darah .....	9
2.3 Pankreas .....	14
2.4 Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ).....	15
2.5 Antioksidan .....	16
2.6 Radikal Bebas.....	18
2.6.1 Efek Radikal Bebas dalam Tubuh.....	21
2.6.2 Sumber-sumber Radikal Bebas .....	22
2.7 Diabetogen .....	22
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.2 Jadwal Penelitian.....	25
3.3 Objek Penelitian .....	26
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.4.1 Alat .....	26
3.4.2 Bahan .....	26
3.5 Prosedur Kerja.....	27
3.5.1 Ekstraksi Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ) .....	27
3.5.2 Persiapan Hewan Coba .....	27
3.5.3 Penentuan Dosis Alloxan Monohydrate.....	28
3.5.4 Induksi Hiperglikemia pada Mencit ( <i>Mus musculus</i> ).....	28
3.5.5 Pemberian Ekstrak Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ) .....	28

3.5.6 Pengambilan Darah.....	29
3.5.7 Pengukuran Glukosa Darah .....	29
3.6 Parameter yang diukur .....	30
3.7 Analisis Data .....	30
3.8 Alur Penelitian .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Penentuan Dosis Alloxan Monohydrate.....	32
4.2 Pembahasan.....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR KEPUSTAKAAN .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>70</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Skema Pengaturan Glukosa Darah .....	10
Gambar 2	Mekanisme Kerja Hormon Insulin dan Glukagon .....	11
Gambar 3	Glukosa dalam Darah .....	13
Gambar 4	Mekanisme Kerja Insulin .....	13
Gambar 5	Pankreas .....	14
Gambar 6	Buah Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ) .....	15
Gambar 7	Struktur Molekul Alloxan Monohydrate.....	23
Gambar 8	<i>Blood Glucometer</i> merek <i>EasyTouch®GCU</i> .....	30
Gambar 9	Kelompok Dosis 150 mg/kgbbAlloxan Monohydrate .....	32
Gambar 10	Kelompok 175 mg/kg bb Alloxan Monohydrate .....	33
Gambar 11	Kelompok 200 mg/kg bb Alloxan Monohydrate .....	33
Gambar 12	Rata-rata KGD pada setiap kelompok dengan dosis 150 mg/kg bb, 175 mg/kg bb dan 200 mg/kg bb Alloxan Monohydrate.....	34
Gambar 13	Grafik Selisih Penurunan Rata-rata KGD selama 14 hari dosis 150, 175 dan 200 mg/kg bb.....	34
Gambar 14	Kadar Glukosa Darah Mencit Setelah Induksi Alloxan Monohydrate Selama 7 hari .....	36
Gambar 15	Kelompok Kontrol Negatif.....	38
Gambar 16	Kelompok Kontrol Positif.....	38
Gambar 17	Kelompok Perlakuan 1 Pemberian Dosis Daging Buah Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ) 200 mg/kgbb .....	39
Gambar 18	Kelompok Perlakuan 2 Pemberian Dosis Daging Buah Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ) 400 mg/kgbb.....	39
Gambar 19	Kelompok Perlakuan 3 Pemberian Dosis Daging Buah Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ) 600 mg/kg bb.....	40

## DAFTAR TABEL

Tbel No:	Halaman
1. Klasifikasi Etiologis Diabetes Melitus.....	8
2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	25
3. Hasil Pemeriksaan Rata-rata Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan Hiperglikemia setelah Pemberian Ekstrak Daging Buah AsamKerANJI ( <i>Dialium indum</i> ) selama 28 Hari.....	40
4. Rata-rata Selisih Kadar Glukosa Darah Mencit ( <i>Mus musculus</i> ) Awal dan Akhir yang Diberikan Perlakuan selama 28 Hari.....	41



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Data Hasil Wawancara .....	53
Lampiran 2	: Penentuan Dosis Alloxan Monohydrate .....	54
Lampiran 3	: Dosis Induksi Alloxan Monohydrate.....	56
Lampiran 4	: Perhitungan Dosis Ekstrak Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ).....	57
Lampiran 5	: Hasil Peningkatan KGD untuk Penentuan Dosis Alloxan Monohydrateselama 14 hari.....	60
Lampiran 6	: Hasil Perhitungan KGD setelah Diinduksi Ekstrak Daging Buah Asam Keranji ( <i>Dialium indum</i> ) Selama 28 hari.....	61
Lampiran 7	: Berat Badan Mencit selama 28 Hari.....	63
Lampiran 8	: Uji <i>One Way</i> ANOVA.....	64
Lampiran 9	: Uji Dukan.....	64
Lampiran 10	: Dokumentasi Penelitian.....	65



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Aceh merupakan provinsi paling barat Indonesia yang kaya akan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Tanaman obat sering dimanfaatkan sebagai bahan untuk jamu gendong, obat-obatan herbal, makanan penguat daya tahan tubuh, kosmetik dan bahan terapi *spa* serta bahan baku industri makanan dan minuman (Pribadi, 2009). Pengobatan secara tradisional dengan memanfaatkan tumbuhan dinilai memiliki efek samping lebih rendah, mudah diperoleh, bahan bakunya dapat ditanam di lingkungan sekitar, murah dan dapat diramu setiap orang (Ningsih, 2016). Penelitian Zahara (2017) membuktikan bahwa pada daerah Lamno Kabupaten Aceh Jaya terdapat 46 spesies dari 30 famili tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat diantaranya daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai obat patah tulang, bambu (*Bambusa vulgaris*) sebagai obat tipus, sirih (*Piper betle*) sebagai obat mimisan, keputihan dan obat gatal, jambu biji (*Psidium guajava*) sebagai obat diare dan DBD, serta jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai obat demam dan sakit perut.

Pemanfaatan tanaman Aceh sebagai obat didukung dengan hasil kuesioner yang dibagikan kepada 50 orang warga Banda Aceh pada tanggal 1 Desember 2018. Sebanyak 80% responden menggunakan tanaman sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai macam penyakit, seperti cocor bebek (*Bryophyllum pinnatum*) untuk mengatasi demam ringan dan memperlancar buang air besar, jahe (*Zingiber officinale*) untuk mengatasi

masuk angin dan badan meriang, jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) untuk radang tenggorokan dan batuk, mengkudu (*Morinda citrifolia*) untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan anti kanker, kunyit (*Curcuma longa*) untuk menghilangkan bau badan dan menurunkan tekanan darah tinggi, daun salam (*Syzygium polyanthum*) untuk mengobati diabetes melitus, daun sirih (*Piper betle*) untuk menghentikan mimisan dan mengobati luka bakar dan berbagai jenis tanaman herbal lainnya. Pengobatan yang dilakukan sudah dari dahulu secara turun temurun, dan juga dari pengetahuan masyarakat sekitar.

Pemanfaatan tanaman obat sebagai upaya mencegah masalah kesehatan perlu dikembangkan dan ditingkatkan (Washikah, 2016). Karena tanaman yang ada di bumi telah Allah SWT ciptakan untuk dapat dimanfaatkan dalam berbagai kebutuhan hidup. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT di dalam QS As-Syu'ara ayat 7.

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya:

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”

Ayat di atas membuktikan keEsaan Allah SWT karena terdapat berbagai aneka tumbuhan yang terhampar di persada bumi sedemikian banyaknya dan memiliki manfaat berbeda-beda jenis rasa dan warna, namun hakikatnya berada pada keadaan yang tetap (Shihab, 2009).

Pemanfaatan tanaman-tanaman tersebut sebagai obat itu karena memiliki kandungan senyawa polifenol seperti *alkaloid, steroid, tannin, terpenoid,*

*flavonoid* dan vitamin C (Sari, 2013). Flavonoid dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara menghambat pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) atau yang biasa disebut dengan radikal bebas (Sari, 2017).

Pada penderita diabetes terdapat radikal bebas yang berlebihan di dalam tubuh, akibatnya terjadi kerusakan reseptor insulin serta kerusakan pada sel beta sehingga tubuh tidak dapat menghasilkan hormon insulin. Ketika insulin tidak dapat dihasilkan oleh tubuh maka regulasi kadar glukosa darah akan terganggu, karena insulin berfungsi untuk mengatur kadar glukosa darah agar tetap normal (Wilcox, 2005).

Radikal bebas dapat dihambat dengan antioksidan. Antioksidan merupakan inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi yaitu dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif dan kemudian membentuk radikal bebas ke dalam tak reaktif yang relatif stabil sehingga mampu melindungi sel-sel di dalam tubuh dari efek berbahaya yang disebabkan oleh radikal bebas. Seperti pada ekstrak daun jambang yaitu diketahui memiliki kandungan antioksidan yang tergolong sangat aktif, dan berpotensi sebagai antioksidan alami bagi tubuh manusia (Sari, 2017). Terdapat banyak tanaman yang memiliki kandungan antioksidan dan telah terbukti sebagai antidiabetes yaitu daun sirsak (*Annona muricata* L.) dapat berperan sebagai antidiabetes karena adanya kandungan alkaloid, steroid dan saponin (Septiyaningsih, 2018). Selain itu petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam). De Wit) merupakan salah satu tumbuhan antidiabetes. Penelitian Rachmatiah dkk (2015) mengatakan bagian daun, kulit batang serta biji dari petai cina

mengandung senyawa saponin/triterpenoid, tannin, flavonoid, steroid, dan alkaloid yang mampu menghambat kerja enzim *a-glukosidase* yang berpotensi sebagai antidiabetes. Kemudian tanaman asam jawa (*Tamarindus india* L.) juga merupakan tumbuhan antidiabetes yang mampu menurunkan kadar gula darah karena memiliki kandungan flavonoid (Hidayat, 2014).

Selain beberapa tanaman tersebut ada tanaman lain di Aceh yang juga terindikasi memiliki potensi sebagai antidiabetes yaitu asam keranji (*Dialium indum*). Asam keranji kaya akan vitamin C, karbohidrat serta memiliki berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, steroid dan tannin (Akinpelu *et.al*, 2011). Pemanfaatan asam keranji telah lama dilakukan, hal tersebut didukung oleh hasil wawancara yang telah dilakukan kepada 30 warga Lam Paya Kecamatan Lhoknga Provinsi Aceh pada tanggal 17 November 2018. Berdasarkan wawancara tersebut diketahui bahwa warga mengkonsumsi asam keranji karena dipercaya dapat mengobati sariawan, batuk, radang tenggorokan, hipertensi, menurunkan kolesterol dan dikonsumsi oleh para penderita diabetes melitus. Namun belum ditemukan pembuktian ilmiah mengenai pemanfaatan ekstrak asam keranji terhadap penurunan kadar glukosa darah.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengaruh pemberian ekstrak daging buah asam keranji (*Dialium indum*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) diabetik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daging buah asam keranji (*Dialium indum*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) diabetik?
2. Berapakah dosis yang paling berpengaruh terhadap penurunan glukosa darah mencit (*Mus musculus*) diabetik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daging buah asam keranji (*Dialium indum*) dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) diabetik.
2. Untuk mengetahui dosis yang paling berpengaruh terhadap penurunan glukosa darah mencit (*Mus musculus*) diabetik.

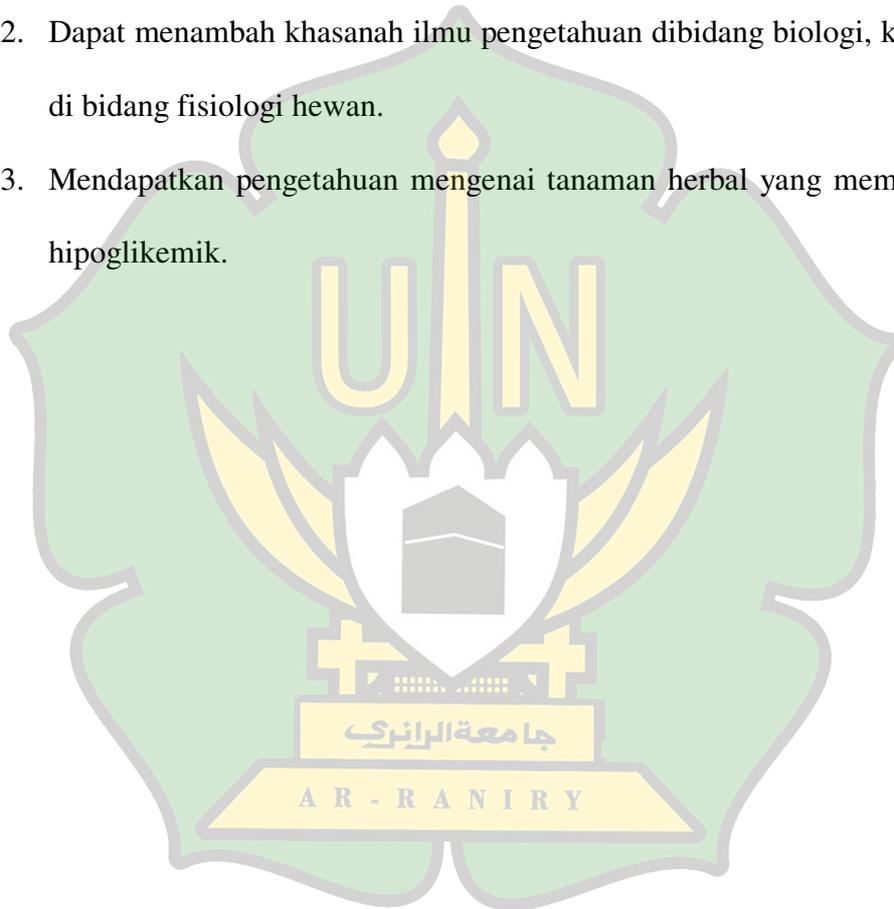
## 1.4 Hipotesis

$H_0$ : Ekstrak daging buah asam keranji tidak berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) diabetik.

$H_a$ : Ekstrak daging buah asam keranji berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) diabetik.

### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh pemberian ekstrak daging buah asam keranji (*Dialium indum*) terhadap kadar glukosa darah, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengobatan penyakit diabetes melitus yang lebih efektif.
2. Dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan dibidang biologi, khususnya di bidang fisiologi hewan.
3. Mendapatkan pengetahuan mengenai tanaman herbal yang memiliki efek hipoglikemik.



## **BAB II** **TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Klasifikasi Diabetes Melitus**

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit gangguan metabolisme kronis akibat disfungsi insulin yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah. Penderita penyakit diabetes melitus jika memiliki kadar glukosanya berlebih maka akan menyebabkan kerusakan sel serta organ tubuh jangka panjang, hilangnya fungsi bahkan tidaknya berfungsi berbagai macam organ pada tubuh terutama pada mata, ginjal, saraf, pembuluh darah koroner jantung dan lain sebagainya (Fardiah, 2015). Diabetes melitus dapat terjadi ketika organ pankreas tidak dapat memproduksi insulin atau ketika terdapat gangguan metabolisme dalam tubuh (Ozongwu *et.al*, 2013). Penyakit diabetes melitus juga dikenal sebagai penyakit kencing manis atau salah satu golongan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah yang tinggi (Meloh, 2015). Apabila glukosa darah hasilnya 200 mg/dl atau Glukosa Darah Puasa (GDP) hasilnya 126 mg/dl berarti diagnose diabetes melitus telah ditetapkan (Yonita, 2012)

Menurut Yuliani dkk (2014) Obesitas dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler terkait dengan sindrom metabolik resistensi insulin, hipertensi, diabetes melitus. Memiliki Kelebihan berat badan juga berpotensi terkena penyakit diabetes melitus (Marine dkk, 2015). Angka prevalensi diabetes melitus di Asia Tenggara mencapai 8,7% lebih tinggi dibandingkan angka prevalensi global sebesar 8,3% (International Diabetes Federation, 2013). Soelistijo (2018) penyakit diabetes melitus dikelompokkan menjadi 3

tipe, diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2 dan diabetes melitus gestasional.

