UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu* L.) DENGAN KULIT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) TERHADAP MENCIT (*Mus musculus* L.)

SKRIPSI

Oleh :
MAYA LESTARI LUBIS
NIM : 20050013

PROGRAM STUDI
FARMASI PROGRAM SARJANA FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2024

UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu* L.) DENGAN KULIT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) TERHADAP MENCIT (*Mus musculus* L.)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi

Oleh :
MAYA LESTARI LUBIS
NIM : 20050013

PROGRAM STUDI
FARMASI PROGRAM SARJANA FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2024

HALAMAN PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu* L.) DENGAN KULIT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees)Blume) TERHADAP MENCIT (*Mus musculus* L.)

Skripsi penelitian ini telah diuji dan dipertahankan dihadapan
tim penguji Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan
Di Kota Padangsidimpuan

Padangsidimpuan, Juli 2025

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Apt. Hafni Nur Insan, M.Farm	**Apt. Ira Nova Siregar,S.Farm. M.KM**
NUPTK. 1738767668230352	

Kepala Prodi Farmasi Program Sarjana	Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan
Apt. Cory Linda Futri Harahap, M.Farm	**Arinil Hidayati, SKM.M.Kes**
NUPTK. 0052767668230323	**NUPTK. 8350765666230243**

Dipindai dengan CamScanner

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maya Lestari Lubis

NIM : 20050013

Program Studi : Farmasi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Biji Pinang(*Areca catechu* L.) Dengan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) Terhadap Mencit (*Mus musculus* L.)**bebar bebas dari plagiat, dan apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padangsidimpuan, September 2024

Penulis

(Maya Lestari Lubis)

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-NYA peneliti dapat menyusun skripsi dengan judul"**Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Biji Pinang(*Areca catechu* L.) Dengan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) Terhadap Mencit (*Mus musculus* L.)".** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi Di Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.

Dalam proses penyusunan skripsi banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Arinil Hidayah, SKM, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.
2. Apt. Cory Linda Futri Harahap, M.Farm, selaku Ketua Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan
3. Apt. Hafni Nur Insan, M.Farm, selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Apt. Ira Nova Siregar, S.Farm. M.KM, selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Apt. Elmi Sariani Hasibuan, M.Farm, selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dalam menyelesaikan skripsi ini

6. Apt. Mhd. Arsyad Elfiqah Rambe, MKM selaku anggota penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dalam menyelesaikan skripsi ini
7. Seluruh dosen selaku Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.

Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan guna perbaikan dimasa mendatang. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi peningkatan kualitas pelayanan kesehatan keperawatan. Amin.

Padangsidimpuan, September 2024

Peneliti

Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Biji Pinang(*Areca catechu* L.) Dengan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) Terhadap Mencit (*Mus musculus* L

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit dengan gejala hiperglikemia yang lebih tinggi dari normal. Kadar dari gula darah puasa ≥126 mg/dl, gula darah sewaktu ≥200 mg/dl. Penatalaksanaan bisa dilakukan dengan terapi farmakologi. biji pinang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit salah satunya adalah diabetes. Kulit kayu manis merupakan bagian dari tanaman yang banyak digunakan sebagai rempah-rempah. kulit kayu manis juga banyak digunakan dalam mengatasi penyakit DM. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya uji aktivitas antidiabetes ekstrak biji pinang(*Areca catechu* L.) dengan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani* (*Nees & T. Nees) Blume*) terhadap mencit (*Mus musculus* L.). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eskperimen rancangan *pretest posttest*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Farmasetika Universitas Aufa Royhan pada bulan desember sampai dengan bulan agustus 2024 dengan sampel biji pinang, kulit kayu manis dan 15 mancit. Hasil analisis dengan menggunakan uji Anova. Hasil kadar gula darah dosis 400 mg/kg BB m terjadi penurunan sebesar 33,75 %, dosis 600 mg/kg BB penurunan sebesar 44,72 %, dosis 800 mg/kg BB penurunan sebesar 52,18 %. Maka disimpulkan ada pengaruh ekstrak biji pinang dan kulit kayu manis terhadap penurunan jumlah glukosa darah pada mencit selama 7 hari. Disarankan hasil penelitian ini nantinya dapat memberi manfaat untuk memberikan informasi mengenai pemberian biji pinang dan kulit kayu manis sebagai tanaman obat yang dapat menurunkan kadar gula dara pada pasien DM.

Kata Kunci: Ekstrak Biji Pinang, Kulit Kayu Manis, Mencit

Antidiabetic Activity Test of Areca Nut Extract (*Areca catechu L.*) With Cinnamon Bark (*Cinnamomum burmani (Nees & T.Nees)* Blume) Against Mice (*Mus musculus)*

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a disease with symptoms of hyperglycemia that are higher than normal. Fasting blood sugar levels ≥126 mg/dl, random blood sugar ≥200 mg/dl. Management can be done with pharmacological therapy. Areca nuts can overcome various types of diseases, one of which is diabetes. Cinnamon bark is a part of the plant that is widely used as a spice. Cinnamon bark is also widely used in overcoming DM. The purpose of this study was to determine the antidiabetic activity test of areca nut extract (Areca catechu L.) with cinnamon bark (Cinnamomum burmani (Nees & T. Nees) Blume) against mice (Mus musculus L.). The type of research used is an experimental study with a pretest posttest design. Research conducted at the Chemistry Laboratory and Pharmacy Laboratory of Aufa Royhan University from December to August 2024 with samples of areca nut, cinnamon bark and 15 mice. The results of the analysis using the Anova test. The results of blood sugar levels at a dose of 400 mg/kg BW decreased by 33.75%, a dose of 600 mg/kg BW decreased by 44.72%, a dose of 800 mg/kg BW decreased by 52.18%. So it is concluded that there is an effect of areca nut and cinnamon bark extract on reducing the amount of blood glucose in mice for 7 days. It is suggested that the results of this study can later provide benefits to provide information regarding the administration of areca nut and cinnamon bark as medicinal plants that can reduce blood sugar levels in DM patients.

Keywords: Areca Nut Extract, Cinnamon Bark, Mice

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
IDENTITAS PENULIS ..... **iii**
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
ABSTRAK ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xv**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Biji Pinang (*Areca catechu* L) 10
2.1.1 Defenisi Biji Pinang 10
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.) 11
2.1.3 Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.) 12
2.1.4 Kandungan Kimia Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.) 13
2.1.5 Manfaat Tanaman Pinang (Areca catechu L.) 14
2.2 Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) 15
2.2.1 Klasifikasi Kayu Manis 15
2.2.2 Morfologi dan Karakteristik Tanaman Kayu Manis 17
2.2.3 Kulit Batang Kayu Manis 18
2.2.4 Syarat Tumbuh 19
2.2.5 Kandungan Kimia 20
2.2.6 Khasiat dan Manfaat Kulit Kayu Manis(*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) 22
2.3 Simplisia 22
2.3.1 Jenis Simplisia 23
2.3.2 Proses Pembuatan Simplisia sebagai berikut: 23
2.4 Metode Ekstraksi 25
2.4.1 Jenis-Jenis Ekstrasi 27
2.5 Mencit (*Mus musculus* L.) *30*
2.5.1 Mencit (*Mus musculus* L.) *30*
2.5.2 Klasifikasi 31
2.5.3 Morfologi Mencit Dan Karakteristik Mencit 31
2.5.4 Penanganan Mencit 31
2.5.5 Pemeliharaan Mencit 32
2.5.6 Siklus Estrus Mencit 34
2.5.7 Penggunaan Mencit 36
2.6 Hormon Insulin 36

2.7 Prosedur Pengukuran Kadar Gula Darah Pada Hewan Uji Coba 37
2.8 Diabetes Melitus 38
2.8.1 Pengertian Diabetes Melitus 38
2.8.2 Klasifikasi Diabetes 39
2.8.3 Faktor Resiko 40
2.8.4 Diagnosis 41
2.8.5 Patofisiologi 41
2.8.6 Tanda dan gejala 42
2.8.7 Komplikasi 43
2.8.8 Penatalaksanaan 44
2.9 Hipotesis 47

BAB 3 METODE PENELITIAN 49
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian 49
3.1.1 Tempat 49
3.1.2 Waktu 49
3.2 Populasi dan Sampel 49
3.2.1 Populasi Penelitian 49
3.3.1 Sampel Penelitian 50
3.3 Alat Dan Bahan 50
3.2.1 Alat 50
3.2.2 Bahan 50
3.2.3 Biji Pinang (*Arace catechu* L) 50
3.2.4 Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) 51
3.4 Prosedur Kerja 51
3.4.1 Pembuatan Simplisia ekstrak Biji Pinang (*Arace catechu* L) dan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees & T.Nees) Blume) 51
3.4.2 Pembuatan Biji Pinang Dan Kulit Kayu Manis 52
3.5 Skrining Fitokimia 52
3.5.1 Skrining Fitokimia Alkaloid 53
3.5.2 Skrining Fitokimia Flavonoid 53
3.5.3 Skrining Fitokimia Tanin 53
3.5.4 Skrining Fitokimia Saponin 53
3.6 Prosedur Kerja Penyiapan Hewan Uji 53
3.7 Pembuatan Larutan Uji .....54.
3.7.1 Pembuatan Larutan Aloksan 54
3.7.2 Pembuatan Larutan Metformin 55
3.8 Pemberian Perlakuan Pemberian Larutan Aloksan 55
3.8.1 Pemberian Ekstrak Buah Pinang 55
3.8.2 Pemberian Ekstrak Kulit Kayu Manis 55
3.8.3 Pemberian Larutan Metformin 56
3.9 Pemeriksaan Gula Darah 56
3.10 Analisis Data 56

BAB 4 HASIL PENELITIAN 52
4.1 Hasil Determinasi Dari Ekstrak Biji Pinang
Dan Kulit Kayu Manis 52
4.2 Pembuatan Simplisia Dari Ekstrak Biji Pinang
Dan Kulit Kayu Manis 52
4.2.1 Hasil Pengambilan Biji Pinang dan Kulit
Kayu Manis 52
4.2.2 Hasil Simplisia Biji Pinang Dan Kulit
Kayu Manis 53
4.3 Hasil Pembuatan Ekstrak Biji Pinang dan Kulit
Kayu Manis 56
4.4 Hasil Skrining Fitokimia dari Ekstrak Biji Pinang
dan Kulit Kayu Manis 57
4.5 Uji Pendahuluan Dosis Aloksan 59
4.6 Hasil Pemberian Dosis Perlakuan 61
4.6.1 Kelompok Kontrol 61
4.6.2 Kelompok Dosis I (Ekstrak Biji Pinang dan
Kulit Kayu Manis Dengan Dosis 400 mg/kg BB) 61
4.6.3 Kelompok Dosis II (Ekstrak Biji Pinang dan
Kulit Kayu manis Dengan Dosis 600 mg/kg BB)..... 61
4.6.4 Kelompok Dosis III (Ekstrak Biji pinang
dan Kulit Kayu Manis Dengan Dosis 800 mg/kg BB)..... 62
4.7 Hasil Uji Homogenitas..... 63
4.8 Hasil analisis dengan uji Anova..... 64