**Tabel 1.** Klasifikasi Etiologis Diabetes Melitus

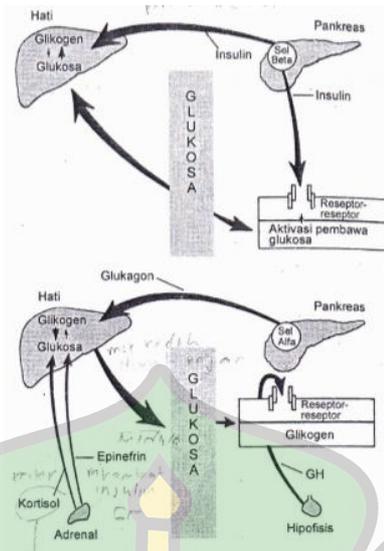
Tipe 1	Destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolute <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autoimun</li> <li>▪ Idiopati</li> </ul>
Tipe 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif</li> <li>▪ Dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin</li> </ul>
Gestasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Defek genetik fungsi sel beta</li> <li>▪ Defek genetik kerja insulin</li> <li>▪ Penyakit esokrin pankreas</li> <li>▪ Endokrinopati</li> <li>▪ Karena obat atau zat kimia</li> <li>▪ Infeksi</li> <li>▪ Sebab imunologi yang jarang</li> <li>▪ Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM</li> </ul>

Diabetes diklasifikasikan menjadi diabetes tipe 1, diabetes tipe 2 dan diabetes melitus gestasional (DMG). DMG merupakan satu gangguan toleransi glukosa yang timbul atau pertama kali dideteksi pada saat kehamilan (Zhang H *et.al*, 2010). American Diabetes Associatio (2016) Diabetes melitus juga merupakan suatu penyakit kronis yang kompleks yang memerlukan perawatan medis terus menerus dan butuh strategi pengurangan resiko multifaktorial luar kontrol glikemik. Terkait proses pengobatan penyakit kronis diabetes melitus ini seperti pemakaian obat-obatan jangka panjang dapat menyebabkan masalah fisiologi di dalam tubuh yaitu terjadinya efek samping berupa kerusakan pada organ seperti pada hati, ginjal maupun organ lain (Lailatushifah, 2019). Pengobatan diabetes melitus selama

ini kebanyakan masih dilakukan adalah dengan menggunakan obat-obatan antidiabetikum (Aini dkk, 2016).

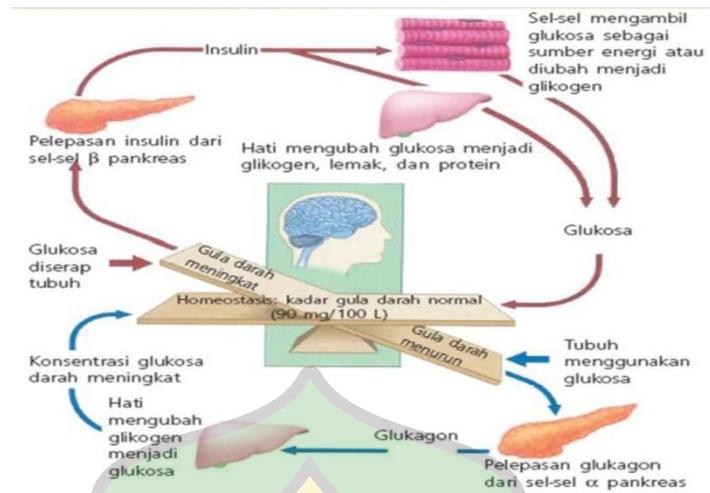
## 2.2 Insulin dan Glukosa Darah

Penyakit diabetes melitus sangat berhubungan erat dengan insulin dan glukosa. Organ pankreas yang disebut dengan kelenjar ludah perut merupakan kelenjar penghasil insulin yang letaknya di belakang lambung. Di dalamnya terdapat kumpulan sel yang berbentuk seperti pulau pada peta, maka dari itu disebut dengan pulau Langerhans yang isinya sel beta yang mengeluarkan hormon insulin yang sangat berperan dalam mengatur glukosa darah. Insulin dapat berfungsi dengan cara merubah glukosa menjadi energi untuk sel dengan cara mentransfer glukosa darah dalam sel-sel yang membutuhkannya. Glukosa dalam darah tidak dapat langsung digunakan sebagai energi, tetapi harus ditransfer dulu kedalam sel-sel melalui proses oksidasi di dalam sel. Selain itu insulin juga dapat mengubah glukosa menjadi energi cadangan (glikogen dan lemak) (Yenita, 2010).



**Gambar 1.** Skema Pengaturan Glukosa Darah

Dalam kondisi tubuh berada dalam keadaan normal, glukosa dalam darah ditimbun sebagai glikogen apabila kelebihan glukosa dan glikogen akan dipecahkan kembali menjadi glukosa bila diperlukan oleh tubuh. Mekanisme sintesis glikogen atau disebut juga dengan glikogenolisi atau sebaliknya katabolisme glikogen yang melibatkan serangkaian fungsi-fungsi enzim. Selain itu hormon yang dihasilkan oleh organ pankreas juga terlibat yaitu seperti hormon insulin dan glukagon (Mayes, 2003)



**Gambar 2.** Mekanisme Kerja Hormon Insulin dan Glukagon dalam Darah.

Karbohidrat yang berasal dari sumber makanan yang kita makan akan dipecahkan menjadi senyawa monosakarida. Terdapat 80% monosakarida tersebut merupakan glukosa. Sebagian glukosa akan disimpan di dalam sel hati yaitu sebagai glikogen dan sebagian lagi akan dimasukkan ke dalam jaringan seperti otak, otot dan jaringan lemak (*adipose tissue*) gunanya untuk disimpan atau akan dimetabolisme menjadi energi. Kelebihan glukosa di dalam otot maka akan disimpan sebagai glikogen dan glukosa yang akan masuk ke dalam jaringan lemak dan disimpan sebagai trigliserida (Dalimartha, 2007).

Insulin merupakan suatu hormon yang anabolik utama yang mampu meningkatkan cadangan energi dalam tubuh. Pada keseluruhan sel, insulin mampu meningkatkan kerja enzim yang mengubah glukosa menjadi dalam bentuk cadangan energi yang lebih stabil (glikogen). Kekurangan insulin pada jaringan-jaringan yang membutuhkannya seperti jaringan adipose, otot rangka, otot jantung dan otot polos akan berakibat sel akan kekurangan

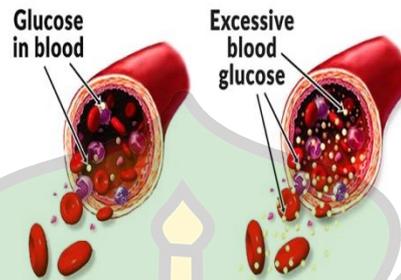
glukosa, sehingga sel memperoleh energi dari asam lemak bebas dan dapat menghasilkan metabolit keton (Green, 2002)

Insulin yang dilepaskan ke dalam darah maka akan menurunkan konsentrasi glukosa darah yaitu dengan cara pemakaian glukosa di jaringan otot dan lemak distimulasikan, serta menekan produksi glukosa oleh organ hati. Insulin disekresikan oleh sel beta pankreas, jadi ketika terjadi kelainan pada sel beta pankreas maka dapat menyebabkan produksi berhenti dan terganggu. Maka resistensi insulin ini akan menyebabkan tubuh dalam keadaan hiperglikemia yang akan mengurangi kemampuan metabolisme karbohidrat akhirnya kondisi glukosa darah meningkat dan terjadilah diabetes melitus (Soewolo, 2000).

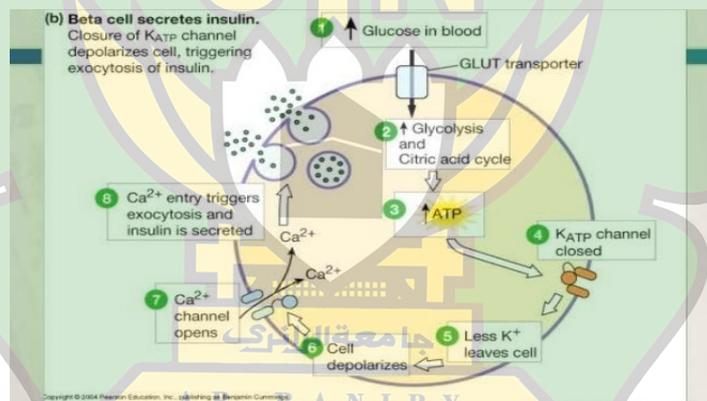
Menurut Syaifuddin (2011) darah merupakan cairan di dalam tubuh yang berwarna merah yang ada dalam pembuluh darah yang memiliki fungsi untuk transportasi oksigen, karbohidrat dan metabolit, mengatur keseimbangan asam dan basa, mengatur suhu tubuh yaitu dengan cara konduksi, dapat membawa panas tubuh dari pusat produksi (hepar dan otot) untuk didistribusikan ke seluruh tubuh. Darah di dalam juga terdiri atas unsur seluler khusus yang larut dalam suatu cairan kompleks yang dikenal sebagai plasma darah. Terdapat 3 unsur di dalam darah yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keeping darah (trombosit atau platelets). Lebih dari 90% unsur darah adalah eritrosit (Soewolo, 2002).

Glukosa merupakan karbohidrat terpenting di dalam tubuh yang banyak diserap ke dalam aliran darah sebagai glukosa dan gula lain diubah menjadi

glukosa di hati. Glukosa juga merupakan salah satu bahan bakar utama dalam jaringan tubuh yang dibutuhkan salah satunya yaitu sebagai sumber energi bagi tubuh (Amir dkk, 2015).



**Gambar 3.** Glukosa dalam Darah.



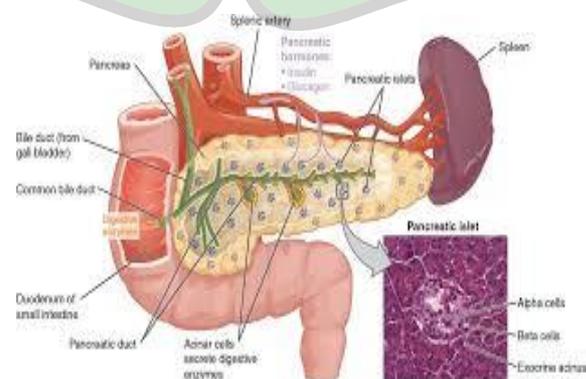
**Gambar 4.** Mekanisme Kerja Insulin

Mekanisme kerja insulin dalam mengurangi glukosa darah yaitu caranya dengan memberi sinyal pada sel lemak, otot, dan hati untuk mengambil glukosa dari darah dan mengubahnya menjadi glikogen (gula otot) di sel otot. Selama organ pankreas memproduksi insulin yang cukup dan tubuh dapat menggunakannya dengan baik, maka kadar gula darah pasti akan selalu

berada dalam kisaran yang normal atau sehat (Andrian, 2019). Penumpukan glukosa dalam darah atau disebut dengan hiperglikemia dapat menyebabkan komplikasi, seperti kerusakan ginjal dan sel saraf, serta masalah pada organ mata. Sedangkan terlalu sedikit glukosa dalam darah (hipoglikemia) juga dapat menyebabkan kita merasa tubuh mudah lelah, mudah marah, sering bingung, hingga kehilangan kesadaran alias pingsan.

### 2.3 Pankreas

Menurut Murray *et.al* (2003) pankreas manusia menyekresikan 40-50 unit insulin setiap harinya, yang mewakili sekitar 15-20% dari hormon yang disimpan didalam kelenjar. Sekresi insulin merupakan proses yang memerlukan energi dengan melibatkan sistem mikrotubulus-mikrofilamen dalam sel B pada pulau Langerhans. Pankreas dapat membantu digesti kimiawi serta menghasilkan larutan basa yang kaya bikarbonat serta sejumlah enzim-enzim. Bikarbonat menetralisasi keasaman kimus yang dan bertindak sebagai bufer (Campbell *et.al*, 2008).



**Gambar 5.** Pankreas.

Diseluruh pankreas tersebar massa sel-sel yang terdiri dari pulau-pulau yang berbeda-beda besarnya disebut pulau-pulau Langerhans (*islets of Langerhans*) berjumlah 200.000-1.500.000 buah. Sel ini menghasilkan sekresi interna (hormon insulin) yang memegang peran penting dalam metabolisme glukosa. Apabila glukosaa darah meningkat, diperkirakan penderita mengindap penyakit diabetes melitus (Syaifuddin, 2009).

#### 2.4 Asam Keranji (*Dialium Indum*)



**Gambar 6.** Buah Asam Keranji (*Dialium indum*).

Klasifikasi asam keranji (*Dialium indum*)

- Kingdom : Plantae  
 Devisi : Spermatophyte  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Fabales  
 Family : *Fabaceae*  
 Genus : *Dialium*  
 Spesies : *Dialium indum*

Menurut Niyi (2014) asam keranji (*Dialium indum*) merupakan tanaman yang memiliki minyak berkualitas baik dan rendah gula yang membuatnya baik dikonsumsi bagi penderita diabetes. Buah keranji (*Dialium indum*) berbentuk kelereng, dengan warna hitam dan bertekstur keras, daging buahnya berwarna orange ataupun kadang ada yang berwarna hitam, daging buahnya memiliki rasa yang asam manis dan bijinya yang keras berwarna coklat muda (Biojana, 2018). Asam keranji memiliki tinggi pohon sampai 30-40 m, batangnya berbentuk tegak, bulat, berduri. Daun majemuk, terdiri dari daun lonjong, ujung dan pangkal tumpul, bentuk tipis dan berwarna hijau. Buah asam keranji tersebut polong, masih muda hijau setelah tua merah kecoklatan. Biji bulat pipih, permukaan biji licin dan kecoklatan.

Seluruh biji dan ampas asam keranji kaya akan sumber karbohidrat. Bahkan bijinya mengandung nilai lipid yang tinggi, seratnya juga kaya akan natrium, zat besi dan kalium serta vitamin C dan sangat baik untuk dikonsumsi (Osanaiye *et.al*, 2013). Indonesia sendiri asam keranji (*Dialium indum*) tersebut sudah dijadikan produk olahan seperti sirup karena dapat tersimpan hingga  $\pm$  20 hari (Rifkowaty dkk, 2016).

## 2.5 Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menghambat atau mencegahnya proses oksidasi substrat yaitu dengan cara membersihkan (*scavenger*) atau memperbaiki kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas di dalam tubuh (Agung, 2013). Antioksidan secara biologis juga merupakan

senyawa yang mampu menghambat dampak negatif oksidan dalam tubuh atau suatu senyawa yang berpotensi memperbaiki kerusakan oksidatif dan radikal bebas, ada beberapa senyawa pada tumbuhan yang bersifat antioksidan yang mampu menyangkal radikal bebas contohnya seperti flavonoid dan karotenoid (Syarif dkk, 2014). Menurut Zuraida, ddk (2017), senyawa flavonoid merupakan salah satu kelompok besar polifenol golongan metabolit sekunder yang dapat dihasilkan oleh berbagai macam tanaman. Senyawa flavonoid ini terdapat pada semua bagian tumbuhan contohnya seperti pada daun, akar, batang, akar, kayu, kulit, tepung sari, buah, bunga, nektar dan biji. Flavonoid juga dapat berperan sebagai antioksidan dan sebagai penangkal radikal bebas serta mampu menghambat oksidasi lipid. Salah satunya ekstrak methanol pada kulit buah jambang yaitu menunjukkan adanya daya antioksidan dengan metode DPPH secara *In vitro* (Sari dkk, 2018)

Antioksidan juga dapat diproduksi sendiri oleh tubuh dengan cara diperoleh melalui mengonsumsi tumbuh-tumbuhan berupa buah-buahan, sayur-sayuran. Ada 2 macam jenis antioksidan yaitu antioksidan endogen yaitu antioksidan yang diproduksi oleh tubuh sendiri (antioksidan alami) dan antioksidan eksogen yaitu antioksidan yang berasal dari asupan luar tubuh. Senyawa antioksidan alami pada umumnya berupa vitamin C, vitamin E, karotenoid, senyawa fenolik dan senyawa polifenolik contohnya seperti senyawa flavonoid, asam sinamat, tokofenol dan asam organik polifungsional lainnya (Murray, 2009). Antioksidan dapat dengan mudah kita dapatkan dari makanan yang sehari-hari kita makan karena berbagai

antioksidan juga kita dapatkan secara alamiah contohnya seperti pada sayur-sayuran, buah-buahan dan berbagai rempah-rempah lainnya (Henani, 2006). Antioksidan jika dikonsumsi dalam jumlah yang memadai maka bisa menurunkan kejadian penyakit kronis, dan meningkatkan imunologi di tubuh. Tingginya radikal bebas pada penderita diabetes, di dalam tubuh akan dinetralkan oleh antioksidan tubuh antara lain Cu dan Zn-SOD (Winarsih, 2007).

Mekanisme antioksidan seperti betakaroten, vitamin C dan vitamin E dalam menangkal radikal bebas yaitu dengan mengubah radikal bebas yang tidak stabil ke dalam bentuk yang stabil. Selama proses oksidasi berada dalam keadaan tidak stabil maka proses radikal bebas terbentuk, sehingga memiliki kecenderungan melepaskan elektron atau menyerap elektron dari sel. Setiap kali elektron dilepaskan atau ditangkap oleh radikal bebas, maka akan terbentuk radikal bebas yang baru. Radikal bebas yang baru terbentuk akan terus melakukan hal yang sama. Maka dengan cara ini rantai radikal bebas tercipta. Jika kondisi ini terjadi dalam waktu yang cukup lama, sel-sel tubuh akan menjadi rusak. Dengan adanya bantuan antioksidan maka rantai radikal bebas akan terhenti sehingga menghentikan pula proses oksidasi (Eryunda dkk, 2016).

## 2.6 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan sebuah molekul atau atom yang mempunyai satu atau elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya sehingga bersifat reaktif dan sangat mudah berikatan dengan unsur lain. Keadaan yang

seperti ini akan dapat memicu kerusakan DNA, lipid, protein dan karbohidrat sehingga dapat menimbulkan penyakit seperti kanker, aterosklerosis dan diabetes melitus. Terbentuknya radikal bebas tersebut bisa melalui proses sel normal, kekurangan gizi, peradangan, dan dapat berupa respon dari luar tubuh seperti polusi lingkungan, asap rokok dan ultraviolet (Winarsih, 2007). Radikal bebas dihasilkan dari proses metabolisme alami tubuh dan berpotensi merusak struktur dan fungsi sel di dalam tubuh (Winarsih, 2007).

Jaringan perifer yang mengalami kerusakan yang diduga disebabkan oleh radikal bebas di dalam tubuh, yang dapat merusak reseptor insulin atau transporter glukosa yang terdapat pada jaringan membran sel. Radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh itu dihasilkan oleh proses metabolisme sel normal (Moussa, 2008). Tanpa disadari, radikal bebas yang terbentuk di dalam tubuh dengan cara terus menerus baik dengan cara proses metabolisme tubuh sel normal maupun secara faktor dari luar. Secara sinergis kedua faktor tersebut dapat meningkatkan jumlah radikal bebas di dalam tubuh (Winarsih, 2007).

Kerusakan sel beta pankreas yang disebabkan oleh radikal bebas bersifat kualitatif atau hilangnya pola sekresi insulin normal, serta dapat dipicu oleh meningkatnya glukosa plasma, dan bisa bersifat kuantitatif atau berkurangnya massa sel beta pankreas, degenerasi pulau Langerhans serta pengendapan amiloid dalam pulau Langerhans. Cref (2013) menambahkan kerusakan sel beta pankreas dapat diakibatkan oleh inflamasi yang diinduksi oleh sitokin, obesitas dan resistensi insulin serta berlebihan mengkonsumsi lemak jenuh

dan lemak bebas. Penurunan secara progresif fungsi sel beta pankreas dapat menyebabkan susahnya sel beta yang mendahului kematian sel beta. Hilangnya fungsi dan sel beta pankreas dapat menimbulkan DM tipe 1 dan tipe 2.

Radikal bebas merupakan senyawa molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan di dalam tubuh, sehingga bereaksi dengan molekul sel tubuh dengan cara mengikat molekul sel tersebut (Utomo dkk, 2008). Sadikin (2008) menjelaskan bahwa dampak radikal bebas yang merusak tersebut dapat berakibat destruktif bagi molekul-molekul pada sel yang elektronnya direbut. Aksi perampasan elektron tersebut dapat menimbulkan reaksi berantai sehingga radikal bebas terlahir semakin banyak. Akibatnya radikal bebas akan merusak molekul makron pembentuk sel yaitu seperti protein, karbohidrat (polisakarida), lemak dan deoxyribo nucleid acid (DNA). Alif (2010) menambahkan radikal bebas merupakan pemicu rusaknya saraf dan otak. Radikal bebas juga terlibat dalam peradangan, seperti peradangan tulang, gangguan pencernaan, gangguan fungsi hati dan meningkatkan kadar Low Density Lipoprotein (LDL) yang menjadi pemicunya penimbunan kolesterol pada dinding pembuluh darah akhirnya timbullah aterosklerosis atau biasanya lebih dikenal dengan penyakit jantung koroner.

Oksigen merupakan radikal bebas yang paling berperan merusak dalam sistem biologis yang disebut dengan spesies oksigen reaktif terutama superoksida ( $O_2^-$ ), hidroksil, (OH) dan perihidroksil, ( $O_2H$ ). Kerusakan

jaringan yang diakibatkan oleh oksigen disebut dengan kerusakan oksidatif, adapun segala faktor-faktor yang melindungi terhadap kerusakan yang disebabkan radikal oksigen dikenal sebagai antioksidan (Murray *et.all*, 2003).

### 2.6.1 Efek Radikal Bebas dalam Tubuh

Radikal bebas yang berasal dari dalam tubuh merupakan hasil dari proses oksidasi dan pembakaran pada sel yang terjadi saat pada waktu bernafas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan dan terpaparnya polusi dari lingkungan (asap kendaraan, asap rokok, makanan, logam berat dan radiasi dari cahaya matahari). Radikal bebas akan bereaksi dengan molekul sel pada sekitarnya yaitu untuk memperoleh pasangan dari elektron tersebut hingga menjadi dalam keadaan lebih stabil, akan tetapi molekul sel tubuh yang dirampas elektronnya maka akan berubah menjadi radikal bebas. Jika reaksi ini akan berlangsung dalam waktu lama dalam tubuh dan apabila tidak dihentikan maka akan dapat mengakibatkan stress oksidatif yang menyebabkan peradangan, kerusakan DNA atau sel dan berbagai macam penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini serta berbagai macam penyakit degenerative lainnya (Akhlaghi, 2009)

Akibat begitu besar pengaruh radikal bebas terhadap kesehatan manusia. Oleh karena itu, tubuh memerlukan suatu asupan yang mengandung antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan terjadinya stress oksidatif (Sibuea, 2003). Keberadaan radikal bebas di dalam tubuh tidak selalu dalam keadaan merugikan, tetapi juga ada efek yang

menguntungkan yaitu seperti destruksi sel-sel mikroorganisme, kanker dan proses berlangsungnya pematangan sel-sel di dalam tubuh. Akan tetapi apabila produksi radikal bebas di dalam tubuh berlebihan dan produksi senyawa antioksidan yang tidak memadai juga berpotensi menyebabkan kerusakan sel-sel jaringan dan juga kerusakan enzim-enzim.

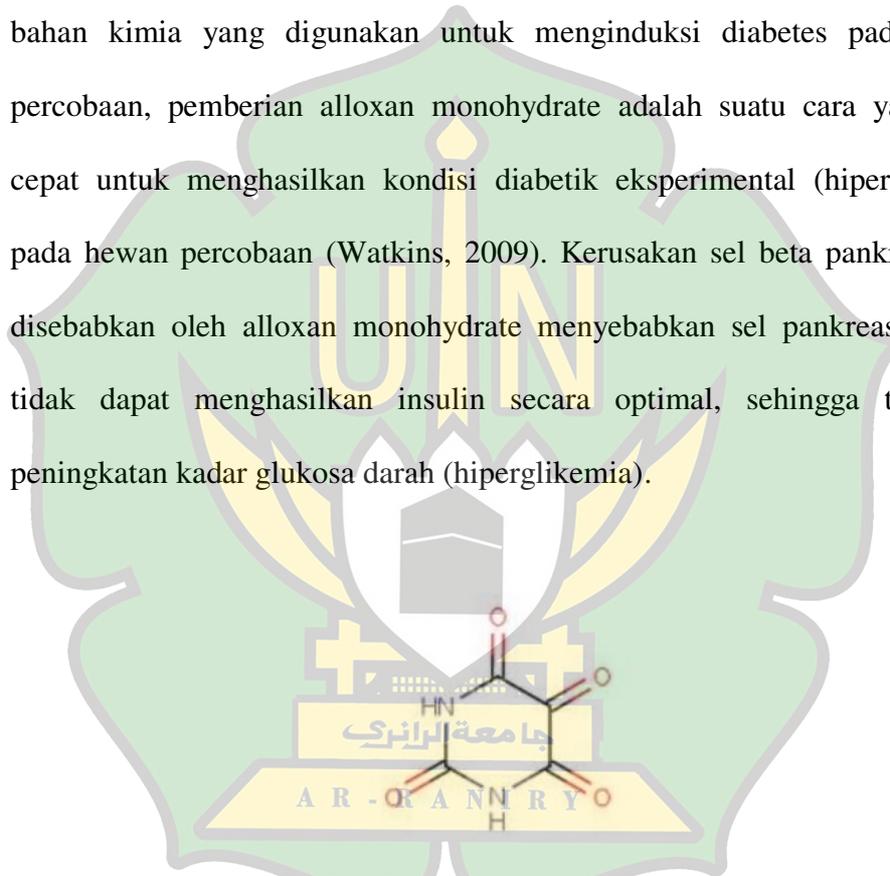
### 2.6.2 Sumber-Sumber Radikal Bebas

Sumber radikal bebas ada dua yaitu sumber endogen atau yang berasal dari dalam tubuh dan sumber eksogen yaitu yang berasal dari luar tubuh. Sumber yang berasal dari dalam tubuh merupakan hasil dari metabolisme normal dalam tubuh manusia seperti proses oksidasi makanan, proses oksidasi xantin dan olahraga berlebihan. Adapun yang berasal dari luar tubuh yaitu seperti polusi udara, paparan radiasi, zat-zat kimia karsinogenik, asap rokok, bakteri, virus, jamur dan obat (obat anastesi dan pestisida) (Murray, 2009). Radikal bebas yang dihasilkan secara terus menerus selama proses metabolisme normal, maka dianggap sebagai penyebab terjadinya kerusakan fungsi sel-sel tubuh yang akhirnya yang menjadi pemicu timbulnya penyakit degeneratif salah satunya diabetes melitus (Juniarti dkk, 2009).

## 2.7 Diabetogen

Ada beberapa penginduksi yang biasanya digunakan dalam penelitian untuk menginduksi diabetes pada hewan coba yaitu sukrosa (Khairani dkk, 2018), *Streptozotocin-nicotinamide* (STZ-Ni) dan alloxan monohydrate (Sari,

2017). Pada penelitian ini peneliti menggunakan senyawa alloxan monohydrate untuk penginduksi diabetes, karena alloxan monohydrate tersebut bekerja secara selektif dan mampu merusak sel beta pankreas. Alloxan monohydrate adalah suatu substrat yang secara struktural merupakan derivat dari pirimidin sederhana. Alloxan monohydrate juga merupakan suatu bahan kimia yang digunakan untuk menginduksi diabetes pada hewan percobaan, pemberian alloxan monohydrate adalah suatu cara yang yang cepat untuk menghasilkan kondisi diabetik eksperimental (hiperglikemia) pada hewan percobaan (Watkins, 2009). Kerusakan sel beta pankreas yang disebabkan oleh alloxan monohydrate menyebabkan sel pankreas tersebut tidak dapat menghasilkan insulin secara optimal, sehingga terjadinya peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia).



**Gambar 7.** Struktur Molekul Alloxan

Hiperglikemia yang diakibatkan oleh alloxan monohydrate diduga karena adanya aktivasi jenis-jenis seperti, hydrogen peroksida, radikal hidroksil, superoksida yang merupakan golongan dari radikal bebas. Kondisi hiperglikemia tersebut atau rusaknya sel beta pankreas maka akan menyebabkan produksi radikal bebas yang berlebihan di dalam tubuh

khususnya ROS. Produksi yang berlebihan dapat berpotensi terjadinya stress oksidatif, yaitu dimana kadar melandialdehid (MDA) yang diproduksi melebihi sistem pertahanan antioksidan enzim di dalam tubuh untuk dapat mengkalnya. Dengan terjadinya peningkatan paparan radikal bebas enzim SOD sebagai salah satu antioksidan Pdari dalam tubuh akan meningkatkan aktivitasnya (Moussa, 2008).



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2019 di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

### 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

**Tabel 2.** Jadwal Pelaksanaan Penelitian.

Kegiatan	Agustus				September				Oktober			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ekstraksi asam keranji ( <i>Dialium indum</i> )												
Aklimasi mencit ( <i>Mus musculus</i> )												
Pengambilan darah I												
Penginduksian diabetes mellitus												
Pengambilan darah II												
Induksi asam keranji selama 28 hari												
Pengambilan darah untuk pengecekan kadar glukosa darah												
Pengamatan												
Analisis data												

### 3.3 Objek Penelitian

Mencit (*Mus musculus*) galur Balb-C jantan yang berumur 50-76 hari atau 2-3 bulan dengan berat badan 25-35 gram dalam kondisi sehat sebanyak 25 ekor.

### 3.4 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.4.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandang plastik polypropilen ukuran 20 x 30 x 40 cm yang ditutup dengan kawat kasa, cawan tempat makan dan minum mencit, perlengkapan kebersihan, botol penyimpan, *blood glucotest meter* merek *EasyTouch®GCU*, *glucotest strip*, timbangan analitik, timbangan berat badan digital, blender, pengaduk, siring insulin, sonde, corong, wadah, toples, dan evaporator.

#### 3.4.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daging buah asam keranji (*Dialium indum*), mencit (*Mus musculus*) galur Balb-C, sekam alas tidur mencit, pelet ikan apung untuk pakan mencit, *alloxan monohydrate* untuk menginduksi agar mencit dalam kondisi diabetes, ethanol 96% digunakan sebagai pelarut dalam pembuatan ekstrak, aquades, kertas saring, sarung tangan, masker, spidol, gincu, kertas label, kapas dan *tissue*.

### 3.5 Prosedur Kerja

#### 3.5.1 Ekstraksi Asam Keranji (*Dialium indum*)

Ekstraksi daging buah keranji dilakukan dengan cara metode maserasi (perendaman). Asam keranji sebanyak 1 kg dikupas dari kulit dan bijinya lalu dikeringanginkan selama tiga hari. Kemudian daging buah keranji diblender untuk dijadikan serbuk. Selanjutnya serbuk sebanyak 250 gram direndam dengan pelarut ethanol 96% sebanyak 1 liter selama 3 hari dan terlindung dari sinar matahari sesekali diaduk jika sudah mengendap. Lalu ekstrak tersebut disaring dengan kain saring. Hasilnya disebut sebagai maserat I. Ampas kembali ditambah ethanol 96% dan direndam selama 3 hari. Hasilnya disebut maserat II. Kemudian maserat I dan II dicampur lalu diuapkan pelarutnya dengan rotary evaporator suhu 60°C, sehingga didapatkan hasil ekstrak kental daging buah asam keranji sebanyak 70 ml (Yulia, 2017).