BAB 5 PENUTUP 67
5.1 Kesimpulan 67
5.2 Saran 67

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1	Komposisi Kimia Kulit Batang Kayu Manis.....	21
Tabel 4.1	Pengeringan Biji Pinang.....	53
Tabel 4.2	Pengeringan Kulit Kayu Manis.....	54
Tabel 4.3	Berat Serbuk Biji Pinang.....	55
Tabel 4.4	Berat Serbuk Kulit kayu manis.....	55
Tabel 4.5	Hasil ekstrak etanol biji pinang.....	56
Tabel 4.6	Hasil ekstrak etanol kulit kayu manis.....	56
Tabel 4.7	Hasil Uji Skrining Fitokimia.....	57
Tabel 4.8	Hasil Pemberian Dosis Aloksan selama 3 hari berturut-turut (Dosis 30mg/kg BB mencit).....	59
Tabel 4.8	Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis I (Ekstrak Biji Pinang dan Kulit Kayu Manis Dengan Dosis 400 mg/kg BB).....	61
Tabel 4.9	Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis II (Ekstrak biji pinang dan kulit kayu manis Dengan Dosis 600 mg/kg BB).....	61
Tabel 4.10	Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis III (Ekstrak Biji pinang dan kulit kayu manis Dengan Dosis 800 mg/kg BB).....	62
Tabel 4.11	Uji Homogenitas dan Normalitas data Glukosa darah Pretest dan Post test pada hari ke-7 pada semua kelompok.....	63
Tabel 4.12	Hasil uji kadar glukosa darah *post test* dengan *Anova Post Hoc Test* – LSD.....	64

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Biji Pinang (*Arace catechu* L) 11
Gambar 2.2 Tanaman Pinang (*Areca catechu* L) 12
Gambar 2.3 Tanaman Kayu Manis 16
Gambar 2.4 Kulit Batang Kayu Manis Kering 17
Gambar 2.5 Struktur *Sinamaldehid* pada Minyak Atsiri..... 21
Gambar 2.6 Mencit (*Mus musculus* L.) *30*
Gambar 2.7 Pemeliharaan Mencit dalam kandang 33
Gambar 2.8 Siklus Estrus Mencit 35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Izin Survey Pendahuluan dari Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan Di Kota Padangsidimpuan

Lampiran 2 : Lembar Konsultasi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus (DM) adalah gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia). Gangguan ini karena adanya abnormalitas pada sekresi insulin, kerja insulin, maupun keduanya (*American Diabetes Association*. 2018). DM menjadi salah satu penyebab kematian dan disebut sebagai the silent killer. DM merupakan salah satu penyakit kronis yang menjadi perhatian dan serius penanganannya di dunia termasuk Indonesia (Todkar, S.S. 2019)

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF 2018), Diabetes Millitus saat ini mempengaruhi 425 juta orang dewasa dengan Diabetes Millitus, total yang ditetapan mencapai 629 juta pada tahun 2045. Jika tidak ditangani dengan cepat maka diperkirakan penyakit Diabetes Millitus akan terus meningkat, semua jenis diabetes dapat mengakibatkan komplikasi yang mempengaruhi kondisi penderita tersebut hingga memerlukan perawatan medis dan mengakibatkan kematian dini. Dengan lebih dari setengah orang yang saat ini hidup dengan diabetes dinegara yang diperkirakan tidak terdiagnosis penyakit Diabetes, maka diperlukannya urgensi untuk meningkatkan kesadaran, pengethuan dan keterampilan diabetes (*International Diabetes Federation,* 2018).

Prevalensi penyakit Diabetes Mellitus (DM) di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun meningkat dari 1,5% pada tahun 2013 menjadi 2,0% pada tahun 2018 (RISKESDAS, 2018). Proporsi jumlah penderita DM di Indonesia pada tahun 2013 masih didominasi oleh kaum perempuan dengan total sebesar 4,9 juta penderita atau lebih besar daripada kaum laki-laki yaitu sebesar 3,6 juta pen[1]akan pada tahun 2035 dengan asumsi tanpa adanya perbaikan, angka DM di Indonesia akan meningkat sebesar 165% pada masing-masing gender (Fenti, 2016).

Penderita penyakit diabetes mellitus (DM) di Sumatera Utara setiap tahunnya mengalami peningkatan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Sumatra Utara disebutkan, sejak tahun 2017 sampai 2018, jumlah penderita diabetes mellitus (DM) tipe 1 sebanyak 18.358 orang dan tipe 2 berjumlah sebanyak 54.843 orang, (Suyatno, 2018).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Padangsidimpuan jumlah penderita Diabetes Melitus pada tahun 2018 sebanyak 929 orang, (Dinkes Padangsidimpuan, 2018).

Penatalaksanaan diabetes bisa dengan 2 cara yaitu secara farmakologi maupun non-farmakologi. Pengobatan secara non farmakologi dengan memperbaiki pola makan, olahraga, dan pengontrolan gula darah. Metode secara farmakologi yaitu dengan terapi obat (Depkes RI, 2018). Pengobatan dapat dilakukan dengan beberapa golongan yaitu golongan sulfoilurea, biaguanid, meglitinid, inhibitor alfa hidrosilase, tazolidinedion, analog amylin, dan peptidine (Marin-Penalver *et al*., 2017). Obat oral tersebut memiliki efek samping yang

tinggi dan membutuhkan biaya yang cukup mahal, sehingga obat tradisional dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan (Iyos dan Astuti, 2017).

Masyarakat Indonesia sering menggunakan obat-obat yang berasal dari tanaman atau obat tradisional untuk pengobatan diabetes (BPOM, 2019). Penggunaan obat tradisional secara umum lebih aman dari pada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada penggunaan obat modern (Widowati, W. 2018)

Penggunaan tanaman obat kadang hanya berdasarkan pengalaman, belum didukung oleh adanya penelitian untuk uji klinis dan farmakologinya (Winarto, 2018). Adapun beberapa tumbuhan yang di yakini masyarakat dapat dijadikan obat Diabetes Melitus diantaranya ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L) dengan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani*).

Pinang telah dimanfaatkan sejak ratusan tahun lalu untuk menyirih. Budaya mengkonsumsi pinang ditemukan pada masyarakat di Papua, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan, Nanggroe Aceh Darussalam, dan Sumatera Barat. Secara empiris, biji pinang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit salah satunya adalah diabetes. Senyawa yang dominan pada biji pinang adalah tanin dan alkaloid. Kandungan tanin sekitar 15% dan alkaloid 0,3-0,6% (Novarianto, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian Sari dan Ridwan (2016), Biji pinang merupakan tanaman tradisional yang sering di manfaatkan masyarakat umumnya untuk pengobatan tradisional. Biji pinang memiliki khasiat sebagai tanaman antidiabetik yang dapat menurunkan hiperglikemia. Biji Pinang mengandung senyawa alkaloid yang memiliki aktivitas antihiperglikemik. Senyawa Alkaloid dapat masuk ke dalam sel-sel otot rangka dengan berikatan pada Proton-Coupled

Amino Acid Transporter-1 (PAT-1). Melalui jalur *Phosphatidylinositol 3-kinase* (PI3K) merupakan jalur penting dalam pengambilan glukosa oleh insulin melalui *translokasi Glucose Transporter Type 4* (GLUT4). *Glucose Transporter Type 4* adalah protein 12 –Transmembran yang membantu perpindahan glukosa darah periperal ke dalam sel melewati membran plasma

Dilihat dari kandungannya, pinang memiliki potensi sebagai tanaman obat yang dapat mencegah berbagai macam penyakit seperti, sakit perut dan nyeri di kepala (Andesmora, 2021), sebagai antidiabetik yang dapat menurunkan hiperglikemia (Monic et al., 2019), serta mencegah penyakit edema dan beri-beri karena urine yang sedikit (Khairunnisa et al., 2021).

. Hal ini telah dibuktikan melalui penelitian yang menyatakan bahwa pemberian fraksi alkaloid dari ekstrak biji pinang terhadap kelinci yang diinduksi dengan alloxan menunjukkan efek hipoglikemik yang signifikan berlangsung selama 4/6 jam (Amudhan, 2018). Penelitian oleh Kartika L, (2018) mengungkapkan infusa biji pinang mempunyai efek hipoglikemik pada dosis 0,51 g/kgBB-1,72g/kgBB dengan presentase penurunan sebesar 13,69%-25,30%. Secara in-vitro juga terbukti bahwa ekstrak biji pinang dapat menghambat enzim Alfa-glukosidase pada menit ke 30 dan 60 setelah pemberian ekstrak etanol biji pinang (Amudhan, 2017).

Salah satu tanaman herbal yang berpotensi menjadi kandidat pengobatan alternatif untuk DM adalah kayu manis (*Cinamomun burmanii* (Nees & T.Nees) Blume). Kayu manis merupakan tanaman dari family lauraceae yang banyak ditemukan di daerah tropis terkhusus di Indonesia. Kulit kayu manis merupakan bagian dari tanaman kayu manis yang banyak digunakan sebagai rempah-rempah.

Selain itu, kulit kayu manis secara empiris telah banyak digunakan dikalangan masyarakat indonesia dalam mengatasi penyakit DM tipe-2. Mengkonsumsi serbuk kulit kayu manis dengan cara diseduh menggunakan air hangat sebanyak setengah sendok perhari dipercaya dapat menurunkan kadar glukosa darah (Anggriawan, M. B.2018).

Kayu manis (*Cinnamoun burmani*) merupakan salah satu rempah-rempah yang disamping berfungsi sebagai flavor juga mempunyai aktivitas antioksidan dalam melawan bahaya radikal bebas (Anggriawan, M. B.2018). Pengobatan penyakit DM dapat menggunakan kayu manis karena memiliki kandungan senyawa saponin yang dapat bekerja sinergis dengan insulin dan membantu dalam memanfaatkan insulin. Selain itu, kayu manis mengandung cinnamaldehyde yang memiliki sifat antiplatelet dan sebagai vasodilator secara in vitro. Lebih lanjut Anderson et al. (2016) menyatakan kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) memiliki aktivitas potensial insulin in vitro, dan proanthocyanidins dari kayu manis mencegah pembetukan in vitro produk akhir gliksasi

Pada penelitian sebelumnya, ekstrak etanol kulit kayu manis telah diuji dengan metode tes toleransi glukosa. Diketahui bahwa ekstrak dengan dosis 100 mg/kgBB dapat menurunkan kadar glukosa darah sebesar 21,32% (Hananti, R. S. 2017). Diduga kuat senyawa aktif yang memiliki aktifitas sebagai antidiabetes pada kulit kayu manis adalah *Methyl Hydroxy Chalcone Polymer* (MHCP) dan *Sinamaldehid.* MHCP bekerja dengan meningkatkan metabolisme glukosa serta meningkatkan sensitifitas jaringan terhadap insulin (Kamble, S., & Rambhimaiah, S. 2018). Sedangkan *sinamaldehid* bekerja dengan meningkatkan sensitivitas pada jaringan otot serta jaringan adiposa terhadap insulin, meningkatkan metabolisme

glukosa, mengurangi produksi glukosa hati serta meningkatkan fungsi islet pada pankreas (Munthe, R. M. I. 2021).

Kulit kayu manis telah disetujui penggunaannya sebagai bahan tambahan pangan di berbagai negara seperti Brazil dan Amerika Serikat. Selain rendah kalori, kult kayu manis juga mengandung komponen antikanker, anti obesitas, antidiabetes, antibakteri, antijamur dan tidak berpotensi menyebabkan karies gigi sehingga sangat baik bagi kesehatan (Deviyanti, 2021).

Sebagai subyek percobaan digunakan mencit yang diinduksi oleh aloksan. Aloksan adalah diabetogen yang digunakan untuk mencapai penghancuran sel-β dan mengakibatkan efek yang selektif sitotoksik pada sel-β pankreas. Aloksan juga diyakini memberikan efek diabetogenik dengan aktivitas glukokinase yang menghambat pankreas, dan menyebabkan sel-β pankreas mati (Zhang et al, 2019).

Berdasarkan hal tersebut, penulis merasa perlu untuk mengetahui uji aktifitas antidiabetes eksrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dengan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap mencit (*Mus musculus* L.).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah"Apakah ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum verum*) dapat dijadikan sebagai antidiabetes pada mencit (*Mus musculus* L.)"?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui apakah ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dapat dijadikan sebagai antidiabetes pada mencit (*Mus musculus* L.).

1.4 Manfaat penelitian

1. Bagi Peneliti

   Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang uji aktifitas ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) sebagai antidiabetes pada mencit (*Mus musculus* L.)?

2. Bagi peneliti selanjutnya

   Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan atau sumber untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut melakukan penelitian kembali dengan menindak lanjut hal lain yang berkaitan dengan ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) sebagai antidiabetes pada mencit (*Mus musculus* L.)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biji Pinang (*Areca catechu* L)

2.1.1 Pengertian Biji Pinang

Pinang dengan nama latin *areca catechu L* ini termasuk kedalam jenis family palma yang tumbuh di daerah pasifik, Asia dan Afrika bagian timur (Purnama, 2016). Memiliki batang tinggi besar, tidak bercabang menebal pada pangkal dan dapat mencapai tinggi 15-30 dengan diameter 15 cm. Buahnya berwarna hijau ketika masih muda, berubah menjadi kuning setelah matang (Tjitrosoepomo, 2016). Buah pinang disebut dengan *supari* di India, *puak* Sri Lanka, *gua* di Bangladesh, *mak* di Thailand, *pinang* di Malaysia, *daka* di Papua Nugini, *pugua* di Guam dan *kun-ywet* di Myanmar. Tanaman yang memiliki batang lurus dan ramping ini memiliki banyak sekali manfaat dan umum dikenal sebagai tanaman obat. Pohon ini merupakan salah satu tanaman dengan nilai ekonomi dan potensi yang cukup tinggi. Pinang terutama ditanam untuk dimanfaatkan bijinya, yang di dunia Barat dikenal sebagai betel nut. Biji ini dikenal sebagai salah satu campuran orang makan sirih.

Biji pinang mengandung alkaloid diantaranya arekaina (*arecaina*) dan arekolina (*arecoline*), yang sedikit banyak bersifat adiktif, merangsang otak dan menimbulkan rasa ketagihan. Zat lain yang dikandung buah ini antara lain arecaidine, arecolidine, guracine dan guacine. Secara tradisional, biji pinang digunakan dalam ramuan untuk mengobati sakit disentri, diare berdarah, dan kudisan. Biji ini juga dapat dimanfaatkan sebagai penghasil zat pewarna merah (Tjitrosoepomo, 2016). Biji pinang atau *areca catehu L* banyak mengandung komponen senyawa kimia yaitu, tanin alkaloid, lemak, minyak atsiri, air dan sedikit gula. Tanin merupakan senyawa yang penting penggunaannya dalam bidang kesehatan dan industri. Biji pinang dapat dimakan sebagai bersama sirih dan kapur, yang berkhasiat menguatkan gigi.

2.1.2 Deskripsi Tanaman Pinang (Areca catechu L.)

Adapun klasifikasi ilmiah dari pinang, sebagai berikut:

1. Kingdom : Plantae
2. Divisio : Magnoliophyta
3. Kelas : Liliopsida
4. Ordo : Arecales
5. Famili : Arecaceae
6. Genus : Areca
7. Species : Areca catechu L.

Gambar 2.1 Tanaman Pinang (Areca catechu L.)

1. Uraian Tanaman Pinang (Areca catechu L)

a. Batang

Batang pohon pinang biasanya tegak dan ramping, dengan tinggi bisa mencapai antara 10 hingga 30 meter tergantung pada kondisi tumbuhnya. Batangnya bisa memiliki diameter yang bervariasi tergantung pada usia dan kondisi pertumbuhan.

b. Daun

Daun pinang memiliki struktur daun majemuk bertipe daun menyirip. Daun utama (pangkal daun) memiliki tangkai panjang yang terhubung dengan beberapa helai daun kecil yang disebut daun anak atau daun samping. Daun-daun ini tersusun dalam bentuk helai-helai daun yang teratur dan terdiri dari serangkaian daun-daun samping.

c. Rimpang

Secara fisik, rimpang pinang umumnya berwarna coklat tua hingga kehitaman. Memiliki tekstur yang keras dan serat-serat kasar. Rimpang terdiri dari jaringan yang padat yang berfungsi sebagai reservoir nutrisi.

d. Akar

Akar pinang terdiri dari akar utama (akar primer) dan serabut akar (akar lateral). Akar utama biasanya tumbuh secara vertical ke dalam tanah, sementara serabut akar tumbuh dari akar utama dan menjalar secara horizontal dalam tanah untuk menyerap air dan nutrisi.

2.1.3 Kandungan Kimia Tanaman Pinang (Areca catechu L.)

Kandungan kimia dari pinang telah diketahui dari sekian banyak komponen utama dari biji pinang adalah karbohidrat, lemak, serat, *polyphenol* termasuk flavonoid dan tanin, alkaloid dan mineral. *Polyphenol* dan alkaloid dari golongan piridin mendapat perhatian lebih dari sekian banyak kandungan kimia yang terdapat dalam pinang, dikarenakan zat-zat tersebut diketahui memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan.

Biji pinang rasanya pahit, pedas dan hangat serta mengandung 0,3 – 0,6% alkaloid. Selain itu juga mengandung red tannin 15%, lemak 14% (*palmitic*, *oleic*, *stearic*, *caproic*, *caprylic lauric*, *myristic acid*), kanji dan resin. Biji buah pinang mengandung alkaloid, seperti arekolin, arekolidin, arekain, guvakolin, guvasin dan isoguvasin. Ekstrak etanolik biji buah pinang mengandung tannin terkondensasi, tannin terhidrolisis, flavan, dan senyawa fenolik, asam galat, getah, lignin, minyak menguap dan tidak menguap, serta garam (Ihsanurrozi, 2014).

Arekolin merupakan alkaloid utama yang terdapat dalam biji pinang dan menjadi alkaloid terpenting dalam fisiologisnya, selain asekolidin, arekain, guvakolin, guvasin, dan isoguvasin (Jaiswal *et al*, 2011). Biji segar mengandung kira-kira 50% lebih banyak alkaloid dibandingkan dengan biji yang telah mengalami perlakuan, selain itu konsentrasi flavonoid dalam biji pinang menurun seiring dengan bertambahnya kematangan buah (Ihsanurrizi, 2014).

2.1.4 Manfaat Tanaman Pinang (Areca catechu L.)

Tumbuhan pinang memiliki banyak manfaat, penggunaan pinang yang paling populer pada masyarakat adalah kegiatan menyirih dengan bahan campuran biji pinang, daun sirih, dan kapur. Ada juga yang mencampur dengan tembakau (Chamima, 2012).

Biji pinang yang aromatis memiliki efek antioksidan dan antimutagenic, *astringent* (bersifat menyiutkan), serta bersifat memabukkan, sehingga telah lama digunakan sebagai *taeniafuge* untuk mengobati cacingan, selain itu pinang digunakan juga untuk mengatasi bengkak karena retensi cairan (edema), rasa penuh di dada, luka, batuk berdahak, diare, terlambat haid (menstruasi), keputihan, beri-beri, malaria, dan memperkecil pupil mata (Ihsanurrozi, 2014).

Biji buah pinang berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen sitotoksik yang dapat dikombinasikan dengan agen kemoterapi sehingga mampu meningkatkan sensitivitas sel kanker. Tumbuhan pinang berpotensi anti kanker karena memiliki efek antioksidan dan antimutagenic (Meiyanto, dkk, 2008).

2.2 Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)

2.2.1 Pengertian Tanaman Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)

Kulit kayu manis dengan nama latin *Cinnamomum verum* umumnya dikenal sebagai cassia Indonesia, cassia Batavia, dan cassia Padang, dan merupakan anggota dari keluarga Lauraceae. Tanaman ini tersebar di Asia Tenggara dan dibudidayakan di wilayah Indonesia dan Filipina, tanaman memiliki diameter lingkaran 4-14 cm. Kulit kering tanaman ditemukan di pasar dalam bentuk gulungan, yang di gunakan untuk bumbu masakan (Bandar,2012).

Kulit batang kayu manis memiliki bau khas aromatik yaitu rasa agak manis dan agak pedas. Pada pengamatan secara mikroskopik, potongan kulit berbentuk gelondong, agak menggulung membujur, agak pipih atau berupa berkas yang terdiri dari tumpukan beberapa potong kulit yang tergulung membujur, panjang sampai 1 m, tebal kulit 1mm sampai 3 mm atau lebih. Permukaan dalam kulit berwarna coklat kemerahan tua sampai coklat kehitaman. Korteks terdiri dari beberapa lapis sel parenkim dengan dinding berwarna coklat, di antaranya terdapat kelompok sel batu, sel lender dan sel minyak (Departemen Keseharan RI, 1977).

2.2.2 Klasifikasi Kulit Kayu Manis (Cinnamomum verum)

Klasifikasi dari tanaman kayu manis menurut Agroteknologi, 2015 dalam Qomar (2017) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Ordo : Laurales

Famili : Lauraceae

Genus : *Cinnamomum*

Spesies : *Cinnamomum burmani*

Gambar2.2 Kulit Kayu Manis (Cinnamomum verum)

Tanaman kayu manis digolongkan ke dalam jenis tanaman rempah-rempah yang mempunyai banyak manfaat dan dapat di gunakan sebagai obat tradisional. Spesies tanaman kayu manis (*Chinnamomum sp.*) yang di kenal dunia sebanyak 54 spesies yang terdapat di Indonesia hanya 12 spesies dari jumlah keseluruhan. Tiga spesies yang paling terkenal di pasar dunia yaitu spesies *Cinnamomum burmani* yang ada di Indonesia dikenal dengan nama cassiavera, di Sri Langka dan Seycelles terdapat spesies *Cinnamomum zeylanicum* dan spesies *Cinnamomum cassia* dari cina.

Di Indonesia tanaman kayu manis jenis *Cinnamomum burmani* banyak di budidaya di daerah Sumatera Barat, Jambi dan Sumatera Utara. Indonesia merupakan negara pengekspor kayu manis jenis *Cinnamomum burmani* paling utama di dunia yang mampu menguasai pasar dunia (Aprianto, 2011). Jenis kayu manis yang ada di Indonesia memiliki keunggulan yaitu pada ketebalan kayu yang dimiliki. Kayu manis Indonesia lebih tebal dari tanaman kayu manis lainnya yang ada di dunia (Rismunandar dan Paimin, 2001).

2.2.3 Kandungan Kimia Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)

Kandungan utama kulit batang kayu manis adalah sinamaldehid yang memiliki aroma kuat. Bagian ini memiliki bau yang khas aromatik, rasanya agak manis, pedas. Ketebalan dari kulit batang kayu manis mencapai 3 mm atau lebih. Pada pengamatan secara langsung, potongan dari kulit batang kayu manis berbentuk gelondong, dari beberapa berkas yang terdiri atas tumpukan potongan kulit (Plan & Distillation, 2021).

Kulit batang kayu manis yang akan di panen, pohonnya di tebang dahulu pada ketinggian 20 sampai 30 cm dari permukaan tanah. Batang kayu manis yang sudah ditebang selanjutnya dilepas kulitnya mulai dari bagian atas batang sampai cabang-cabang batang yang besar. Kemudian kulit batang yang sudah dipanen dijemur di bawah sinar matahari selama 2 sampai 3 hari. Setelah kering, kulit akan tergulung dan kulit siap dijual. Pohon kayu manis yang berukuran sedang dapat menghasilkan kulit batang kulit manis kurang lebih 2,9 kg (Tarigan, 2020).