#### 3.5.2 Persiapan Hewan Coba

Mencit diadaptasi dalam kandang di laboratorium selama lebih kurang satu minggu secara memadai pada suhu lingkungan dan diberikan pakan standar dengan minum (Tendean dkk, 2017). Setelah diberi perlakuan keseluruhan mencit dilakukan pengecekan kadar glukosa darah sebelum diinduksi dengan alloxan monohydrate, mencit dibagi ke dalam 5 kelompok perlakuan dan masing-masing 5 ekor mencit, 2 kelompok kontrol (K+ dan K) dan 3 kelompok perlakuan (P1, P2 dan P3).

### 3.5.3 Penentuan Dosis Alloxan Monohydrate

Alloxan monohydrate yang telah dilarutkan dengan aquades diberikan pada 15 ekor mencit yang terbagi menjadi 3 kelompok, masing-masing kelompok diinduksi aloksan dengan dosis 150 mg/kg bb, 175 mg/kgbb dan 200 mg/kg bb selama 14 hari perlakuan.

### 3.5.4 Induksi Hiperglikemia pada Mencit (*Mus musculus*)

Penginduksian mencit hiperglikemia dengan cara setiap mencit diinduksi dengan alloxan monohydrate dosis 150 mg/kg bb kecuali mencit kelompok kontrol negatif. Setelah diinjeksi dengan larutan alloxan monohydrate dengan dosis 150 mg/kg bb, pada hari ke 7 diperiksa kadar glukosa darah hewan uji. Mencit dengan kadar gula darah lebih dari 150-200 mg/dl digunakan untuk perlakuan selanjutnya.

### 3.5.5 Pemberian Ekstrak Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*)

Dosis pemberian ekstrak asam keranji ditentukan berdasarkan penelitian (Khairani dkk, 2018) dengan dosis optimum pada ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L) yaitu 200 mg/kg bb, 400 mg/kg bb dan 600 mg/kg bb. Pemberian ekstrak asam keranji (*Dialium indum*) dilakukan satu kali sehari secara peroral selama 28 hari. Pemberian ekstrak pertama dilakukan setelah pemeriksaan kadar gula darah. Pemberian ekstrak diteruskan hingga 28 hari dan pemeriksaan glukosa darah dilakukan pada hari ke 0, 7, 14, 21,

28 untuk P1, P2 dan P3. Pemeriksaan kadar gula darah untuk K+ dan K- dilakukan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

### 3.5.6 Pengambilan Darah

Darah diambil dari ekor mencit, sebelumnya ekor mencit dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran dan dibersihkan dengan alkohol 70%. Selanjutnya ekor mencit digunting  $\pm 0,5$  cm dari ujung ekor lalu diurut perlahan hingga keluar darah. Darah yang diambil dari ekor mencit berkisar antara 1-1.5 mL. Darah yang diperoleh diteteskan pada strip glukosa darah yang sudah disediakan. Pengambilan darah dilakukan sebelum pemberian ekstrak daging buah asam keranji (Giri, 2008)

### 3.5.7 Pengukuran Glukosa Darah

Konsentrasi glukosa darah mencit diukur menggunakan *blood glucometer* merek *EasyTouch®GCU* (Gambar 8.) dengan cara setetes darah mencit yang berasal dari ujung ekor mencit diteteskan pada strip glukosa yang telah dimasukkan ke dalam glukometer. Sebelumnya pada glukometer dilakukan penyesuaian kode yang tertera pada kemasan strip glukosa. Setelah darah diteteskan pada strip, ditunggu  $\pm 10$  detik untuk menunggu hasil pembacaan nilai konsentrasi glukosa darah oleh glukometer. Nilai yang tertera pada glukometer merupakan nilai konsentrasi glukosa darah mencit dengan satuan mg/dL.



**Gambar 8.** Blood Glucometer Merek EasyTouch®GCU

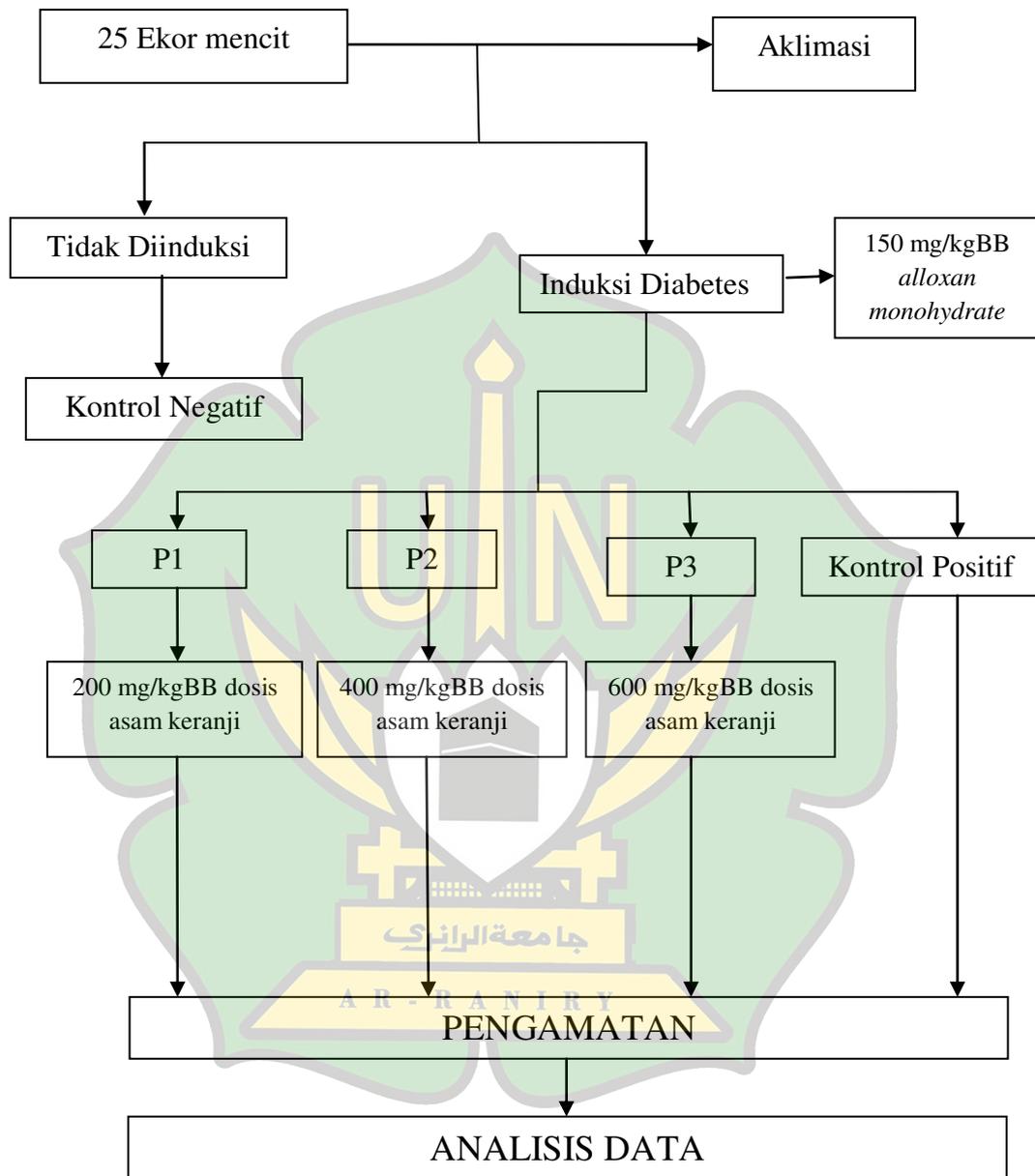
### 3.6 Parameter yang diukur

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah kadar glukosa darah, pengukuran KGD dilakukan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28 setelah pemberian ekstrak daging buah asam keranji.

### 3.7 Analisa Data

Analisis ini dilakukan dengan menggunakan *One-way* Anova dengan tingkat kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan yang bermakna kelompok dosis P1 (ekstrak daging buah asam keranji 200 kg/kgbb), kelompok dosis P2 (ekstrak daging buah asam keranji 400 kg/kgbb), dan kelompok dosis P3 (ekstrak daging buah asam keranji 600 kg/kgbb) (Hartoyo dkk, 2018).

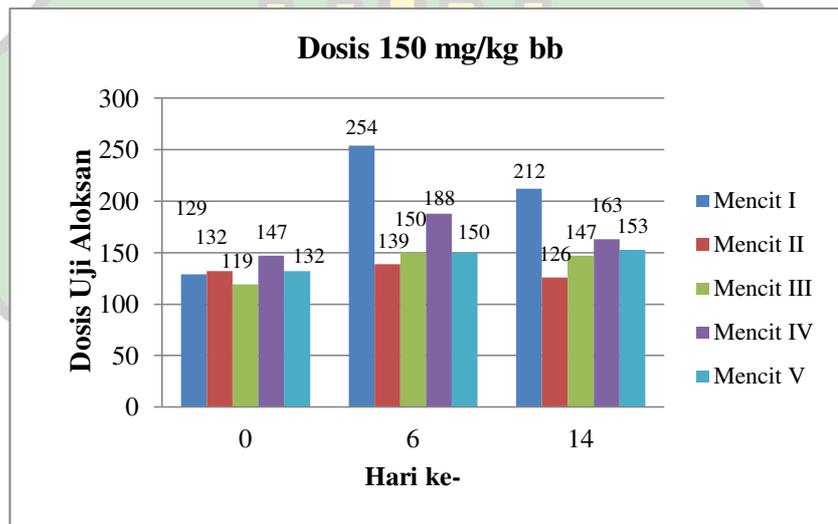
### 3.8 Alur Penelitian



## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

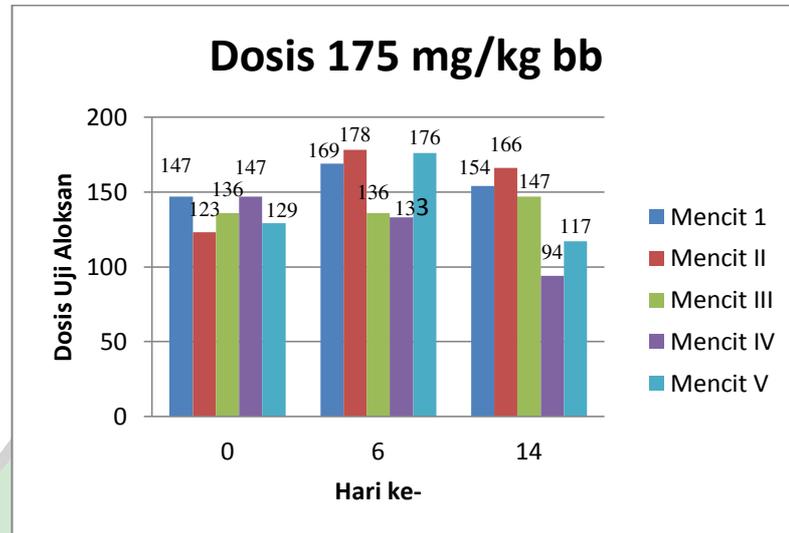
### 4.1 Penentuan Dosis Alloxan Monodyrate

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil uji dosis *alloxan monohydrate* dari masing-masing kelompok yaitu kelompok 150 mg/kg bb, 175 mg/kg bb dan 200 mg/kg bb. Hasil uji *alloxan monohydrate* kelompok pemberian dosis 150 mg/kg bb pada mencit jantan didapatkan hasil sebagai berikut :



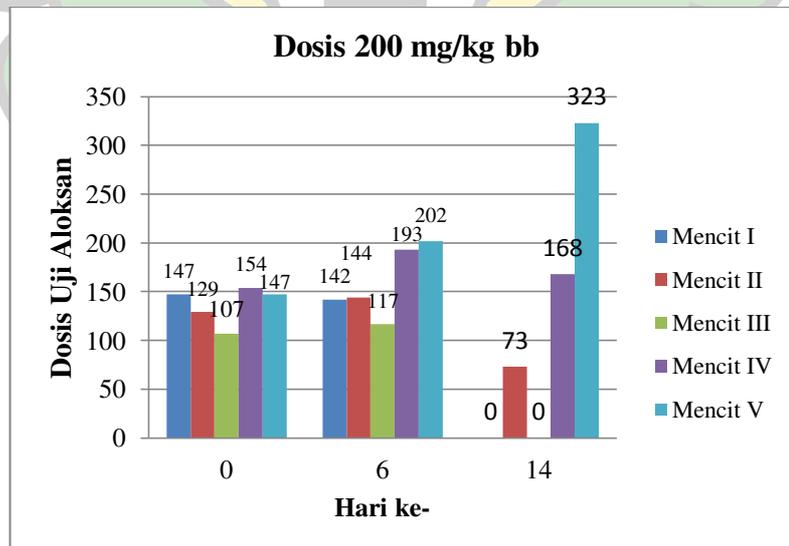
Gambar 9. Kelompok Dosis 150 mg/kg bb Alloxan monohydrate

Hasil uji alloxan monohydrate kelompok pemberian dosis 175 mg/kg bb pada mencit jantan didapatkan hasil sebagai berikut :



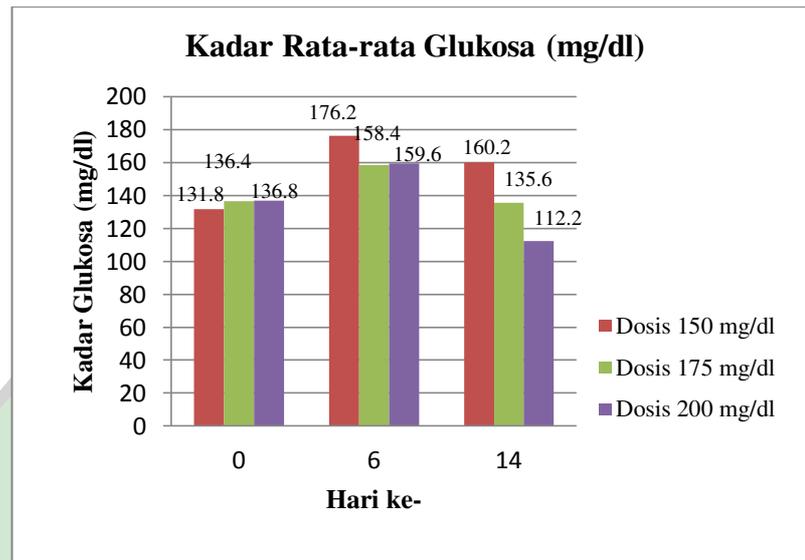
**Gambar 10.** Kelompok Dosis 175 mg/kg bb Alloxan monohydrate

Hasil uji alloxan monohydrate kelompok pemberian dosis 200 mg/kg bb pada mencit jantan didapatkan hasil sebagai berikut :

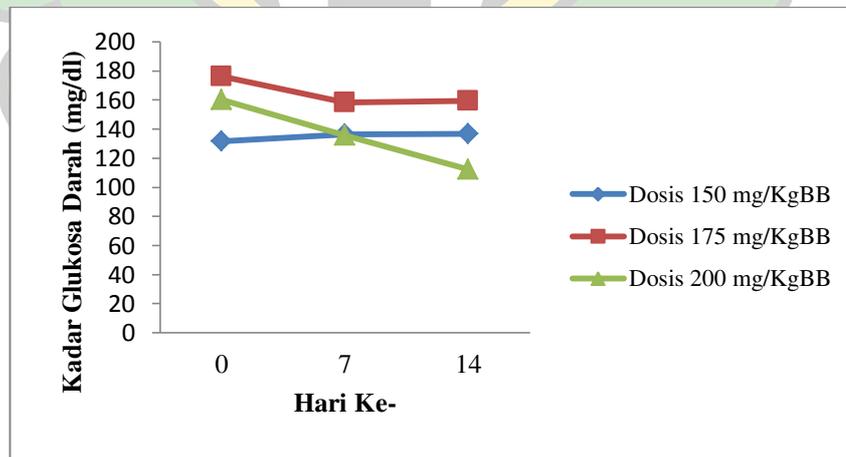


**Gambar 11.** Kelompok Dosis 200 mg/kg bb Alloxan monohydrate

Hasil rata-rata kenaikan kadar glukosa darah pada masing-masing kelompok dosis 150 mg/kg bb, 175 mg/kg bb dan 200 mg/kg bb didapatkan hasil sebagai berikut:



**Gambar 12.** Rata-rata KGD pada Setiap Kelompok dengan Dosis 150 mg/kg bb, 175 mg/kg bb dan 200 mg/kg bb Alloxan monohydrate



**Gambar 13.** Grafik Selisih Penurunan Rata-rata Kadar Glukosa Darah selama 14 hari dosis 150, 175 dan 200 mg/kg bb

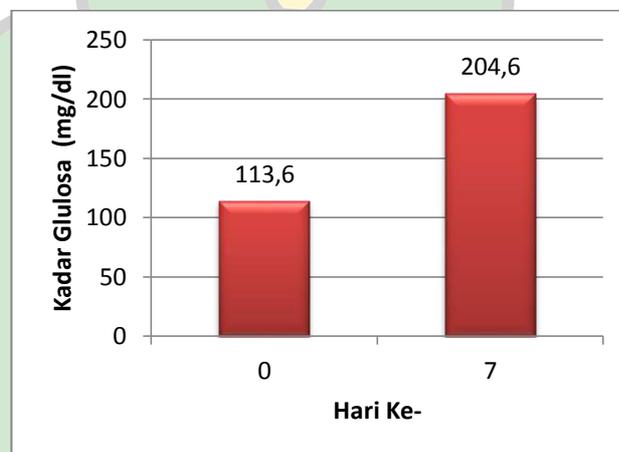
Berdasarkan hasil pemeriksaan glukosa darah pada mencit jantan setelah induksi alloxan monohydrate pada tiga kelompok perlakuan (P1, P2 dan P3)

terlihat adanya perbedaan kadar glukosa darah mencit secara signifikan. Kelompok P1 dengan dosis 150 mg/kg bb mengalami peningkatan kadar glukosa tertinggi yaitu mencapai 160,2 mg/dl dari kadar awal sebesar 131,8 mg/dl, dibandingkan dengan kelompok P2 dan P3. Hal ini dikarenakan mekanisme kerja senyawa alloxan monohydrate dalam merusak sel beta pankreas tersebut yaitu melalui pembentukan radikal oksidatif dan dapat mengganggu sekresi insulin oleh simulasi glukosa melalui inaktivasi heksokinase, akibatnya sel beta pankreas tidak dapat mensekresi insulin maka terjadi kenaikan kadar glukosa darah meningkat (Cahyani, 2014). Kelompok P2 dan P3 dengan dosis 175 mg/kg bb dan 200 mg/kg bb tidak terjadinya kenaikan kadar glukosa darah yang stabil malah terlihat menurun. Hal tersebut diduga karena ada beberapa faktor seperti terganggunya fisiologi mencit tersebut dan faktor lingkungan.

Penelitian yang telah dilakukan menggunakan alloxan monohydrate yaitu senyawa yang dapat menyebabkan kerusakan sel pulau Langerhans. Senyawa alloxan monohydrate dalam tubuh mengalami metabolisme oksidasi reduksi menghasilkan radikal bebas dan radikal alloxan monohydrate sehingga mengakibatkan kerusakan sel beta pankreas khususnya sel beta pulau Langerhans (Suarsana dkk, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian penginduksian hiperglikemia pada mencit dilakukan dengan induksi alloxan monohydrate dosis yang diberikan yaitu 150 mg/kg bb yaitu merupakan dosis yang mampu menaikkan kadar glukosa darah. Sehingga dosis 150 mg/kg bb yang digunakan untuk induksi pada penelitian

ini. Setelah keseluruhan mencit diinduksi, pada hari ke-7 pasca penyuntikan alloxan monohydrate mencit menunjukkan kenaikan kadar glukosa darah rata-rata 150-200 mg/dl, hasil pengukuran menandakan mencit dalam kondisi hiperglikemia. (Gambar 13) menunjukkan pemeriksaan kadar glukosa darah setelah pemberian alloxan monohydrate pada mencit (*Mus musculus*) jantan terbukti dapat meningkatkan kadar glukosa darah sebagai berikut:

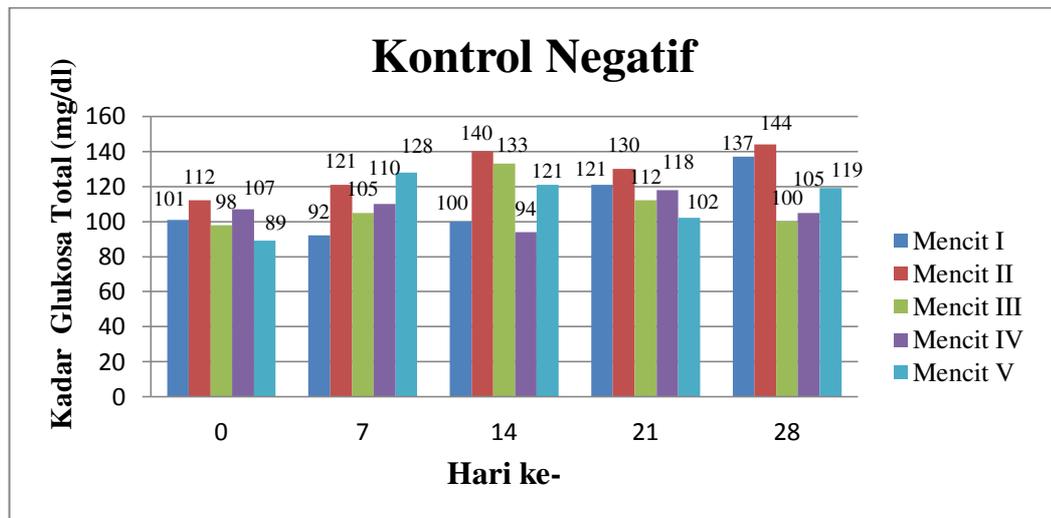


**Gambar 14.** Kadar Glukosa Darah Mencit setelah Induksi Alloxan monohydrate Selama 7 hari

Berdasarkan hasil pengamatan gambar di atas, terlihat kenaikan glukosa darah mencit (*Mus musculus*) jantan secara signifikan yang diinduksi alloxan monohydrate pada hari ke 7 didapatkan hasil rata-rata yang bervariasi pada masing-masing mencit jantan yaitu >150 mg/dl setelah pemberian alloxan monohydrate dengan dosis 150 mg/kg bb. Moustafa (2003) menyatakan bahwa alloxan monohydrate merupakan salah satu agen oksidan yang mampu merusak sel beta pankreas. Hal ini dikarenakan sel beta pankreas sangat sensitif terhadap stres oksidatif. Suharmiati (2003) menyatakan bahwa alloxan

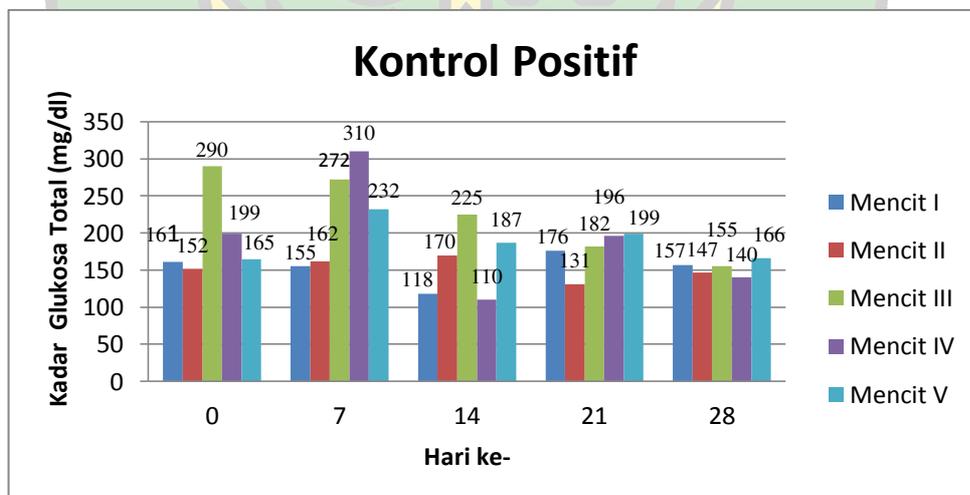
monohydrate berpotensi merusak substansi esensial di dalam sel beta pankreas, sehingga sel beta pankreas mengalami kekurangan granula-granula pembawa insulin. Mekanisme kerja alloxan monohydrate secara invitro menunjukkan bahwa alloxan monohydrate mampu menginduksi pengeluaran ion kalsium dari mitokondria sehingga mengakibatkan proses oksidasi pada sel dapat terganggu.

Selanjutnya, pengamatan glukosa darah mencit jantan yang diberikan ekstrak daging buah asam keranji selama 28 hari juga didapatkan hasil rata-rata glukosa darah mencit yang bervariasi. Setelah dipastikan bahwa mencit mengalami hiperglikemia, kemudian masing-masing mencit dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu 2 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan, kontrol negatif yaitu kelompok yang tidak diberi perlakuan hanya diberi pakan standar dan minum, kontrol positif yaitu kelompok yang diinduksi aloksan, diberi pakan standar dan minum. Selanjutnya 3 kelompok perlakuan yaitu P1 yang diberi ekstrak daging asam keranji dengan dosis 200 mg/kg bb, kelompok P2 dengan dosis 400 mg/kg bb, kelompok P3 600 mg/kg bb diberi pakan standar dan minum. Setelah diberi perlakuan selama 28 hari diinduksi dengan ekstrak daging buah asam keranji, berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah mencit pada kelompok kontrol negatif diperoleh hasil sebagai berikut:



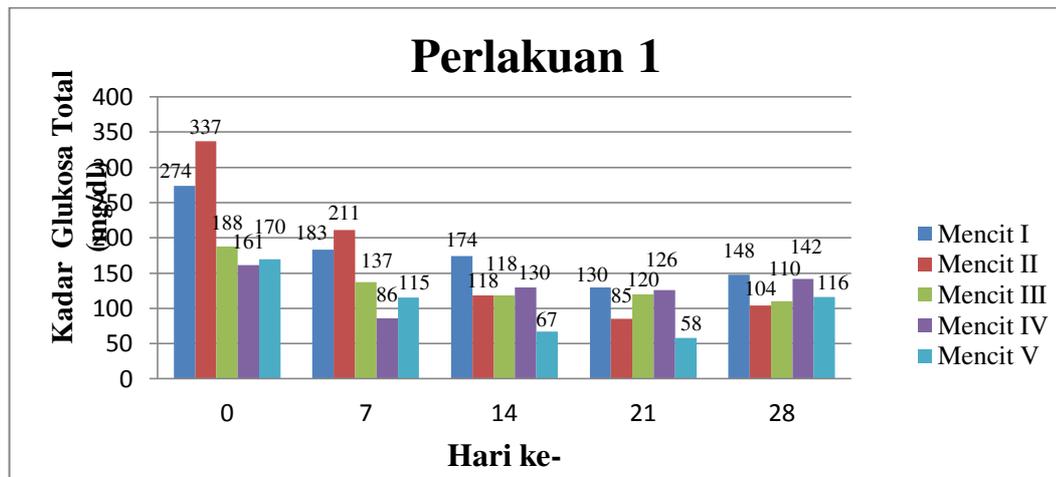
**Gambar 15.** Kelompok Kontrol Negatif

Pemeriksaan kadar glukosa darah pada kelompok kontrol positif didapatkan hasil sebagai berikut:



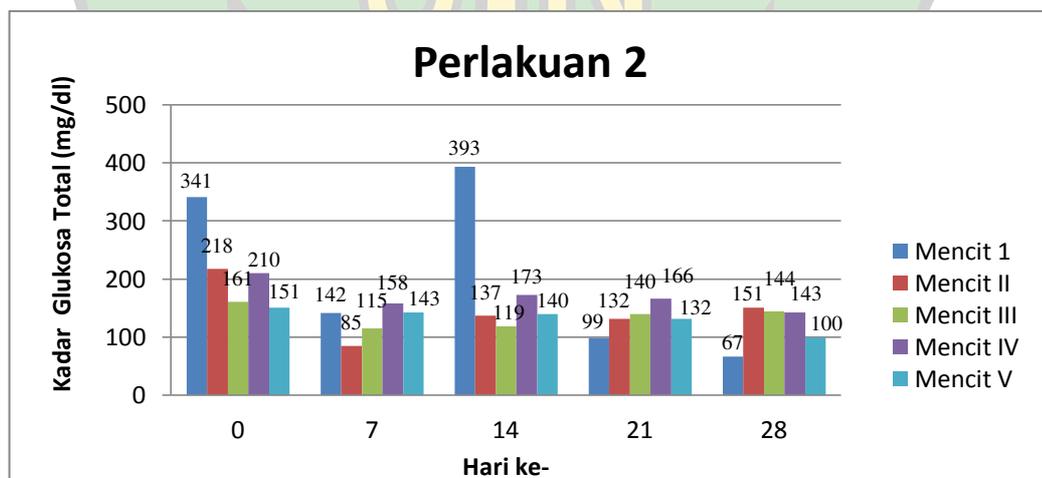
**Gambar 16.** Kelompok Kontrol Positif

Pemeriksaan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan P1 didapatkan hasil sebagai berikut:



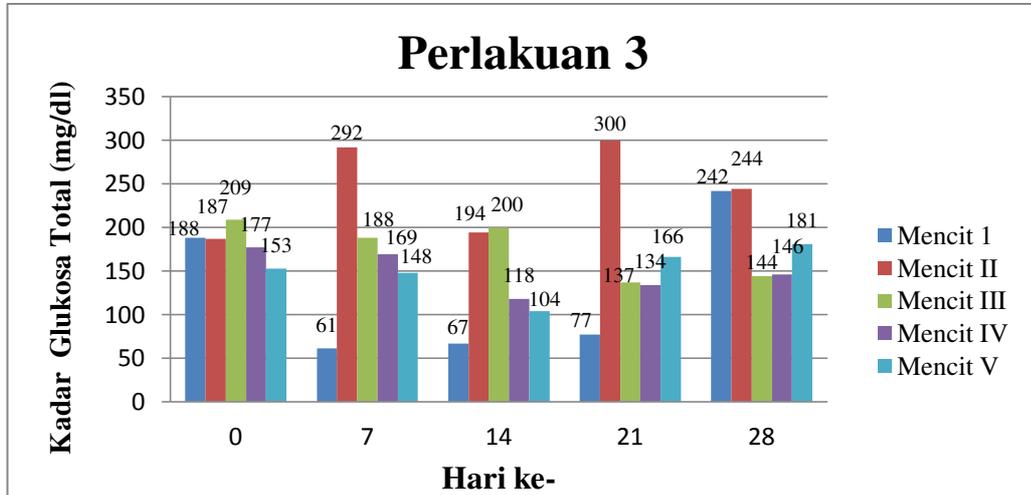
**Gambar 17.** Kelompok Perlakuan 1 Pemberian Dosis Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*) 200 mg/kg bb

Pemeriksaan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan P2 didapatkan hasil sebagai berikut:



**Gambar 18.** Kelompok Perlakuan 2 Pemberian Dosis Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*) 400 mg/kg bb

Pemeriksaan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan P3 didapatkan hasil sebagai berikut:



**Gambar 19.** Kelompok Perlakuan 3 Pemberian Dosis Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*) 600 mg/kg bb

Setelah didapatkan hasil dari masing-masing kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, maka didapatkan hasil rata-rata selama 28 hari perlakuan yaitu pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

**Tabel 3.** Hasil Pemeriksaan Rata-rata Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan Hiperglikemia setelah Pemberian Ekstrak Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*) selama 28 Hari

Kelompok Perlakuan	Kadar Rata-rata Glukosa Darah (mg/dL)				
	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	Hari ke-28
Kontrol Negatif	101.4	111.2	117.6	116.6	121
Kontrol Positif	193.4	226.2	162	176.8	274.3
P1	226	146.4	121.4	103.8	224.9
P2	216.2	128.6	192.4	133.8	121
P3	182.8	171.6	136.6	162.8	191.4

Hasil rata-rata glukosa darah mencit pada kelompok P1 P2 dan P3 pada hari ke 0 ketiga kelompok tersebut mengalami kenaikan glukosa darah setelah diinduksi dengan alloxan monohydrate dengan masing-masing dosis yaitu 150

mg/kg bb. Kelompok P1 dari hari ke 0 hingga hari ke 21 mengalami penurunan kadar glukosa darah sedangkan pada hari ke 28 mengalami kenaikan glukosa darah yang sangat drastis. Kelompok P2 hari ke 0 menuju hari ke 7 mengalami penurunan kadar glukosa darah dan naik kembali pada hari ke 14, selanjutnya pada hari ke 21 dan 28 kadar glukosa darah mengalami perubahan penurunan glukosa darah. Sedangkan pada kelompok P3 kadar glukosa darah mencit terjadi naik turun yang tidak teratur dari hari ke 0 hingga hari ke 28.