2.2.4 Khasiat dan Manfaat Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum verum*)

Senyawa aktif yang terdapat dalam kulit batang kayu manis dan daun dari tanaman kayu manis adalah minyak atsiri. Minyak atsiri memiliki kemampuan sebagai antibakteri dan fungsidal karena didalamnya mengandung *sinamaldehid* (Ramadhani, 2017).

Bagian kulit batang kayu manis banyak mengandung sinamaldehid sedangkan pada bagian daunnya paling banyak mengandung eugenol (Dwijayanti, 2011). Senyawa komponen terbanyak dalam minyak atsiri adalah sinamaldehid 60,72%, eugenol 17,62%, dan kumarin 13,39% (Wang dkk, 2009).

Sinamaldehid merupakan salah satu komponen utama penyusun minyak atsiri yang terdapat di dalam kulit batang kayu manis, senyawa ini diperoleh dengan cara desitilasi. Sinamaldehid wujudnya cair, berwarna kuning bening dan memiliki nilai nomor massa relative 132. Senyawa ini menyebabkan rasa manis pada kayu dan mempunyai efek antibakteri, anestesi, antiinplamasi, antiulkus dan antiviral. Efek anti oksi dan berasal dari senyawa trans-sinamaldehid yang terkandung dalam ekstrak methanol (Saksina, 2020).

2.3 Teh

2.3.1 Pengertian Teh Celup

Teh adalah minuman tanaman yang diseduh dari daun tanaman Camellia sinensis. Daun teh bisa menghasilkan beberapa jenis teh yang berbeda tergantung pada bagaimana mereka diolah setelah dipetik. Proses pengolahan ini mencakup pengeringan, oksidasi, dan penyangraian, yang menghasilkan berbagai jenis teh. Teh telah menjadi minuman populer diseluruh dunia dan memiliki beragam rasa, aroma, dan manfaat kesehatan. Disamping teh dari daun Camellia sinensis, ada juga minuman herbal yang disebut “teh” yang terbuat dari campuran tanaman herbal atau bahan lainnya yang direndam dalam air panas, meskipun sebenarnya bukan teh sejati.

2.3.2 Metode Pembuatan Teh Celup

Minuman instan berupa teh adalah salah satu produk olahan pangan yang berbentuk serbuk, mudah larut dalam air, serta penyajiannya praktis (Tangkeallo, 2014). Munculnya inovasi teh agar memudahkan mengonsumsi minuman sehat secara praktis, tidak mengganggu rutinitas sehari-hari tanpa menunggu lama (Sunyoto, 2018).

Teh dengan proses penguapan dan pengeringan tanpa proses permentasi, memiliki kandungan antioksidan lebih besar dibandingkan teh hitam maupun teh merah (Syah, 2006). Teh celup herbal disajikan dalam bentuk kering swpwrti penyajian teh (Camellia sinensis). Kondisi pengeringan yang perlu diperhatikan agar menghindari hilangnya kandungan zat-zat penting. Oleh karena itu proses pengeringan adalah kunci penting dalam keberhasilan pembuatan teh (Fitrayana, 2014).

2.1 Mencit (*Mus musculus L.)*

2.1.1 Mencit (*Mus musculus L.)*

Mencit (*Mus musculus* L) termasuk mamalia pengerat yang cepat berkembang biak. Mencit memiliki ciri-ciri berupa bentuk tubuh kecil, berwarna putih, memiliki siklus estrus teratur yaitu 4-5 hari. Mencit telah banyak dipergunakan sebagai hewan percobaan dalam penelitian ilmiah karena siklus hidupnya yang relatife pendek, jumlah anak per kelahirannya banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, dan sifat anatomis dan fisiologisnya terdeteksi dengan baik. Mencit dapat hidup diberbagai daerah mulai dari iklim dingin, sedang maupun panas dan dapat hidup di kandang maupun bebas sebagai hewan liar. Mencit liar lebih suka dengan suhu lingkungan yang tinggi dan maupun pada suhu yang rendah mencit dapat beradaptasi dengan baik (Kemkes. 2020).

Mencit mempunyai ukuran dan berat badan yang lebih kecil daripada tikus. Strain yang digunakan saat ini adalah galur Mus musculus domesticus, Mm.

musculus, dan Mm. molossius beserta turunan dari masing-masing substrain tersebut (Rejeki, Putri and Prasetya, 2018).

Gambar 2.1 Mencit (*Mus musculus L.)*

Sumber : (Rejeki, Putri And Prasetya, 2018).

2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi sistem orde mencit sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Kelas : Mamalia
- Ordo : Rodentia
- Famili : Murinane
- Genus : Mus
- Spesies : Mus Musculus

2.1.3 Morfologi Mencit Dan Karakteristik Mencit

Morfologi: Tubuh mencit terdiri dari kepala, badan, leher, dan ekor. Rambutnya berwarna putih atau keabu-abuan dengan warna perut sedikit lebih pucat. Binatang ini sangat aktif pada malam hari sehingga termasuk golongan hewan nokturnal. Karakteristik: dapat bertahan hidup selama 1–2 tahun, dan dapat

juga mencapai umur 3 tahun. Pada umur 8 minggu, tikus siap dikawinkan. Perkawinan mencit terjadi pada saat mencit betina mengalami estrus. Siklus estrus yaitu 4–5 hari, sedangkan lama bunting 19–21 hari. Berat badan mencit bervariasi. Berat badan mencit jantan dewasa berkisar antara 20–40 gram, sedangkan mencit betina 25–40 gram (Rejeki, Putri and Prasetya, 2018).

2.1.4 Jumlah Kelahiran Mencit

Mencit (*Mus musculus*) menghasilkan jumlah anak yang cukup banyak sekitar 5-10 lebih/ekor dalam satu melahirkan. Pada kelahiran ternak diawaliu dengan dengsan peningkatan yang drastic dalam sekresi/kortisol dari kortek adrena dimana cortiso fetus bekerja untuk meningkatkan konfersi progesterone sehingga menghasilkan besarnya nisbah pada estrogen terhadap progesterone pada darh induk, sehingga pada saat melahirkan akan menghasilkan jumlah anak yang cukup banyak. Berat pada mencit (*Mus musculus*) umur 4 minggu mencapai 18-20 gram berat dewasa untuk jantan yaitu 20-40 gram sedangkan pada betina 18-35 gram tapi krcepatan tubuhnya mengalami pertambahan berat badan 1 gram/hari.

Mencit bisa hamil sedini 4 minggu. Namun, luar biasa keras pada mereka jika mereka lakukan.. Jangan pernah berkembang biak mouse anda yang muda, tidak peduli apa. Selain itu, pastikan Anda terpisah bayi Anda (laki-laki dari perempuan) pada usia 4 minggu jadi ini tidak terjadi. Hal ini umumnya dianjurkan untuk menunggu sampai betina adalah 12 minggu atau lebih tua sebelum ia dibiakkan untuk sampah pertama. cepat adalah buruk bagi ibu dan bayi. Hal ini dapat menyebabkan tikus yang lemah serta tikus hidup lebih pendek.

2.1.5 Penanganan Mencit

Mencit dapat diangkat dengan menggenggam pangkal ekor di antara jari telunjuk dan ibu jari atau dengan forsep berujung karet. Ini adalah teknik untuk memindahkan tikus dari satu kandang yang lain. Untuk secara manual menahan mouse, mencit pertama yang diangkat oleh pangkal ekor, maka kulit longgar di leher/pundak daerah adalah seseorang ditangkap antara ibu jari dan jari telunjuk. Hal ini akan lebih mudah dengan mengangkat mouse, yang memungkinkan mouse untuk memahami sebuah kandang kawat atas atau permukaan lainnya dengan forelimb, kemudian memegang kulit leher / harus daerah.

Dengan sedikit latihan, mencit dapat diangkat dan ditahan dengan teknik satu tangan. Ketika tangan memegang, mencit harus terbalik sehingga berat mencit terletak di telapak tangan. Di ujung ekor, mouse dikendalikan dengan menempatkan penangan ekor antara keempat dan kelima jari. Memegang dan mengangkat mencit melalui ekor selain di pangkalnya dapat mengakibatkan selip kulit dan jaringan subkutan, dan kemudian nekrosis, infeksi, dan peluruhan dari kerangka ekor.

2.1.6 Pemeliharaan Mencit

1. Kandang

Mencit laboratorium dapat dikandangkan dalam kotak sebesar kotak sepatu. Kotak dapat dibuat dari berbagai macam bahan, misalnya plastik, aluminium atau baja tahan karat. Kandang-kandang mencit dapat ditempatkan dikandang yang mempunyai dinding dan lantai dari kawat. (Wahyuni, 2016).

Prinsip dasar yang perlu dicamkan kalau memilih kotak mencit ialah bahwa kotak harus mudah dibersihkan dan disterilkan. Kotak mencit harus tahan lama,

tahan digigit dan mencit tidak dapat lepas. Biasanya kotak yang dibuat dari plastik polivinil klorida (PVC) tidak begitu memuaskan karena plastik ini lunak dan dapat dikerta oleh mencit.

Gambar 2.1 Pemeliharaan Mencit dalam kandang sumber: (Wahyuni, 2016).

Selanjutnya, alas tidur harus dapat menghisap air dan tidak mengandung zat-zat yang dapat mengganggu penelitian. Alas tidur harus diganti sesering mungkin. Dalam praktek, kalau tercium ammonia dari kotak mencit, maka alas tidur perlu diganti. Makin banyak mencit dalam tiap kotak, makin cepat berbau. Tetapi meskipun lambat berbau, alas tidur harus diganti sekurang-kurangnya satu kali tiap minggu. Selama musim hujan, pada waktu kelembapan udara tinggi, alas tidur cepat basah, sehingga harus lebih sering diganti, mungkin dua sampai tiga tiap minggu.

System perkandangan yang cocok dipakai di daerah pegunungan, didaerah tropis, misalnya 500-1000 meter diatas permukaan laut. Kandang semacam ini dapat dibuta dari kayu dan bamboo. Atap kandang harus tahan hujan, dinding dibuat dari papan kayu dan mempunyai celah, lantai terdiri atas bilah bamboo supaya tinja dapat jatuh. Kandang tidak perlu diletakkan dalam gedung, tetapi system ini dapat dipakai di dalam gedung di daerah sedikit lebih panas.

2. Pakan

pakan yang dibuat murni sangat penting untuk hewan pengerat atau peliharaan sebab mengandung bermacam – macam sumber gizi dalam bentuk murni, sumber karbohidrat yang dapat disediakan sebagai disakarida yaitu pati, sumber lemak berupa lemak nabati dan mineral sebagai sumber garam – garaman. ahwa oleh sebab itu, hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas makanan mencit yaitu makanan mudah dicerna, enak dan mencit mau mengkonsumsinya

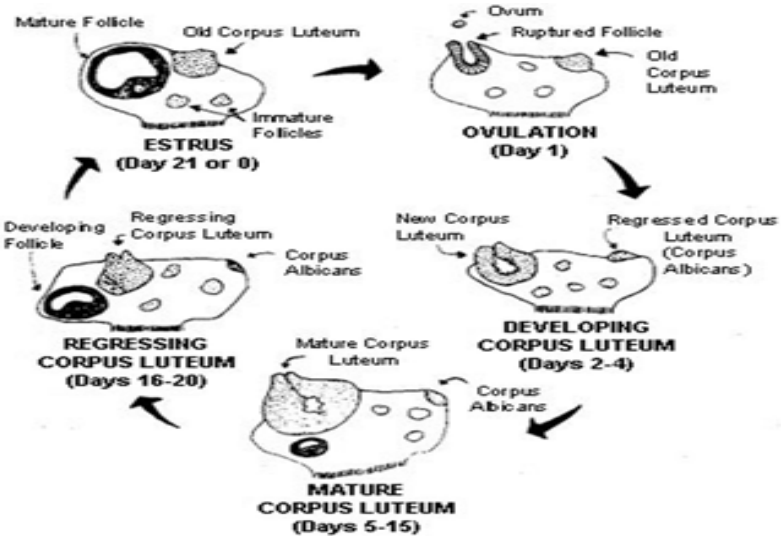
Pertumbuhan berat badan mencit (*Mus musculus*) yang normal untuk tiap harinya adalah 1 gr/ekor/hari. Hal ini juga terkait dengan konsumsi pakan yaitu dengan konsumsi pakan yaitu dengan konsumsi pakan untuk tiap harinya adalah 10 gr/ekor/hari akan meningkatkan pertumbuhan berat badan tiap harinya sebesar 1 gr/ekor/hari. Berat pada mencit (*Mus musculus*) umur 4 minggu mencapai 18-20 gr berat dewasa untuk jantan 20-40 gr sedangkan pada betina 18-35 gr tapi kecepatan tubuhnya mengalami pertambahan berat badan 1 gram/ hari.

Kebutuhan pakan bagi seekor mencit tiap harinya kurang lebih sebanyak 10% dari bobot tubuhnya jika pakannya berupa pakan kering. Kualitas makanan yang baik dapat diperoleh dengan membuatnya, biasanya dalam bentuk pellet dan setiap harinya seekor mencit dewasa dapat memakan 3-5 gr makanan dan kalau mencit yang sedang bunting atau menyusui, akan makan lebih banyak. Sedangkan kebutuhan minum seekormencit setiap hari kira-kira 15 – 30 ml air.

2.1.7 Siklus Estrus Mencit

Siklus estrus pada mencit terdiri dari 4 fase utama, yaitu proestrus, estrus, metestrus dan diestrus. Siklus ini dapat dengan mudah diamati dengan melihat perubahan sel-sel penyusun lapisan epitel vagina yang dapat dideteksi dengan

metode apus vagina pewarnaan Giemsa. Hasil apus vagina menunjukkan hasil yang bervariasi sepanjang siklus estrus, terdiri dari sel epitel berinti, sel epitel yang mengalami kornifikasi, leukosit serta adanya lender.



Gambar 2.2 Siklus Estrus Mencit Sumber : (Wahyuni, 2016).

1. Fase Proestrus

   Proestrus merupakan periode persiapan yang ditandai dengan pemacuan pertumbuhan folikel oleh FSH sehingga folikel tumbuh dengan cepat. Proestrus berlangsung selama 2-3 hari. Pada fase kandungan air pada uterus meningkat dan mengandung banyak pembuluh darah dan kelenjar-kelenjar endometrial mengalami hipertrofi.

2. *Fase Estrus*

   Estrus adalah masa keinginan kawin yang ditandai dengan keadaaan tikus tidak tenang, keluar lendir dari dalam vulva, pada fase ini pertumbuhan folikel meningkat dengan cepat, uterus mengalami vaskularisasi dengan maksimal, ovulasi terjadi dengan cepat, dan sel-sel epitelnya mengalami akhir perkembangan/terjadi dengan cepat.

3. *Fase Metaestrus*

   Metaestrus ditandai dengan terhentinya birahi, ovulasi terjadi dengan pecahnya folikel, rongga folikel secara berangsur-ansur mengecil,dan pengeluaran lendir terhenti. Selain itu terjadi penurunan pada ukuran dan vaskularitas.

4. *Fase Diestrus*

Diestrus adalah periode terakhir dari estrus, pada fase ini corpus luteum berkembang dengan sempurna dan efek yang dihasilkan dari progesteron (hormon yang dihasilkan dari corpus luteum) tampak dengan jelas pada dinding uterus serta folikel-folikel kecil dengan korpora lutea pada vagina lebih besar dari ovulasi sebelumnya.

2.1.8 Penggunaan Mencit

Mencit kadang-kadang disimpan sebagai hewan peliharaan dan mewah. Namun, sebagian besar mencit diperoleh dari peternak hewan laboratorium untuk digunakan dalam penelitian biomedis, pengujian, dan pendidikan. Bahkan, tujuh puluh persen dari semua hewan yang digunakan dalam kegiatan biomedis adalah mencit. Lebih dari 1000 saham dan strain tikus telah dikembangkan, serta ratusan mutan saham yang digunakan sebagai model penyakit manusia. Dalam ilmu genetika, mencit adalah mamalia yang dicirikan paling lengkap (Wahyuni, 2016).

2.2 Hormon Insulin

Insulin adalah salah satu hormon di lama tubuh manusia yang di hasilkan atau di produksi oleh sel beta pulau langerhans didalam kelenjar pancreas. Kelenjar ini terleltak didalam rongga perut bagian atas di belakang lambung. Insulin merupakan suatu polipeptida (protein). Dalam keadaan normal, jika kadar glukosa

darah naik, kelenjar pancreas akan mengeluarkan insulin dan masuk keadalam alirann darah. Oleh darah insulin disalurkan ke reseptor yaitu hati sebesar 50% , ginjal sekitar 10-20% serta sel darah, otot,dan jaringan lemak sekitar 30-40% (Utami, 2017).

Jika kadar insulin cukup atau fungsinya tidak terganggu. Kelebihan gula dalam darah akan segera di ubah dan disimpan atau digunakan untuk metabolisme tubuh. Gula darah merupakan bahan bakar utama yang di ubah menjadi energi. Kadar glukosa darah tersebut akan merangsang sel beta pulau langerhas untuk mengeluarkan insulin. Selama belum ada insulin gula darah tidak akan dapat masuk kedalam sel-sel jaringan tubuh lainnya seperti otot dan jaringan lemak. Dapat dikatakan bahwa insulin merupakan kunci yang membuka pintu sel jaringan, memasukan gula kedalam sel dan me nutup pintu kembali. Didalam sel, gula di bakar menjadi energi yang berguna untuk beraktifitas (Utami, 2017).

2.3 Prosedur Pengukuran Kadar Gula Darah Pada Hewan Uji Coba

1. Sebelum pemeriksaan kadar gula darah, mencit dipuasakan selama 12-16 jam. Pemeriksaan kadar gula darah melalui pengambilna cuplikan darah dari vena di ekor tikus dengan cara memotong sedikit ujung ekor.
2. Selanjutnya tetesan darah yang pertama dibuang, tetesan darah berikutnya diperiksa dengan menggunakan alat POCT(*point of care test) Super Glucocard II*. Reagen strip yang telah di tetesi darah vena dimasukan ke alat pemeriksa, kemudian hasilnya dibaca pada layar dalam waktu kurang dari 30 detik. Nilai yang tertera pada layar adalah nilai konsentrasi gula darah dalam mg/dl.

3. Prinsip pemeriksaan kadar gula darah adalah berdasarkan reaksi oksidasi enzimatik yaitu sampel darah vena dalam reagen strip yang mengandung glucose oksidae (GOD) dan *potassium ferisianida*, sehingga terbentuk *potassium ferosianida.* Banyaknya *potassium ferosianida* akan manghasilkan arus listrik yang dapat dideteksi oleh alat dan kemudian diubah menjadi angka yang ditampilkan pada layar. (sinto Dewi Sri, 2018)

2.4 Glukosa Darah

2.4.1 Definisi

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang berasal dari karbohidrat dalam makanan dan dapat disimpan dalam bentuk glikogen didalam hati dan otot rangka. Energi sebagian besar berfungsi untuk kebutuhan sel dan jaringan yang berasal dari glukosa. Setelah pencernaan makanan yang mengandung banyak glukosa, secara normal kadar glukosa darah meningkat, namun tidak melebihi 170mg/dl. Banyak hormon yang berperan dalam mempertahankan glukosa darah. Pengukuran glukosa darah dapat dilakukan untuk memantau mekanisme regulatorik ini. Penyimbangan berlebihan kadar glukosa darah dari normal baik tinggi maupun rendah, maka terjadi gangguan homeostatis yang dapat berhubungan dengan hormon (Sacher A, 2016).

2.4.2 Metabolisme

Metabolisme merupakan segala proses kimiawi yang terjadi di dalam tubuh proses yang lengkap dan komplit sangat terkoordinatif melibatkan banyak enzim di dalamnya. Sehingga terjadi pertukaran bahan dan energi. Adapun metabolisme yang terjadi dalam tubuh yang mempengaruhi kadar gula darah, yaitu :

1. Metabolisme Karbohidrat

Karbohidrat bertanggung jawab atas sebagian intake makanan sehari-hari, dan sebagian besar karbohidrat akan diubah menjadi lemak. Fungsi karbohidrat dalam metabolisme adalah untuk bahan bakar oksidasi dan menyediakan energi untuk proses-proses metabolisme lainnya (Ganong, 2018).

Karbohidrat dalam makanan terdiri dari polimer-polimer penting yaitu glukosa, laktosa, fruktosa dan galaktosa. Kebanyakan monosakarida dalam tubuh berada dalam bentuk D- isomer. Hasil utama metabolisme karbohidrat adalah glukosa (Ganong, 2018).

2. Metabolisme Gula Darah

Gula darah setelah diserap oleh dinding usus akan masuk ke dalam aliran darah masuk ke hati, dan disintesis menghasilkan glikogen kemudian dioksidasi menjadi CO2 dan H2O atau dilepas untuk di bawa oleh aliran darah kedalam sel tubuh yang memerlukannya terutama otak. Kadar gula darah dikendalikan oleh suatu hormon insulin yang berasal dari sekresi sel beta pankreas, jika hormon insulin kurang maka gula darah akan menumpuk dalam sirkulasi darah sehingga glukosa darah meningkat. Bila kadar glukosa darah meningkat hingga melebihi ambang batas ginjal, maka glukosa darah akan keluar bersama dengan urin (*glukosuria)* (Depkes RI, 2008).

2.4.3 Macam-macam Pemeriksaan Glukosa Darah

Berdasarkan Depkes RI (2018) ada beberapa macam pemeriksaan glukosa darah yang dapat dilakukan, yaitu :

1. Glukosa Darah Sewaktu Pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut.
2. Glukosa Darah puasa Glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setelah pasien melakukan puasa selama 8-10 jam.
3. Glukosa Darah 2 jam Post prandial Pemeriksaan glukosa ini adalah pemeriksaan glukosa yang dihitung 2 jam setelah pasien menyelesaikan makan

Tabel 2.1 Konsentrasi Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa

		Bukan DM	**Belum pasti DM**	**DM**
Konsesrasi glukosa darah sewktu	Plasma vena	< 100	100-199	≥ 200
	Darah kapiler	<90	90-100	≥ 200
Konsentrasi glukosa darah puasa	Plasma vena	<100	100-126	≥126
	Darah Kapiler	<90	90-99	≥100

Sumber : Depkes RI (2018)

2.5 Diabetes Melitus

2.5.1 Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes Melitus adalah suatu penyakit metabolik yang ditandai dengan adanya hiperglikemia yang terjadi karena pankreas tidak mampu mensekresi insulin, gangguan kerja insulin, ataupun keduanya. Dapat terjadi kerusakan jangka panjang dan kegagalan pada berbagai organ seperti mata, ginjal, saraf, jantung, serta pembuluh darah apabila dalam keadaaan hiperglikemia kronis (*American Diabetes Association*, 2020).

Diabetes Melitus atau sering disebut dengan kencing manis adalah suatu penyakit kronik yang terjadi ketika tubuh tidak dapat memproduksi cukup insulin atau tidak dapat menggunakan insulin (resistensi insulin), dan di diagnosa melalui pengamatan kadar glukosa di dalam darah. Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pankreas yang berperan dalam memasukkan glukosa dari aliran darah ke sel-sel tubuh untuk digunakan sebagai sumber energi (IDF, 2019).