**Tabel 4.** Rata-rata Selisih Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) Awal dan Akhir yang Diberikan Perlakuan selama 28 Hari

Kelompok	Kadar Glukosa Darah (mg/dl)		Penurunan Kadar Glukosa Darah	Persentase Penurunan (%)
	Awal Pengamatan	Akhir Pengamatan		
P1	226	224,97	-1,03 <sup>a</sup>	-0,5
P2	216,2	121	-95,2 <sup>b</sup>	-44,0
P3	182,8	191,4	8,6 <sup>c</sup>	4,7

Keterangan : abc : Duncan

#### 4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada hasil rata-rata kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) jantan mengalami perbedaan setelah diberikan perlakuan. Data setelah diberi alloxan monohydrate kadar glukosa darah pada mencit jantan yang diberi perlakuan tertinggi yaitu terdapat pada kelompok P1 yaitu 226,2 mg/dl, sedangkan yang terendah terdapat pada kelompok P3 182,8 mg/dl.

Pada persentase (%) masing-masing kelompok perlakuan P1, P2 dan P3 setelah diberikan ekstrak selama 28 hari yaitu dihitung dengan cara menghitung kadar glukosa darah awal hingga akhir induksi ekstrak daging buah asam keranji selama 28 hari, kelompok perlakuan P1, P2 dan P3. Sehingga didapatkan hasil rata-rata kadar glukosa darah mencit jantan yaitu mengalami penurunan terbanyak pada kelompok P2 sebesar 44,0%, kelompok P1 sebesar 0,5%, sedangkan kelompok P3 mengalami kenaikan sebesar 4,7%. Berdasarkan rata-rata kadar glukosa darah yang diberi perlakuan pemberian ekstrak daging buah asam keranji tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daging buah asam keranji dosis 400 mg/kgbb merupakan dosis yang tinggi dalam menurun kadar glukosa darah.

Pemberian makanan dan minuman pada mencit jantan pada kontrol positif DM tidak akan memberi pengaruh pada kenaikan kadar glukosa mencit, karena makanan yang diberikan pada hewan coba tersebut tidak memiliki zat atau senyawa yang mampu meningkatkan kadar glukosa darah. Apabila terjadi peningkatan kadar glukosa darah setelah makan, maka akan turun kembali setelah setara dengan kadar glukosa darah selama proses perpindahan dari kenyang ke lapar (Marks dkk, 2002)

Pengambilan data kadar glukosa darah mencit jantan dilakukan setelah pemberian ekstrak daging buah asam keranji kecuali kontrol negatif dan kontrol positif tidak diberi ekstrak daging buah asam keranji tapi juga dilakukan pemeriksaan kadar gula darah. Pada kelompok P1, P2 dan P3 mencit jantan diberi ekstrak daging buah asam keranji yang dosis berpedoman

pada penelitian (Khairani dkk, 2018). Pemberian dosis perlakuan didapatkan berdasarkan dari dosis yang telah dikonversikan dosis untuk mencit. Ekstrak daging buah asam keranji setiap perlakuan memiliki rentan dosis yang sama yaitu 200 mg/kg bb mencit. Dosis perlakuan dimulai dari P1 yaitu 200 mg/kg bb, P2 yaitu 400 mg/kg bb dan P3 yaitu 600 mg/kg bb.

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah kelompok kontrol negatif yang hanya diberikan air minum dan pakan standar tanpa diberikan perlakuan apapun, baik pemberian alloxan monohydrate maupun pemberian ekstrak yang ada pada gambar dan tabel di atas menunjukkan bahwa kadar glukosa darah kelompok kontrol negatif tidak mengalami kenaikan yang tinggi maupun penurunan yang signifikan, dengan kata lain kontrol negatif memiliki kadar glukosa darah normal. Pemberian air minum dan pakan standar kelompok kontrol negatif hanya sebagai pembandingan untuk melihat peningkatan maupun penurunan kadar glukosa darah dengan perlakuan kelompok kontrol positif maupun kelompok sampel ekstrak daging buah asam keranji.

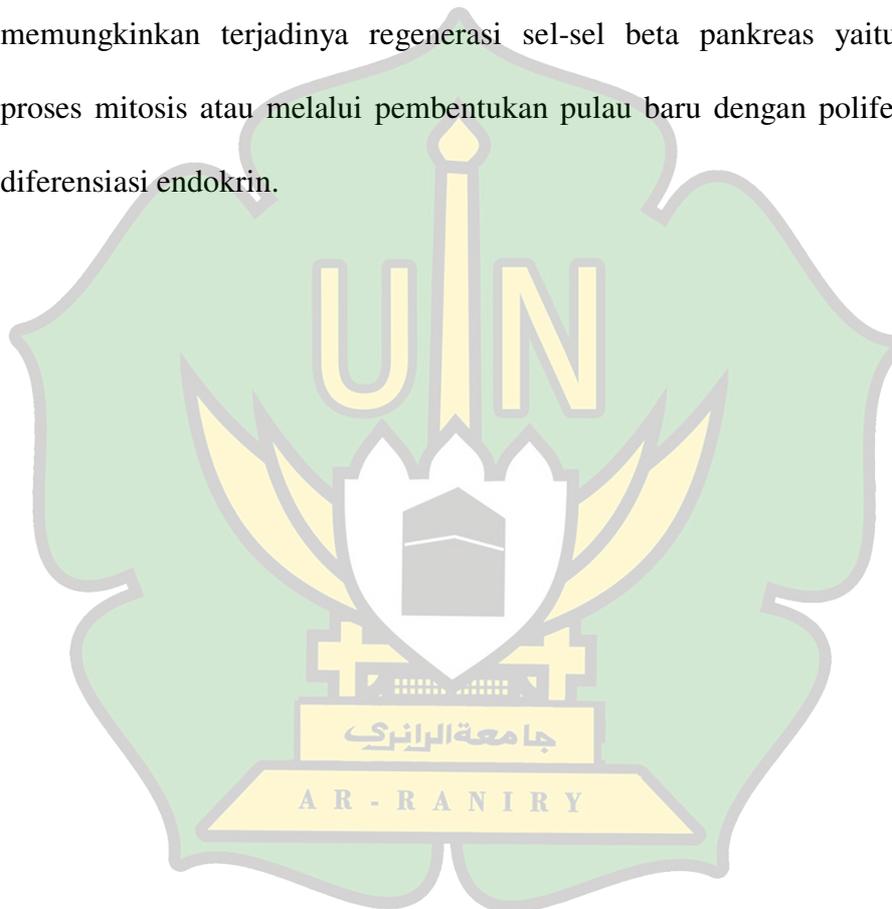
Kelompok perlakuan setelah pemeriksaan kadar glukosa darah setelah pemberian ekstraksi. Seperti pada gambar kelompok perlakuan ada mencit yang mengalami kenaikan kadar glukosa darah setelah pemberian ekstrak ada juga yang mengalami penurunan. Oleh karena itu kenaikan yang terjadi pada masing-masing mencit tersebut maka dapat disimpulkan bahwa mencit mengalami stress akibat faktor lingkungan dan faktor kesehatan serta telah terjadi penyerapan glukosa oleh tubuh mencit dikarenakan pengaruh fisiologis tubuh mencit itu sendiri, sehingga tercapai kondisi hiperglikemia. Saputra dkk

(2018) mengatakan kondisi stress yang dialami oleh mencit dapat mengakibatkan gangguan pada pengontrolan kadar glukosa darah yang dilakukan oleh hormon sehingga kondisi tubuh akan memproduksi hormon epinefrin dan kortisol yang dapat menyebabkan kadar glukosa darah mencit meningkat secara otomatis. Kelompok perlakuan yang mengalami penurunan kadar glukosa darah, hal ini diduga karena adanya aktivitas antioksidan yaitu flavonoid, Rohyami (2008) mengatakan bahwa senyawa flavonoid merupakan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan di dalam tubuh dan bioaktifasi sebagai obat. Astuti (2012) menjelaskan bahwa senyawa flavonoid mampu menghambat enzim glukosidase dan alfa amylase sehingga pemecahan karbohidrat menjadi gagal dan glukosa tidak dapat diserap oleh usus.

Mekanisme penurunan kadar glukosa darah oleh senyawa flavonoid disebabkan karena (Tapas *et.al*, 2008) flavonoid mampu meningkatkan sekresi insulin, dan dapat meningkatkan ambilan glukosa jaringan perifer dan mampu menghambat glukoneogenesis. Selain itu flavonoid juga juga diketahui berpotensi mencegah kerusakan di sel beta pankreas karena memiliki aktivitas antioksidan dengan cara menangkap atau menetralkan radikal bebas berkaitan dengan gugus OH fenolik sehingga mampu memperbaiki keadaan dimana jaringan yang rusak (Ayunda,2014).

Penelitian Hamidatun dkk (2014) menyatakan bahwa perbaikan sel beta pankreas terkait dengan senyawa bioaktif yang terkandung dalam cuka apel yaitu flavonoid dimana flavonoid merupakan golongan senyawa polifenol

yang selama ini terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Menurut Suryani dkk (2013) bahwa aktivitas antioksidan mampu menghambat dan menangkap radikal bebas penyebab rusaknya sel beta pankreas, sehingga sisa sel beta pankreas yang ada masih tetap berfungsi. Antioksidan tersebut diduga mampu melindungi sejumlah sel-sel beta yang masih ada dan tetap normal sehingga memungkinkan terjadinya regenerasi sel-sel beta pankreas yaitu melalui proses mitosis atau melalui pembentukan pulau baru dengan poliferensi dan diferensiasi endokrin.



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daging buah asam keranji (*Dialium indum*) berpengaruh menurunkan kadar glukosa darah mencit jantan (*Mus musculus*) diabetik.
2. Dosis optimum asam keranji (*Dialium indum*) adalah 400 mg/kg bb.

### **5.2 Saran**

Mengingat masih banyaknya keterbatasan dan kekurangan dalam penelitian ini, maka diperlukan penelitian lebih lanjut yang hendaknya merupakan penelitian serupa dengan beberapa perbaikan, yaitu:

1. Ekstrak daging buah asam keranji (*Dialium indum*) yang diberikan dibuat dalam beberapa dosis sehingga dapat dilihat dosis efektif yang dapat diberikan sehingga tercapai hasil maksimal.
2. Penelitian dilakukan dalam waktu yang lebih panjang sehingga dapat diamati lebih lanjut efek ekstrak daging buah asam keranji.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Agung., A. 2013. Suplementasi Kombinasi Tempe *M-2* dengan Wortel (*Daucus carrota*) Meningkatkan HDL dan Antioksidan Total serta Menurunkan LDL, F-2 Isoprostan dan I1-6 pada Tikus Wistar Aterosklerosis. *Disertasi*. Denpasar: Program Doktor Program Studi Ilmu Kedokteran, Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Aini, Q., M. Sabri dan Sambingan. 2016. Perbandingan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dalam Memperbaiki Nekrosa Sel Beta Pankreas pada Tikus Hiperglikemik di Laboratorium. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 189.
- Akinpelu *et al.* 2011. Anti-*Vibrio* and preliminary phytochemical characteristics of crude methanolic extracts of the leaves of *Dialium guineense* (Wild). *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol. 5 (11).
- Aklaghi, M., Brian, B. 2009. Mechanisms of Flavonoid Protection against Myocardial Ischemia-reperfusion Injury. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*. 46: 309-17.
- Alif., A. 2010. Minyak Kelapa Murni Menghalau Penyakit Akibat Radikal bebas. Jakarta: Penebar Swadaya.
- American Diabetes Association. 2016. Standars Of Medical Care In Diabetes, *The Journal of Clinical And Applied Research and Education*. Vol. 38.
- Amir, Suci M. J., H. Wungouw dan D. Pengemanan. 2015. Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik*. Vol. 3 (1): 33.
- Astuti, V., C., Y. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Ayunda., R. 2014. Uji Aktivitas Jamu Gendong Kunyit (*Curcuma domestica* Val.; *Tamarindus indica* L.) sebagai Antidiabetes pada Tikus yang Diinduksi *Streptozotocin*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Biojana. Kandungan *Dialium indum* L, <http://www.biojana.com>, Diakses pada tanggal 23 Desember 2018.
- Cahyani, Minar Nur. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Ethanol Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap Kadar Glukosa

- Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. 12.
- Campbell A. Nail *et.al.* 2008. *Biologi*. Jilid 3. Edisi Kedelapan. Jakarta: Erlangga. 42.
- Cref, M., E. 2013. Beta cell and Insulin Resistance. *Frontiers in Endocrinology*.
- Dalimartha. 2007. *Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Diabetes Melitus*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pribadi, E., R. 2009. Pasokan dan Permintaan Tanaman Obat Indonesia Serta Arah Penelitian dan Pengembangannya. *Perspektif*. Vol. 8 (1). 52.
- Fardiah., E. 2015. Diabetes Mellitus dan Olahraga. *Artikel Ilmiah*. Vol. 14 (2): 19.
- Giri, L., N. 2008. Potensi Antioksidan Daun Salam : Kajian *In Vivo* pada Tikus Hiperkolesterolemia dan Hiperglikemia. *Skripsi*. Bogor: Biokimia Institut Pertanian Bogor.
- Green., C. 2002. *Export Development of Essential Oils and Spices by Combodia*. C. L. Green Consultancy Services.
- Hamidun, O., K. Mandasari, I. Rosdiana., S. D., Widiyana. 2014. *Pengaruh Cuka Salak terhadap Penurunan Glukosa Darah dan Histopatologi Pankreas Tikus Diabetes*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Hernani, M., R. 2006. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hidayat, C., I. 2014. Uji Efek Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- International Diabetes Federation. 2013. *IDF Diabetes Atlas*. Edisi Keenam. 230-235.
- Juniarti, Osmeli, D., dan Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine shrimp lethality test) dan Antioksidan (1, 1 –diphenyl-2- pikrilhidrazyl) dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus Precatorius* L.). *Makara Sains*. Vol. 13 (1): 50-54.

- Kementrian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI. 22-25.
- Khairani, E., Yuniarti dan R. Sumarmin. 2018. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Histologi Pankreas Mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) yang Diinduksi Sukrosa. *EKSAKTA*. Vol. 19 (1): 103.
- Lailatushifah., S. 2019. Kepatuhan Pasien yang Menderita Penyakit Kronis dalam Mengonsumsi Obat Harian, [fpsi.mercubuana-yogya.ac.id/wp-content/uploads/2019/10/Noor-Kepatuhan...pdf](https://fpsi.mercubuana-yogya.ac.id/wp-content/uploads/2019/10/Noor-Kepatuhan.pdf), Diakses pada tanggal 24 Oktober 2019.
- Marine., D. dan S. Adiningsih. 2015. Perbedaan Pola Konsumsi dan Status Gizi antara Remaja dan Orang Tua Diabetes Melitus (DM). *Jurnal Media Gizi Indonesia*. Vol. 10 (2): 124.
- Marks, D. B., A. D., Marks dan C. M., Smith. 2002. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC.
- Mayes, P., A. 2003. *Pengangkutan dan Penyimpanan Lipid*. Biokimia Heper: Edisi 24. Lange EGC.
- Meloh, M.L., K. Pandelaki dan C. Sugeng. 2015. Hubungan Kadar Gula Darah Tidak Terkontrol dan Lama Menderita Diabetes Melitus dengan Fungsi pada Subyek Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal e-Clinic (eCl)*. Vol. 3 (1): 321.
- Moussa, S., A. 2008. *Oxidative Stress In Diabetes Mellitus*. Romainan J: Biophys.
- Murray, R. K., Granner D., K., dan Rodwell., V., W. 2009. *Biokimia Haper*. Edisi 27. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran, EGC.
- Murray, R. K., Granner K.D., Mayes A.P., and Rodwel W.F. 2003. *Biokimia Harper*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Ningsih, I., Y. 2016. Studi Etnofarmasi Penggunaan Tumbuhan Obat Oleh Suku Tengger di Kabupaten Lumajang dan Malang, Jawa Timur. *PHARMACY*. Vol. 13 (1): 13.
- Niyi, O., H. 2014. Sugar physicochemical properties and fatty acid composition of velvet tamarind (*Dialium guineense*) pulp and oil. *European Journal of Biotechnology and Bioscience*. 36.

- Osanaiye, F., G. *et.al.* 2013. Proximate Composition of Whole Seeds and Pulp of African Black Velvet Tamarind (*Dialium guineense*). *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. Vol. 5(3): 51.
- Ozongwu. J. C., Obimba K.C., Belonwu C.D., and Unakalamba C.B., 2013. The pathogenesis and Pathophysiology of Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus. *ACAD J*. 46-57.
- Rachmatiah, T. Hana, N., dan Rizna Triana,. 2015. Potensi Antidiabetes pada Tumbuhan Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam). De Wid). *Saintech*. Vol 25 (1).
- Rifkowaty, E.E. dan K. Muttaqin. 2016. Penentuan Umur Simpan Sirup Kranji (*Dialium indum* L.) Menggunakan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) Suhu. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 7.26-27.
- Rohyami., Y. 2008. Penentuan Kandungan Flavonoid dari Ekstrak Methanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* Scheff Boerl). *Jurnal Logika*. 5(1): 1-8.
- Sadikin, M. 2008. *Radikal Bebas Harus Dikendalikan*. Media Indonesia. 17.
- Saputra, N, T., I Nyoman S., A. A. G. Oka Dharmayudha. 2018. Agen Diabetagonik Streptozotocin untuk Membuat Tikus Putih Jantan Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*. 10 (2): 116-121.
- Sari, A., N. 2013. Pengaruh Propolis terhadap Densitas *Reactive Oxygen Species* (ROS) pada Mencit Diabetik. *Sidang Besar Tugas Akhir Mahasiswa*. Bandung: Biologi Organismal ITB.
- Sari, A., N. 2017. Potensi Antioksidan Alami pada Ekstrak Daun Jambalng (*Syzigium cumini* (L.)Skeels). *Eksakta*. Vol. 18 (2): 112.
- Sari, S., A. dan K.S. Budiasih. 2017. Pengaruh Pemberian Penyawa Cr(NO<sub>3</sub>) 9H<sub>2</sub>O terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi dengan Streptozotocin-Nicotinamide. *Jurnal Kimia Dasar*. Vol. 6 (2): 23-24.
- Septiyaningsih, A., W. 2018. Efek Antihiperqlikemik Ekstrak Ethanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) pada Mencit Jantan dengan Beban Amilum dan Glukosa. *Skripsi*. 39.
- Shihab., Q. 2009. Tafsir Al Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an. Jakarta: Lentera Hati.

- Sibuea, P. 2003. *Antioksidan Senyam Ajaib Penangkal Penuaan Dini*. Yogyakarta: Sinar Harapan.
- Soelistijo, S.A *et.al.* 2018. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PERKENI. 10.
- Soewolo. 2000. *Pengantar Fisiologi Hewan*. Jakarta: Dirjend DIKTI Departemen Pendidikan Nasional.
- Soewolo. 2002. *Pengantar Fisiologi Hewan*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah. 84.
- Suharmiati. 2003. Pengujian Bioaktif Antidiabetes Melitus Tumbuhan Obat. *Cerminan Dunia Kedokteran*. 140.
- Suryani, Nany, Endang, Tinny dan Aulanni'am. 2013. Pengaruh Ekstrak Biji Metanol Rimpang Kunyit dalam Proses Persembuhan Luka pada Mencit yang Diinduksi Diabetes. *Jurnal Veteriner*. Vol. 13 (3): 242-250.
- Syaifuddin. 2009. *Anatomi Tubuh Manusia*. Edisi Kedua. Jakarta: Salemba Medika. 245-247.
- Syaifuddin. 2011. *Anatomi Fisiologi*. Edisi Keempat. Jakarta: Buku Kedokteran. 290-291.
- Syarif, *et.al.* 2014. Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan Dengan Menggunakan Metode Peredaman Radikal DPPH Ekstrak Etanol Daun *Cordia myxa* L. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 2 (1): 88-90.
- Tapas, A. R., D., M. Sakarkar dan R., B. Kakde. 2008. Flavonoid as Natraceuticals: A Riview. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 7(3): 89-99.
- Tendean, I.K., Y.S Kenta dan S. Mulyani, 2017. Uji Ekstrak Etanol Daun Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott.) Terhadap Gambaran Hispatologi Pankreas Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia Diabetes. *Farmatologika Jurnal Farmasi*. Volume XIV (2): 140.
- Utomo, A. B., Suprijono dan Risdianto, A. 2008. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) dan Ekstrak The Hitam (*Camelia sinensis* O.K.var.assamica (mast.)) dengan Metode DPPH (1,1 -difenil -2-pikrilhidrazil), Di unduh kembali dari <http://journal.stifar.ac.id/ojs/index.php/js/article/viewFile/6/7>.

- Washikah. 2016. Tumbuhan Zingiberaceae Sebagai Oba-obatan. *Serambi Saintia*. Vol. 4 (1) 39.
- Wilcox and Gisela. 2005. *Insulin and Insulin Resistance*. Clin Biochem Rev.
- Winarsi dan Herry. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas* Cetakan ke 2. Yogyakarta: Kanisnus.
- Yenita. Tinjauan Efektifitas Minyak Perawan Buah Kelapa Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah. *Editorial*. (Medan, Departemen Farmatologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara). 2.
- Yulia., V. 2017. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata*) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total pada Mencit Jantan (*Mus Musculus*.) Hiperkolesterolemia. *Skripsi*.
- Yuliani, Y., F. Oenzil dan Detty Iryani. 2014. Hubungan Berbagai Faktor Resiko Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol. 3 (1), 39.
- Yonita, O. 2012. *Ajaibnya Terapi Herbal Penyakit Diabetes Melitus*. Jakarta: Dunia Sehat.
- Zahra, N. 2017. Kajian Etnobiologi Tanaman Obat Masyarakat Meunasah Rayeuk Lamno Kabupaten Aceh Jaya. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 366.
- Zhang, H, Zhang J, Pope C.F, Crawford L.A, Vasavada R.C, Jagasia S.M and Gannon M. 2010. Gestational Diabetes Melitus Resulting from Impaired  $\beta$ -Cell Compensation in The Absence of FoxM1, a Novel Downstream Effector of Placental Lactogen, *Diabetes*. 143-152.
- Zuraida, Sulistiyani, D. Sajithi dan I.H Suparto. 2017. Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris* R. Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. Vol.35 (3): 212.

## LAMPIRAN

### 1. Data Hasil Wawancara

- Pewawancara : Assalamualaikum bu, perkenalkan nama saya Ulva Usliana, saya Mahasiswi dari Universitas UIN Ar-Ranniry Banda Aceh, ingin mewawancarai ibuk untuk keperluan hasil penelitian saya.
- Narasumber : Waalaikumsalam. Nama saya Bu Mariam
- Pewawancara : Baik. Saya ingin bertanya sekitar buah asam keranji yang biasanya sering dijual dijalanan sepanjang jalan ini bu. Buah asam keranji ini selalu dijual setiap harinya dan hanya ada disini ya bu?
- Narasumber : Oh iya. Buah asam keranji ini biasa kalau dikampung-kampung ya khususnya kita masyarakat Aceh menyebutnya boh Ceuradieh. Buah asam keranji ini salah satu buah yang panennya musiman, nggak sebentar-bentar berbuah, biasanya berbuah dipenghujung tahun kira-kira antara agustus-desember begitu.
- Pewawancara : Lalu bu, apakah warga disini menggunakan buah keranji ini digunakan untuk pengobatan obat tradisional?
- Narasumber : Ya. Biasanya orang-orang disini mengkonsumsi buah asam keranji untuk meredakan radang tenggorokan, sariawan, batuk, hipertensi, menurun kolesterol serta diabetes.
- Narasumber : Baik bu. Terima kasih banyak atas informasinya.

## 2. Penentuan Dosis Alloxan Monohydrate

### + Dosis 150 mg/kg bb

- Berat rata-rata : 27,8 gram
- Dosis yang diberikan :  $\frac{27,8 \text{ g} \times 150 \text{ mg}}{1000}$   
: 4,17 mg/g bb
- Campuran larutan aquades : 0,01 ml x 27,8 gram  
: 0,278 ml  
: 0,3 ml

### + Perhitungan Banyaknya Larutan

- Jumlah dosis : 4,17 mg/g bb x 5 mencit  
: 20,85 mg/g bb
- Jumlah larutan aquades 1 kelompok : 0,3 ml x 5 mencit  
: 1,5 ml

5 ekor mencit memerlukan alloxan monohydrate sebanyak 20,85 mg dalam 1,5 ml aquades.

### + Dosis 175 mg/kg bb

- Berat rata-rata : 28,2 gram
- Dosis yang diberikan :  $\frac{28,2 \text{ g} \times 175 \text{ mg}}{1000}$   
: 4,93 mg/g bb
- Campuran larutan aquades : 0,01 x 28,2 gram  
: 0,282 ml  
: 0,3 ml

### + Perhitungan Banyaknya Larutan

- Jumlah dosis : 4,93 mg/g bb x 5 mencit

- : 24,65 mg/g bb
- Jumlah larutan aquades 1 kelompok : 0,3 ml x 5 mencit
- : 1,5 ml

5 ekor mencit memerlukan alloxan monohydrate sebanyak 24,65 mg dalam 1,5 ml aquades.

#### ✚ Dosis 200 mg/kg bb

- Berat rata-rata : 28,6
- Dosis yang diberikan :  $\frac{28,6 \text{ g} \times 200}{1000}$
- : 5,72 mg/g bb
- Campuran larutan aquades : 0,01 x 28,6 gram
- : 0,286 ml
- : 0,3 ml

#### ✚ Perhitungan Banyaknya Larutan

- Jumlah dosis : 5,72 mg/g bb x 5 mencit
- : 28,6 mg/g bb
- Jumlah larutan aquades 1 kelompok : 0,3 ml x 5 mencit
- : 1,5 ml

5 ekor mencit memerlukan alloxan monohydrate sebanyak 28,6 mg dalam 1,5 ml aquades.

### 3. Dosis Induksi Alloxan Monohydrate

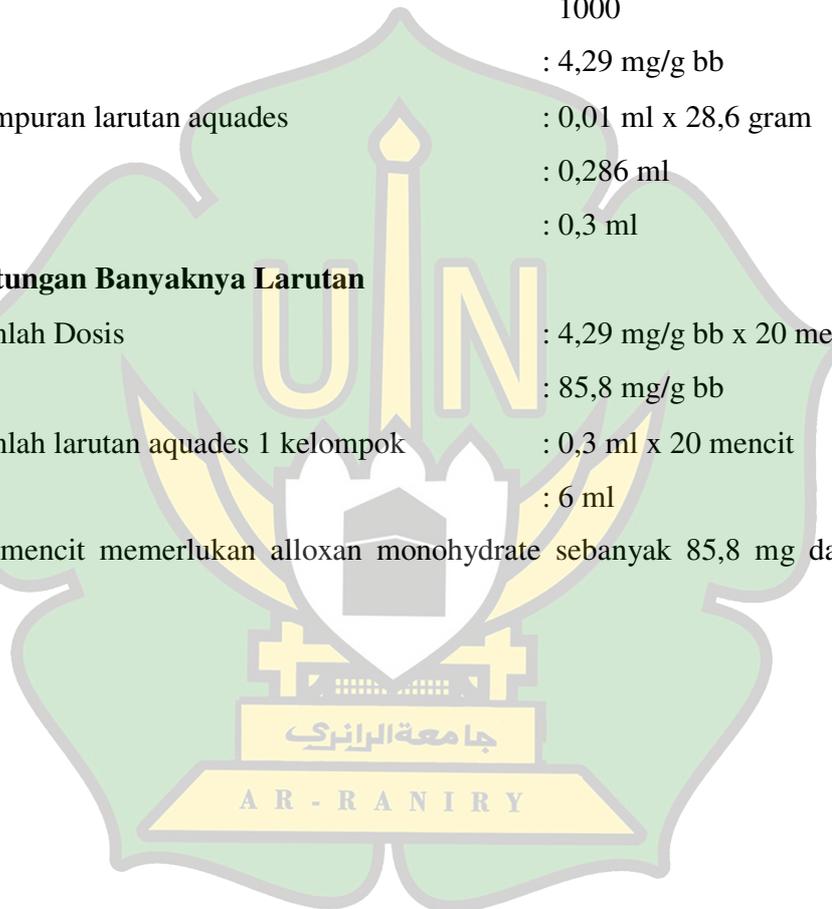
#### ✚ Dosis 150 mg/kg bb

- Berat rata-rata : 28,6 gram
- Dosis yang diberikan :  $\frac{28,6 \text{ g}}{1000} \times 150 \text{ mg}$   
: 4,29 mg/g bb
- Campuran larutan aquades : 0,01 ml x 28,6 gram  
: 0,286 ml  
: 0,3 ml

#### ✚ Perhitungan Banyaknya Larutan

- Jumlah Dosis : 4,29 mg/g bb x 20 mencit  
: 85,8 mg/g bb
- Jumlah larutan aquades 1 kelompok : 0,3 ml x 20 mencit  
: 6 ml

20 ekor mencit memerlukan alloxan monohydrate sebanyak 85,8 mg dalam 6 ml aquades.