Diabetes Melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (PERKENI, 2018). Diabetes Melitus merupakan kondisi saat gula darah dalam tubuh tidak terkontrol akibat gangguan sensitivitas sel beta pankreas untuk menghasilkan hormon insulin yang berperan sebagai pengontrol kadar gula darah dalam tubuh (Dewi, 2017).

2.5.2 Klasifikasi Diabetes

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2020, klasifikasi DM yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional, dan DM tipe lain. Namun jenis DM yang paling umum yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2.

1. Diabetes Melitus Tipe I

DM tipe 1 merupakan proses autoimun atau idiopatik dapat menyerang orang semua golongan umur, namun lebih sering terjadi pada anak-anak. Penderita DM tipe 1 membutuhkan suntikan insulin setiap hari untuk mengontrol glukosa darahnya (IDF, 2019). DM tipe ini sering disebut juga *Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)*, yang berhubungan dengan antibody berupa *Islet Cell Antibodies (ICA)*, *Insulin Autoantibodies (IAA)*, dan *Glutamic Acid*

Decarboxylase Antibodies (GADA). 90% anak-anak penderita IDDM mempunyai jenis antibodi ini (Bustan, 2007).

2. Diabetes Melitus Tipe II

DM tipe 2 atau yang sering disebut dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) adalah jenis DM yang paling sering terjadi, mencakup sekitar 85% pasien DM. Keadaan ini ditandai oleh resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif. DM tipe ini lebih sering terjadi pada usia diatas 40 tahun, tetapi dapat pula terjadi pada orang dewasa muda dan anak-anak (Greenstein dan Wood, 2010).

3. Diabetes Melitus Gestational

Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dan tidak mempunyai riwayat diabetes sebelum kehamilan (ADA, 2020).

4. Diabetes Melitus Tipe Lain

Contoh dari DM tipe lain (ADA, 2020), yaitu :

a. Sindrom diabetes monogenik (diabetes neonatal)
b. Penyakit pada pankreas
c. Diabetes yang diinduksi bahan kimia (penggunaan glukortikoid pada HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ)

2.5.3 Faktor Resiko

Peningkatan jumlah penderita DM sebagian besar DM tipe 2, berkaitan dengan faktor risiko yang tidak dapat diubah, faktor risiko yang tidak dapat diubah, factor risiko yang dapat di ubah dan faktor lain. Menurut *American Diabetes Association* (2020) bahwa DM berkaitan dengan faktor risiko yang tidak dapat diubah meliputi riwayat keluarga DM (firstegree relative), umur >45

tahun, etnik, riwayat melahirkan bayi berat badan lahir bayi > 4000 gram atau < 2500 gram, riwayat pernah menderita DM gestasional (Wild et al. 2016).

Faktor risiko yang dapat diubah meliputi obesitas berdasarkan IMT > 25kg / m2 atau lingkar perut .80 Cm untuk wanita, > 90 Cm pada laki-laki, kurangnya aktivitas fisik, Hipertensi, dislipedemi dan diet tidak sehat (Gaugliano and Esposito, 2017). Faktor lain yang terkait dengan faktor risiko diabetes adalah penderita *Polycystic Ovarsindrome* (PCOS), penderita sindrom metabolik memiliki riwayat Toleransi glukosa Terganggu (TGT), Memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler seperti stroke, penyakit jantung Koroner (PJK), *Peripheral Arterial Disease* (PAD), konsumsi alcohol, faktor stress, kebiasaan merokok, jenis kelamin, konsumsi kopi dan kafein (Kahn, cooper and Del Prato, 2017).

2.5.4 Diagnosis

Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus adalah sebagai berikut (ADA, 2020) :

1. Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
2. Glukosa plasma 2 jam setelah makan ≥ 200 mg/dL. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) adalah pemeriksaan glukosa setelah mendapat pemasukan glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrat yang dilarutkan dalam air.
3. Nilai A1C ≥ 6,5% . Dilakukan pada sarana laboratorium yang telah terstandardisasi dengan baik.
4. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik (poliuria, polidipsi, dan polifagia).

2.5.5 Patofisiologi

Dalam patofisiologi DM tipe 2 terdapat beberapa keadaan yang berperan yaitu: Resistensi insulin dan difungsi sel P pankreas. Dm tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, namun karena sel-sel sasaran insulin gagal atau tidak mampu merespon insulin secara normal (kahn, cooper and Del Prato, 2017).

Resistensi insulin banyak terjadi akibat dari obesitas dan kurangnya aktivitas fisik serta penuaan. Pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dapat juga terjadi produksi glukosa hepatic berlebihan namun tidak terjadi pengerusakan selsel β Langerhans secara auto imun. Defenisi fungsi insulin pada penderita DM tipe 2 hanya bersifat relatif dan tidak absolut (D, Adamo and Caprio, 2017)

Pada awal perkembangan DM tipe 2,sel β menunjukkan gangguan pada sekresi insulin fase pertama, pada perkembangan selanjutnya akan terjadi kerusakan sel-sel β pancreas. Kerusakan sel-sel β pancreas akan terjadi secara progresif seringkali akan menyebabkan defisiensi insulin, sehingga akhirnya penderita memerlukan insulin eksogen. Pada penderita DM tipe 2 memang umumnya ditemukan kedua faktor tersebut, yaitu resistensi insulin dan defesiensi insulin (Kahn, cooper and Prato 2017)

2.5.6 Tanda dan gejala

Gejala Diabetes pada setiap penderita tidak selalu sama.Ada macam-macam gejala diabetes, ada yang termasuk "gejala klasik" yaitu gejala khas diabetes, dan yang tidak termasuk kelompok itu. Gejala klasik yang ditunjukkan meliputi: banyak makan (polifagia), banyak minum (polidipsia), banyak kencing (polyuria), berat badan turun dan menjadi kurus. Beberapa keluhan dan gejala klasik pada penderita DM tipe 2 (Kariadi, 2019). yaitu :

1. Penurunan Berat badan (BB) dan rasa lemah

   Penurunan berat badan ini disebabkan karena penderita kehilangan cadangan lemak dan protein digunakan sebagai sumber energi untuk menghasilkan tenaga akibat dan kekurangan glukosa yang masuk ke dalam sel:

2. Poliuria (penningkatan pengeluaran urin)

   Kadar glukosa darah yang tinggi, Jika kadar gula darah melebihi nilai ambang ginjal (>180 mg/dl) gula akan keluar bersama urine, untuk menjaga agar urine yang keluar yang mengandung gula itu tidak terlalu pekat, tubuh akan menarik air sebanyak mungkin kedalam urine sehingga volume urine yang keluar banyak dan kencingpun menjadi sering terutama pada malam hari.

3. Polidipsi (Peningkatan rasa haus)

   Peningkatan rasa haus sering dialami oleh penderita karena banyaknya cairan yang keluar melalui sekresi urin lalu akan berakibat pada terjadinya dehidrasi intrasel sehingga merangsang pengeluaran Anti Diuretik Hormone (ADH) dan menimbulkan rasa haus.

4. Polifagia (Peningkatan rasa lapar)

   Pada pasien DM, Pemasukan gula dalam sel-sel tubuh berkurang sehingga energy yang dibentuk kurang.Inilah sebabnya orang merasa kurang tenaga dengan demikian otak juga berfikir bahwa kurang energy itu karena kurang makan, maka tubuh berusaha meningkatkan asupan makanan dengan menimbulkan rasa lapar. Kalori yang dihasilkan dari makanan setelah di

metabolisasikan menjadi glukosa dalam darah. Tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan sehingga penderita selalu merasa lapar.

2.5.7 Komplikasi

Komplikasi akan mempengaruhi dan mengganggu berbagai organ yang sering terjadi pada pasien DM karena tingginya kadar glukosa dalam darah. Komplikasi DM tipe 2 ada yang bersifat akut dan kronis. Diabetes ketoasidosis, hiperosmolar non ketotik, dan hipoglikemia merupakan komplikasi akut, sedangkan komplikasi kronis yang bersifat menahun, yaitu (Perkeni, 2018):

1. Makroangiopati merupakan komplikasi pada pembuluh darah besar seperti otak, jantung, dan arteri perifer.
2. Mikroangiopati merupakan komplikasi pada pembuluh darah kecil.

   Terdapat 2 bentuk komplikasi mikroangiopati, yaitu:

   a. Retinopati, adalah gangguan penglihatan hingga kebutaan pada retina mata. Gangguan lainnya seperti kebutaan, makulopati (meningkatnya cairan di bagian tengah retina), katarak, dan kesalahan bias (adanya perubahan ketajaman lensa mata yang dipengaruhi oleh konsentrasi glukosa dalam darah) (Perkeni, 2018).
   b. Nefropati diabetik, adalah komplikasi yang ditandai dengan kerusakan ginjal sehingga racun didalam tubuh tidak bisa dikeluarkan dan menyebabkan proteinuria (terdapat protein pada urin) (Ndraha, 2017). Neuropati ditandai dengan hilangnya sensasi distal dan berisiko tinggi mengalami amputasi, nyeri pada malam hari, bergetar dan kaki terasa terbakar (Perkeni, 2018). Penyempitan pembuluh darah pada jantung

merupakan ciri dari penyakit pembuluh darah perifer yang diikuti dengan neuropati (Ndraha, 2017).

2.5.8 Penatalaksanaan

Tujuan penatalaksanaan secara umum adalah meningkatkan kualitas hidup penyandang diabetes. Tujuan penatalaksanaan meliputi (Perkeni, 2018):

1. Tujuan jangka pendek: Menghilangkan keluhan DM,memperbaiki kualitas hidup,dan mengurangi risiko komplikasi akut
2. Tujuan jangka panjang: Mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroanginopati
3. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunnya mordibitas dan mortlitas DM Dalam konsensus Penngelolaan dan pencegahan DM tipe 2 di Indonesia 4 pilar penatalaksanaan dan pengelolaan DM, yaitu: edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani dan intevensi farmakologis (Ndraha, 2017).

   a. Edukasi

      Tim kesehatan menndampigi pasien dalam perubahan perilaku sehat yang memerlukan pertisipasi aktif dari pasien dan keluarga pasien.Upaya edukasi dilakukan secara komphrehensiif dan berupaya meningkatkan motivasi pasien untuk memiliki perilaku sehat. Tujuan edukasi diabetes adalah mendukung usaha pasien penyandang diabetes untuk mengerti perjalanan alami penyakitnya dan pengelolaannya, mengenali masalah kesehatan komplikasi yang mungkin timbul secara dini/saat masi reversible, ketaatan perilaku pemantauan dan pengelolaan penyakit secra menndiri, dn perubahan perilaku/ kebiasaan kesehatan yang diperlukan. Edukasi pada penyandang DM meliputi pemantauan glukosa

mandiri,perawatan kaki,ketaatan penggunaan obat-obatan, berhenti merokok, meningkatkan aktifitas Fisik, dan mengurangi asupan kalori dan diet tinggi lemak

b. Terapi Gizi Medis

Prinsip pengaturan makan pada penyandang DM yaitu makanan yang seimbang, sesuai dengan kebutuhan kalori masing-masing individu, dengan memperhatikan keteraturan jadwalal makan, jenis, dan jumlah makanan. Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari karbohidrat 45%-65%, lemak 20%-25%, protein 10%-20%, Natrium kurang dari 3g, dan diet cukup serat sekitar 25g/ hari.

c. Latihan Jasmani

Latihan jasmani secara teratur 3-4 kali seminggu, masing-masing selama kurang lebih 30 menit.Latihan jasmani dianjurkan yang bersifat aerobik seperti berjalan santai, Jogging, bersepeda dan berenang. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan meningkatkan sensitifitas insulin.

d. Intervensi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan peningkatan pengetahuan pasien, pengaturan makan danlatihan jasmani. Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan.