#### 4. Perhitungan Dosis Ekstak Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*)

Penggunaan dosis asam keranji (*Dialium indum*) merujuk pada dosis buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) karena kandungan antioksidan yang terdapat dalam buah manggis cenderung sama dengan buah asam keranji yaitu senyawa flavonoid. Adapun cara perhitungan dosis ekstrak daging buah asam keranji adalah sebagai berikut:

##### ✚ Dosis 200 mg/kg bb (P1)

- Berat rata-rata mencit : 28,6 gram
- Dosis yang diberikan :  $\frac{28,6 \text{ g} \times 200 \text{ mg}}{1000}$   
: 5,72 mg/g bb
- Larutan aquades : 0,01 ml x 28,6 gram  
: 0,286 ml  
: 0,3 ml

##### ✚ Perhitungan Stok Larutan Dosis 200 mg/kg bb

- Jumlah dosis : 5,72 mg/g bb x 5 mencit  
: 28,6 mg/g bb x 28 hari  
: 800,8 mg/g bb
- Jumlah larutan aquadest 1 kelompok : 0,3 ml x 5 mencit  
: 1,5 ml x 28 hari  
: 42 ml

Jadi, stok larutan dibuat sebanyak 800,8 mg dalam 42 ml aquades selama 28 hari.

##### ✚ Dosis 400 mg/kg bb (P2)

- Berat rata-rata mencit : 28,8 gram

- Dosis yang diberikan :  $\frac{28,8 \text{ g}}{1000} \times 400 \text{ mg}$   
: 11,52 mg/g bb
- Jumlah larutan aquades 1 kelompok : 0,01 ml x 28,8 gram  
: 0,288 mg/g bb  
: 0,3 ml

#### ✚ Perhitungan Stok Larutan Dosis 400 mg/kg bb

- Jumlah Dosis : 11,52 mg/g bb x 5 mencit  
: 57,6 mg/g bb x 28 hari  
: 1612,8 mg/g bb
- Jumlah larutan aquadest 1 kelompok : 0,3 ml x 5 mencit  
: 1,5 ml x 28 hari  
: 42 ml

Jadi, stok larutan dibuat sebanyak 1612,8 mg dalam 42 ml aquades selama 28 hari.

#### ✚ Dosis 600 mg/kg bb (P2)

- Berat rata-rata mencit : 30,2 gram  
:  $\frac{30,2 \text{ g}}{1000} \times 600 \text{ mg}$   
: 18,12 mg/g bb
- Larutan aquades 1 kelompok : 0,01 ml x 30,2 gram  
: 0,302 mg/g bb  
: 0,3 ml

#### ✚ Perhitungan Stok Larutan Dosis 600 mg/kg bb

- Jumlah dosis : 18,12 mg/g bb x 5 mencit  
: 90,6 mg/g bb x 28 hari

: 2536,8 mg/g bb

- Jumlah larutan aquades 1 kelompok : 0,3 ml x 5 mencit  
: 1,5 ml x 28 hari  
: 42 ml

Jadi, stok larutan dibuat sebanyak 2536,6 mg dalam 42 ml aquades selama 28 hari.



**5. Hasil Peningkatan Kadar Glukosa Darah untuk Penentuan dosis alloxan monohydrate selama 14 Hari**

Kelompok	Mencit	Hasil Pengamatan		
		Hari ke-0	Hari ke- 7	Hari ke-14
<b>150 mg/kg bb</b>	1	129	254	212
	2	132	139	126
	3	119	150	147
	4	147	188	163
	5	132	150	153
<b>Total</b>		<b>659</b>	<b>881</b>	<b>801</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>131.8</b>	<b>176.2</b>	<b>160.2</b>
<b>175 mg/kg bb</b>	1	147	169	154
	2	123	178	166
	3	136	136	147
	4	147	133	94
	5	129	176	117
<b>Total</b>		<b>682</b>	<b>792</b>	<b>678</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>136.4</b>	<b>158.4</b>	<b>135.6</b>
<b>200 mg/ kg bb</b>	1	147	142	0
	2	129	144	73
	3	107	117	0
	4	154	193	168
	5	147	202	323
<b>Total</b>		<b>684</b>	<b>798</b>	<b>564</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>136.8</b>	<b>159.6</b>	<b>112.8</b>

6. Hasil Perhitungan Kadar Glukosa Darah setelah diinduksi Ekstrak Daging Buah Asam Keranji (*Dialium indum*) selama 28 Hari

KELOMPOK	KODE	KADAR GLUKOSA DARAH(mg/dl)				
		Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke 21	Hari ke-28
Kontrol Negatif	KNM1	101	92	100	121	137
	KNM2	112	121	140	130	144
	KNM3	98	105	133	112	100
	KNM4	107	110	94	118	105
	KNM5	89	128	121	102	119
<b>TOTAL</b>	<b>507</b>	<b>556</b>	<b>588</b>	<b>583</b>	<b>605</b>	
<b>RTD</b>	<b>8.79</b>	<b>14.02</b>	<b>20.11</b>	<b>10.43</b>	<b>19.27</b>	
<b>RATA-RATA</b>	<b>101.4</b>	<b>111.2</b>	<b>117.6</b>	<b>116.6</b>	<b>121</b>	
Kontrol Positif	KPM1	161	155	118	176	157
	KPM2	152	162	170	131	147
	KPM3	290	272	225	182	155
	KPM4	199	310	110	196	140
	KPM5	165	232	187	199	166
<b>TOTAL</b>	<b>967</b>	<b>1131</b>	<b>810</b>	<b>884</b>	<b>765</b>	
<b>RTD</b>	<b>56.86</b>	<b>67.72</b>	<b>48.21</b>	<b>27.33</b>	<b>9.92</b>	
<b>RATA-RATA</b>	<b>193.4</b>	<b>226.2</b>	<b>162</b>	<b>176.8</b>	<b>274.31</b>	
	P1M1	274	183	174	130	148
	P1M2	337	211	118	85	104

<b>Perlakuan 1 (200 mg/KgBB)</b>	<b>P1M3</b>	188	137	118	120	110
	<b>P1M4</b>	161	86	130	126	142
	<b>P1M5</b>	170	115	67	58	116
	<b>TOTAL</b>	<b>1130</b>	<b>732</b>	<b>607</b>	<b>519</b>	<b>620</b>
	<b>RTD</b>	<b>76.53</b>	<b>50.58</b>	<b>38.15</b>	<b>31.20</b>	<b>19.75</b>
<b>RATA-RATA</b>		<b>226</b>	<b>146.4</b>	<b>121.4</b>	<b>103.8</b>	<b>224.97</b>
	<b>P2M1</b>	341	142	393	99	67
	<b>P2M2</b>	218	85	137	132	151
	<b>P2M3</b>	161	115	119	140	144
	<b>P2M4</b>	210	158	173	166	143
<b>Perlakuan 2 (400 mg/KgBB)</b>	<b>P2M5</b>	151	143	140	132	100
	<b>TOTAL</b>	<b>1081</b>	<b>643</b>	<b>962</b>	<b>669</b>	<b>605</b>
	<b>RATA-RATA</b>	<b>75.69</b>	<b>28.88</b>	<b>113.82</b>	<b>23.94</b>	<b>36.30</b>
		<b>216.2</b>	<b>128.6</b>	<b>192.4</b>	<b>133.8</b>	<b>121</b>
	<b>P3M1</b>	188	61	67	77	242
<b>Perlakuan 3 (600 mg/KgBB)</b>	<b>P3M2</b>	187	292	194	300	244
	<b>P3M3</b>	209	188	200	137	144
	<b>P3M4</b>	177	169	118	134	146
	<b>P3M5</b>	153	148	104	166	181
	<b>TOTAL</b>	<b>914</b>	<b>858</b>	<b>683</b>	<b>814</b>	<b>957</b>
<b>STD</b>		<b>20.33</b>	<b>83.01</b>	<b>58.24</b>	<b>83.20</b>	<b>49.35</b>
	<b>RATA-RATA</b>	<b>182.8</b>	<b>171.6</b>	<b>136.6</b>	<b>162.8</b>	<b>191.4</b>



### 8. Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	64046,650	4	16012,162	3,281	,032
Within Groups	97611,248	20	4880,562		
Total	161659,898	24			

### 9. Uji Duncan

Kelompok	Subset for alpha = 0.05	
	1	2
P1	-102,0000	
P2	-95,2000	
Kontrol Positif	-36,6800	-36,6800
P3		8,6000
Kontrol Negatif		19,6000
Sig.	,177	,242

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

## 10. Dokumentasi Penelitian

### A. Alat dan Bahan Penelitian

			
Alkohol 96%	Aquades	<i>Alloxan monohydrate</i>	Siring insulin
			
Sonde	Pakan standar	Botol minum	Timbangan BB digital
			
Timbangan analitik	Spidol permanen	<i>Easy touch</i>	Proses pengelupasan kulit asam keranji
			
Daging buah yang sudah terpisah dari kulit dan biji	Blender	Toples	Evaporator

			
<p>Ekstrak daging buah asam keranji</p>	<p>Mencit dan wadah/kandang</p>	<p>Botol penyimpanan</p>	<p>Tissue</p>
			
<p>Pengukuran KGD</p>	<p>Injeksi <i>Alloxan</i></p>	<p>KGD normal</p>	<p>KGD tinggi</p>
			
<p>Pemberian ekstrak daging buah asam keranji (<i>Dialium indum</i>)</p>	<p>Kelengkapan kerja laboratorium</p>		

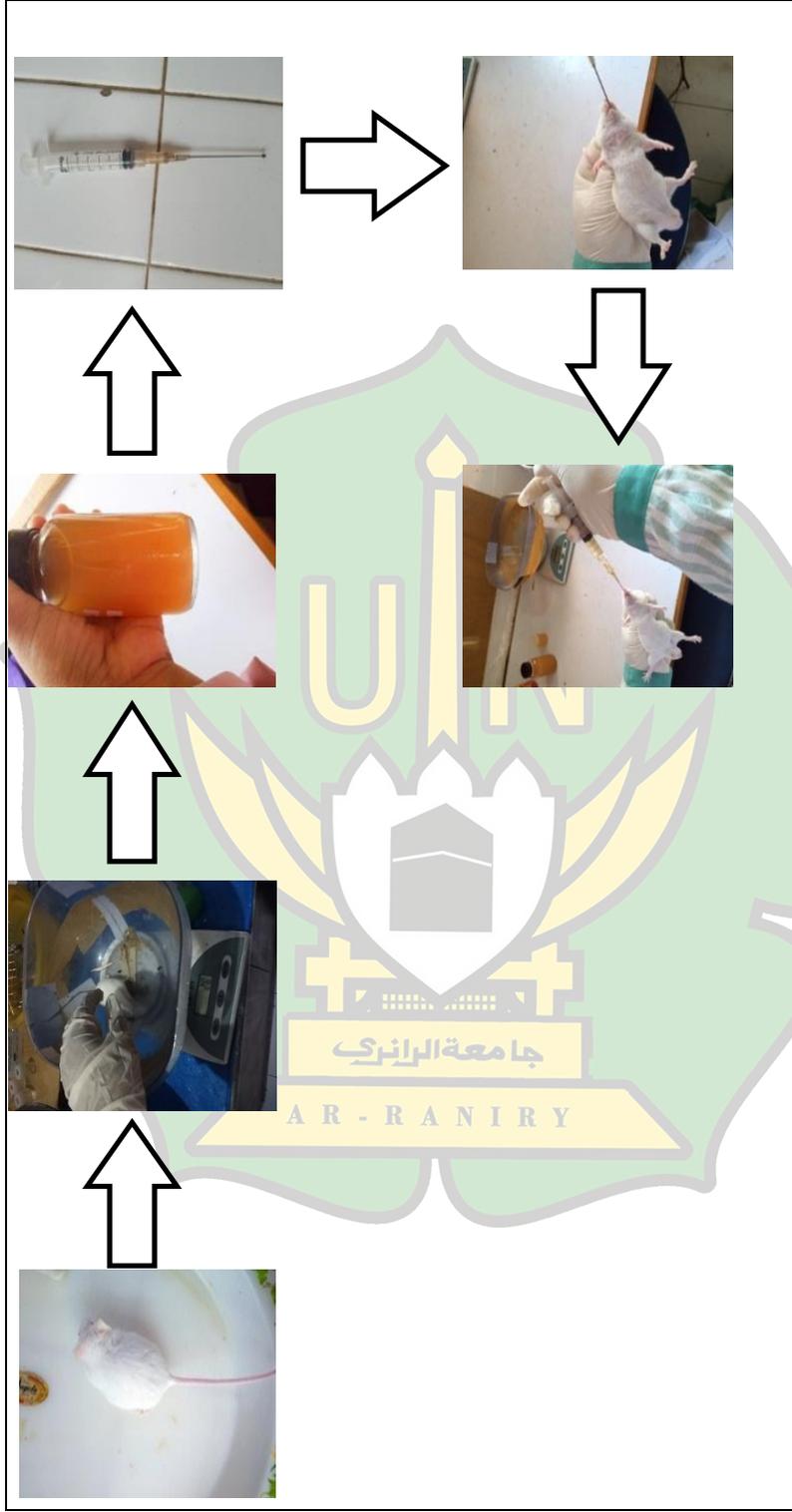
B. Ekstraksi Asam Keranji (*Dialium indum*)



C. Teknik Injeksi Alloxan monohydrate secara Intraperitoneal



D. Teknik Pemberian Ekstrak Asam Keranji (*Dialium indum*) secara Oral





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Syekh Abdurrauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telp: (0651) 7552921 - Fax: (0651) 7552922 - Email: fst@arraniry.ac.id

Nomor : B- 2377 /Un.08/FST/TL.00/ 12 /2019  
Lamp : -  
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data Guna  
Penyusunan Skripsi

Kepada Yth.

**Kepala Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala**

di -

Banda Aceh

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : ULVA USLIANA  
N I M : 140703020  
Prodi / Jurusan : Biologi  
Semester : XI  
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
A l a m a t : Rukoh, Lr. Ayah Bunda, Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

**Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala**

Dalam rangka menyusun Skripsi Sarjana Strata Satu (S1) sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang berjudul:

**Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Asam Keranji (*Dialium Indum*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus*) Diabetik**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih

Banda Aceh, 10 Desember 2019



Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan,

Khairiah Syahabuddin



**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
Nomor: 141/Un.08/FST/KP.07.6/07/2019

**TENTANG**

**PENETAPAN PEMBIMBING MAHASISWA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;  
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan Peraturan Pemerintah RI No. 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia No.21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;  
9. Keputusan Menteri Agama No.492 Tahun 2003, tentang Pendeklarasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;  
10. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2018 tentang Satuan Biaya Khusus Tahun Anggaran 2015 di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;  
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 1206 Tahun 2018, tentang mengangkat Dekan Fakultas, Wakil Dekan Fakultas, Direktur Pascasarjana, dan Wakil Direktur Pascasarjana UIN AR-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal/ Skripsi Program Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 28 Juni 2019.
- Menetapkan :  
Pertama : Menunjuk Saudara:  
1. Lina Rahmawati, M. Si Sebagai Pembimbing Pertama  
2. Ayu Nirmala Sari, M. Si Sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:  
Nama : Ulva Usliana  
NIM : 140703020  
Prodi : Biologi  
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Asam Keranji (*Dialium Indum*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus*) Diabetik
- Kedua : Pembiayaan honorarium Pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Ketiga : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020;
- Keempat : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.



Ditetapkan di Banda Aceh  
Pada Tanggal 4 Juli 2019

Har Amsal

**Tembusan:**

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.