BAB 3

METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu meliputi pembuatan antidiabetes eksrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dengan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani*).

3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan di Kota Padangsidimpuan.

3.3.2 Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan november 2023 sampai dengan bulan Agustus 2024.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu penelitian							
	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Jun	Jul
Pengajuan Judul	■							
Penyusunan Proposal	■	■	■					
Seminar Proposal				■				
Pelaksanaan Penelitian				■				
Pengolahan Data					■	■	■	
Seminar Akhir								■

3.2 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah mencit putih dengan usia 2-3 bulan dalam keadaan sehat dengan berat 100-200 gram dengan jumlah sebanyak 12 ekor.

3.2.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam pe[36]ni adalah simplisia dari eksrak biji pinang (*Areca catechu* L.) sebanyak 500gr dan simplisia dari eksrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani*) sebanyak 500gr.

3.3 Alat Dan Bahan

3.3.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven, alat pengukur kadar gula darah (NESCO), strip gula darah, gelas kimia (Pyrex) 250mL dan 1000mL, labu Erlenmeyer (Pyrex), neraca analitik, neraca Ohaus, gelas ukur (Pyrex), batang pengaduk, gunting, rang kawat uji, corong, corong buchner, blender, spoit, plat tetes, pipet tetes, oven, syringe dan kandang pemeliharaan hewan uji.

3.3.3 Bahan

Bahan yang digunakan mencit putih dengan usia 2-3 bulan sebanyak 12 ekor, ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani*), aquades, etanol 96%, Kloroform, Aloksan,pangan mancit berupa pellet.

3.3.4 Biji Pinang (*Arace catechu* L)

Pengambilan sampel dilakukan dengan memilih Biji Pinang (*Arace Catechu Linnaeus*) yang muda di proleh dari kebun sendiri yang berada di belakang rumah

3.3.5 Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani*)

Pengambilan sampel dilakukan dengan memilih kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani*) di proleh dari Pasar Sagumpal Bonang di Kota Padangsidimpuan.

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Pembuatan Simplisia ekstrak Biji Pinang (*Arace catechu* L.) dan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani*)

1. Pembuatan Simplisia Biji Pinang (*Arace catechu* L.)

Buah pinang yang telah dikumpulkan, dikupas kulit buahnya dan bijinya, disortasi basah kemudian dicuci dengan air bersih, ditiriskan diatas tampah dan dirajang untuk memperluas permukaan biji, kemudian dikeringkan. Biji pinang kemudian disortasi kering, dan sampel dikeringkan dengan mengguakan oven dengan suhu 45^0C selama ±5 hari, setelah kering di serbuk dengan menggunakan blender lalu diayak hingga menghasilkan serbuk (Ramdani, Mulqie and Maulana, 2018).

2. Pembuatan Simplisia Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani*)

Kulit kayu manis yang telah dikumpulkan diawali dengan sortasi yang bertujuan agar kotoran serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dapat terpisah dari kayu manis. Selanjutnya dilakukan pencucian menggunakan air bersih yang bertujuan agar tanah dan kotoran lain yang menempel pada kayu manis dapat dibersihkan. Kulit Kayu manis bersih lalu dirajang bertujuan memudahkan proses pengeringan, dan penghalusan. Kulit Kayu manis kemudian

disortasi kering, dan sampel dikeringkan dengan mengguakan oven dengan suhu 45^0C selama ±5 hari, setelah kering di serbuk dengan menggunakan blender (Ramdani, Mulqie and Maulana, 2018).

3.4.2 Pembuatan Ekstrak Biji Pinang Dan Ekstrak Kulit Kayu Manis

1. Pembuatan Ekstrak Biji Pinang

Serbuk simplisia biji pinang dimasukkan kedalam bejana maserasi dan ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2,500mL sampai serbuk simplisia terendam pelarut etanol 96%, dan didiamkan selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Kemudian disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan cara dievaporasi pada suhu 40^{o}C, lalu diuapkan dengan penangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Ramdani, Mulqie and Maulana, 2018).

2. Pembuatan Ekstrak Kulit Kayu Manis

Serbuk simplisia kulit kayu manis dimasukkan kedalam bejana maserasi dan ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2,500mL sampai serbuk simplisia terendam pelarut etanol 96%, dan didiamkan selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Kemudian disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan cara dievaporasi pada suhu 40^{o}C, lalu diuapkan dengan penangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Ramdani, Mulqie and Maulana, 2018).

3.5 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan analisis kualitatif yang dilakukan untuk mengetahui komponen bioaktif yang terdapat pada biji pinang dan kulit kayu manis.

1. Alkaloid

Ekstrak sampel sebanyak 1ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 5 tetes pereaksi Meyer 20mL, dragendrof, wagner. Terbentuknya endapan putih mengindikasikan adanya alkaloid.

2. Flavonoid

Ekstrak sampel sebanyak 1ml dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan serbuk Mg sebanyak 1gram dan larutan HCl pekat. Perubahan warna larutan menjadi warna kuning menandakan adanya flavonoid.

3. Tanin

Sampel sebanyak 1ml ditambahkan dengan beberapa tetes Fecl3 5%, terbentuknya warna biru kehitaman menunjukkan adanya tanin.

4. Saponin

Sampel sebanayak 2mL, dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10mL air, setelah itu dikocok selama 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit lalu tambahkan beberapa tetes asam klorida 2N, hasil positif saponim ditunjukkan dengan busa yang stabil. Buih yang terbentuk menunjukkan keberadaan saponin.

5. Uji Steroid Dan Triterpenoid

Uji steroid dan triterpenoid menggunakan metode *Liebermann-Bouchard*, ekstrak dilarutkan dalam kloroform kemudian ditambah pereaksi Liebermann-Bouchard (asam asetat anhidrat-H2SO4) menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna menjadi merah kecoklatan untuk steroid dan coklat-ungu untuk triterpenoid. Reaksi triterpenoid dengan pereaksi Liebermann menghasilkan

warna merah-ungu sedangkan steroid memberikan warna hijau-biru. Hal ini didasari oleh kemampuan senyawa triterpenoid dan steroid membentuk warna oleh H2SO4 dalam pelarut asam asetat anhidrid. Perbedaan warna yang dihasilkan oleh triterpenoid dan streoid disebabkan perbedaan gugus pada atom C-4 (Marliana & Saleh, 2011)

3.6 Prosedur Kerja Penyiapan Hewan Uji

Mencit diinduksi dengan sukrosa satu kali sehari secara intraperitoneal (IP) dengan dosis 400mg/20-30gr BB selama 3 hari berturut-turut. Mencit yang telah diinduksi setelah 30 menit diberi makan dan minum seperti biasanya. Pada hari ke 4 dilakukan pengukuran kadar glukosa darah mancit. Hewan coba yang memiliki kadar glukosa darah lebih dari kadar glukosa darah normal mancit selanjutnya diberi perlakukan.

Hewan coba dibagi dalam 4 kelompok, masing-masing kelmpok terdiri dari 3 ekor mancit yang diberi perlakukan sekali sehari selama 4 hari, dan selanjutnya kadar glukosa di dalam darah di tentukan pada hari ke 7. Pemberian dosis terlebih dahulu dikonversikan dengan menggunakan faktor konversi untuk Manusia 70 kg BB ke Mencit 200g BB dengan dikalikan 0,018.

Sehingga pembagian perlakuan sebagai berikut:

1. Kelompok I : Mencit putih tidak diberikan perlakuan (Kontrol).
2. Kelompok II : Mencit putih dengan DM diberi dosis I (400 mg dikonversikan dalam dosis mencit menjadi 7,2 mg/ml) ekstrak buah pinang dan kulit kayu manis sebanyak 9mg setiap 2 harisekali, selama 7 hari.
3. Kelompok III: Mencit putih dengan DM diberi dosis II (800mg dikonversikan dalam dosis mencit menjadi 14,4 mg/mL) ekstrak buah pinang

dan kulit kayu manis sebanyak 9mg setiap dua hari sekali, selama 7 hari.

4. Kelompok IV: Mencit Putih dengan DM diberi metformin (500mg dikonversikan ke dosis mencit menjadi 9mg/mL), sebanyak 9mg setiap dua hari sekali, selama 7 hari

3.7 Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji diawali dengan menimbang ekstrak kental biji pinang sesuai dengan masing-masing dosis 7,2mL kemudian masing-masing ekstrak yang telah ditimbang dimasukan dalam labu ukur 10ml dan ditambahkan larutan aquadest hingga tanda tera dan disonifikasi sampai homogen selama 30 menit. Setelah homogen, masing-masing dosis ekstrak di masukkan ke dalam botol sampel dan diberi label. Perlakuan sampel 1 untuk ekstrak biji pinang dan ekstrak kulit kayu manis dengan dosis 7,2mL dan Perlakuan sampel 2 untuk ekstrak biji pinang dan ekstrak kulit kayu manis dengan dosis 14.4mL.

3.7.2 Pembuatan Larutan Aloksan

Serbuk aloksan monohidrat dilarutkan dengan menggunakan aquades. Dosis induksi aloksan untuk mencit ialah 150mg/kgBB untuk pemberian secara intraperitoneal, BB mencit = 200g, maka jumlah aloksan yang diberikan ialah 30mg.

3.7.3 Pembuatan Larutan Metformin

Dosis metformin pada manusia dewasa adalah 500mg per hari, jika dikonversi pada mencit dengan berat 200g adalah 0,018 maka dosis metformin untuk mencit adalah 9mg/kgBB. Ditimbang serbuk tablet metformin yang setara dengan 360mg kemudian disuspensi dalam Na CMC 0,5% hingga 100ml. (Ngatidjan, 1991)

3.8 Pemberian Perlakuan Larutan Aloksan

Mencit dibuat menjadi diabetes dengan menginjeksikan larutan aloksan melalui interperitonial. Aloksan diberikan pada hari pertama setelah peeriksaan gula darah awal. Dengan sekali pemberian aloksan sebanyak 9mg pada hari pertama. Proses penyimpanan sampai proses penyuntikan aloksan dilakukan pada suhu dingin supaya aloksan tidak rusak(Sujono dan Munawaroh, 2009).

3.8.2 Pemberian Ekstrak Biji Pinang

Pemberian perlakuan untuk penelitian ini masing-masing konsentrasi menggunakan 3 mencit untuk tiap kelompok hewan uji. Ekstrak biji pinang diberikan sesuai dosis perlakuan yaitu 9mg pada setiap mencit untuk masing-masing konsentrasi secara oral menggunakan alat penyekok oral (Sonde) dengan dispo dua hari sekali selama 7 hari dari hari ke delapan sampai hari ke empat belas.

3.8.3 Pemberian Ekstrak Kulit Kayu Manis

Pemberian perlakuan untuk penelitian ini masing-masing konsentrasi menggunakan 3 mencit untuk tiap kelompok hewan uji. Ekstrak kulit kayu manis diberikan sesuai dosis perlakuan yaitu 9mg pada setiap mancit untuk masing-masing konsentrasi secara oral menggunakan alat penyekok oral (Sonde) dengan dispo dua hari sekali selama 7 hari dari hari ke delapan sampai hari ke empat belas.

3.8.4 Pemberian Larutan Metformin

Pemberian perlakuan untuk kelompok pembanding dengan 3 ekor mencit sebagai hewan uji. Larutan Metformin diberikan sesuai dosis yaitu 9mg, perlakuan secara oral menggunakan alat penyekok oral (Sonde) dengan dispo dua

hari sekali untuk satu ekor mencit selama 7 hari, dari hari ke delapan sampai hari ke empat belas

3.9 Pemeriksaan Gula Darah

Sebelum dilakukan pengambilan darah, bagian ekor mencit dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan alkohol 70%. Selanjutnya darah diambil pada bagian ekor menggunakan gunting sehingga keluar darah dan diukur kadar gula darah dengan alat glukometer autocheck. Caranya dengan meneteskan darah mancit yang berasal dari ekor mencit yang diteteskan pada strip glukosa yang telah dimasukkan kedalam glukometer, setelah darah diteteskan pada strip, kemudian ditunggu selama 10 detik untuk hasil dari pembacaan kosentrasi glukosa darah pada glukometer. Hasil yang tertera pada glukometer merupakan hasil dari nilai kosentrasi glukosa darah dalam satuan mg/dl.

3.10 Analisis Data

Data yang diperoleh dilakukan perhitungan % proteksi bahan uji dan % efektivitas nya.

$$\%\ proteksi = \left(\frac{P - Q}{P}\right) X\ 100\%$$

P= kadar glukosa darah setelah diinduksi aloksan

Q= kadar glokosa darah setelah perlakuan

$$\%\ Efektivitas = \left(\frac{\%\ proteksi\ kelmpok\ infusa\ kayu\ manis}{\%\ proteksu\ kelompok\ kontrol\ positif}\right) X\ 100\%$$

Kemudian dilakukan analisis secara statistika. Dilakukan uji anova *one way* taraf kepercayaan 95% dan uji LSD.

BAB 4

HASIL PENELITIAN

Uji aktivitas antidiabetes pada mancit selama 7 hari dengan menggunakan ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmani (Nees & T. Nees) Blume*). Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian dijelaskan dibawah ini.

4.9 Hasil Determinasi Dari Ekstrak Biji Pinang Dan Kulit Kayu Manis

Determinasi tanaman merupakan langkah awal yang dilakukan pada suatu penelitian menggunakan tanaman dari beberapa bagian tanaman tersebut. Determinasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang digunakan pada penelitian dengan menyesuaikan ciri morfologi tanaman, dengan demikian dapat menghindari terjadinya kesalahan tercampurnya dengan bahan lain selama pengumpulan sampel. Determinasi tanaman dilakukan oleh laboran di

Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Andalas. Hasilnya menunjukkan adalah benar tanaman biji pinang (*Areca catechu* L.) dan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmani (Nees & T. Nees) Blume*. Hasil identifikasi tumbuhan biji pinang dan kulit kayu manis dapat dilihat pada lampiran 1.

4.10 Pembuatan Simplisia Dari Ekstrak Biji Pinang Dan Kulit Kayu Manis

4.10.1 Hasil Pengambilan Biji Pinang dan Kulit Kayu Manis

Biji pinang dan kulit kayu manis yang digunakan dalam penelitian ini, diperoleh dari pasar Kota Padangsidimpuan. Biji pinang diambil dalam keadaan masih hijau dan segar. Sedangkan kulit kayu manis disortasi agar kotoran serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dapat terpisah dari kayu manis. Proses selanjutnya biji pinang dibersihkan dan dipotong-potong kemudian dijemur untuk menghilangkan kadar airnya. k 45 is dicuci bersih agar tanah dan kotoran lain yang menempel anis dapat bersih, lalu dirajang kemudian dijemur.

4.10.2 Hasil Simplisia Biji Pinang Dan Kulit Kayu Manis

Proses pengeringan ini dapat dilakukan menggunakan oven atau melalui proses penjemuran dibawah terik matahari. Proses pengeringan ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air dari masing-masing simplisia tersebut, mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam kurun waktu yang lama. Pada proses pengeringan ini di haruskan masing-masing simplisia harus benar-benar kering karena apabila masih terdapat kandungan air dikhawatirkan dapat ditumbuhi jamur maupun kapang sehingga mengurangi kualitas dari simplisia tersebut. Pengeringan bertujuan agar senyawa aktif dalam

sampel tidak mengalami kerusakan dan kadar air dalam sampel berkurang. Pengurangan kadar air akan memudahkan pelarut menarik komponen bioaktif.

Biji pinang yang sudah dikupas ditimbang sebanyak 3000 gram dan kulit kayu manis ditimbang sebanyak 3000 gram lalu biji pinang dan kulit kayu manis tersebut dibersihkan dan dipotong-potong, kemudian dijemur untuk menghilangkan kadar air. Berat kering biji pinang yang didapat ± 1100 gram dan kulit kayu manis yang didapat ± 1000 gram. Hasil pengeringan masing-masing simplisia dilihat pada tabel.

Tabel 4.1 Pengeringan Biji Pinang

Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)
3000 gram	1100 gram

Rumus perhitungan rendemen biji pinang dari biji basah menjadi kering dapat dilihat dibawah ini.

Biji pinang basah = 3000 gram

Biji pinang kering = 1100 gram

Persentase rendemen = $\frac{berat\ simplisia\ kering}{berat\ simplisia\ basah}\ x\ 100\%$

= $\frac{1100}{3000} x100\%$

= 36%

Tabel 4.2 Pengeringan Kulit Kayu Manis

Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)
3000 gram	1000 gram

Rumus perhitungan rendemen kulit kayu manis dari berat basah menjadi kering dapat dilihat dibawah ini.

Kulit kayu manis basah = 3000 gram

Kulit kayu manis kering = 1000 gram

Persentase rendemen $= \frac{berat\ simplisia\ kering}{berat\ simplisia\ basah}\ x\ 100\%$

$= \frac{1000}{3000}\ x\ 100\%$

= 30 %

Maka hasil masing-masing rendemen biji pinang 36% dan kulit kayu manis 30%. Biji pinang dan kulit kayu manis yang telah kering ditumbuk dengan menggunakan lesung dan dihaluskan menggunakan blender. Kemudian masing-masing serbuk diayak menggunakan ayakan ukuran 40 mesh. Tujuan pengayakan ini agar didapatkan ukuran serbuk yang sama, selain itu juga untuk memisahkan partikel-partikel kasar yang tidak halus pada saat di blender. Dari berat kering biji pinang ± 1100 gram di dapatkan serbuk halus simplisia sebanyak 500 gram dan dari berat kering kulit kayu manis ± 1000 gram di dapatkan serbuk halus simplisia sebanyak 500 gram. Masing-masing hasil berat serbuk halus biji pinang dan kulit kayu manis dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.3 Berat Serbuk Biji Pinang

Berat Kering (gram)	Berat Serbuk (gram)
1100 gram	500 gram

Rumus perhitungan rendemen biji pinang dari berat kering menjadi berat serbuk dapat dilihat dibawah ini.

Biji pinang kering = 1100 gram

Biji pinang serbuk = 500 gram

Persentase rendemen $= \frac{berat\ simplisia\ serbuk}{berat\ simplisia\ kering}\ x\ 100\%$

$= \frac{500}{1100}\ x100\%$

= 45 %

Tabel 4.4 Berat Serbuk Kulit kayu manis

Berat Kering (gram)	Berat Serbuk (gram)
1000 gram	500 gram

Rumus perhitungan rendemen kulit kayu manis dari berat kering menjadi berat serbuk dapat dilihat dibawah ini.

Kulit kayu manis kering = 1100 gram

Kulit kayu manis serbuk = 500 gram

Persentase rendemen = $\frac{berat\ simplisia\ serbuk}{berat\ simplisia\ kering} x\ 100\%$

= $\frac{500}{1000} x100\%$

= 50 %

Maka hasil masing-masing rendemen biji pinang 45 % dan kulit kayu manis 50 %.

4.11 Hasil Pembuatan Ekstrak Biji Pinang dan Kulit Kayu Manis

Serbuk biji pinang yang sudah halus digunakan yaitu sebanyak 500 g. Kemudian di maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2500 mL selama 6x24 jam (6 hari). Proses maserasi di lakukan selama 2 kali pengulangan sehingga volume pelarut etanol yang digunakan adalah sebanyak 5000 mL. Maserat dipisahkan dari pelarutnya menggunakan corong dan kertas saring. Kemudian hasil filtrat yang didapat di uapkan dengan menggunakan *hot plate* atau *water bath* sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh yaitu sebanyak 60g.

Tabel 4.5 Hasil ekstrak etanol biji pinang

No	Berat serbuk (g)	Berat ekstrak (g)
1	500	60

Serbuk kulit kayu manis yang sudah halus digunakan yaitu sebanyak 500 g. Kemudian di maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2500 mL selama 6x24 jam (6 hari). Proses maserasi di lakukan selama 2 kali pengulangan sehingga volume pelarut etanol yang digunakan adalah sebanyak 5000 mL. Maserat dipisahkan dari pelarutnya menggunakan corong dan kertas saring. Kemudian hasil filtrat yang didapat di uapkan dengan menggunakan *hot plate* atau *water bath* sampai diperoleh ekstrak kental dari serbuk kulit kayu manis yaitu sebanyak 55 g.

Tabel 4.6 Hasil ekstrak etanol kulit kayu manis

No	Berat serbuk (g)	Berat ekstrak (g)
1	500	55

4.12 Hasil Skrining Fitokimia dari Ekstrak Biji Pinang dan Kulit Kayu Manis

Skrining fitokimia dilakukan untuk memastikan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada biji pinang dan kulit kayu manis yang akan digunakan sebagai antidiabetes, senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% pada biji pinang dan kulit kayu manis dapat dilihat pada tabel

Tabel 4.7 Hasil Uji Skrining Fitokimia

Uji	Pereaksi	Warna	Hasil
Flavonoid	Sampel+ serbuk magnesium+amil alcohol+etanol 96%	Kuning	+
Tannin	Sampel+FeCl 1%	Hijau kecoklatan	+
Saponin	Sampel+ HCl 2N	Terbentuk busa	+
Alkaloid	Sampel+HCl 2 N		

	Dibagi ke dalam 3 tabung reaksi : a. sampel + pereaksi mayer b. sampel + pereaksi dragendorff c. sampel+pereaksi wagner	a. Endapan putih/kuning b. Endapan jingga kecoklatan c. Endapan coklat	+ + +
Steroid	Sampel + eter + pereaksi Lieberman burchard	Biru/hijau	+
Terpenoid	Sampel + eter + pereaksi Lieberman burchard	Ungu	+

Keterangan : (+) = Mengandung senyawa

(-)= Tidak mengandung senyawa

Pada hasil uji fitokimia tabel 4.7 diperoleh hasil bahwa biji pinang dan kulit kayu manis positif mengandung flavonoid dengan terbentuknya warna kuning dan positif mengandung senyawa tanin dengan terbentuknya warna hijau kecoklatan dan positif mengandung saponin dengan terbentuknya busa serta positif mengandung alkaloid yang dilakukan pengujian pada 3 pereaksi diantaranya : a. pereaksi Mayer ditandai dengan adanya endapan atau keruh putih. b. pereaksi Dragendorff di endapan berwarna kuning sampai jingga. c. pereaksi wagner membentuk endapan. Positif mengandung steroid ditandai perubahan warna menjadi biru/hijaun dan positif mengandung terpenoid ditandai dengan perubahan warna ungu. Dimana senyawa flavonoid dan tanin diduga yang bertanggung jawab terhadap efek penurunan gula darah.

Flavonoid diketahui mampu berperan menangkap radikal bebas atau berfungsi sebagai antioksidan alami. Aktivitas antioksidan tersebut memungkinkan flavonoid untuk menetralkan radikal bebas seperti *reactive oxygen species* (ROS) atau *reactive nitrogen species* (RNS) terkait dengan gugus OH

fenolik sehingga dapat memperbaiki keadaan jaringan yang rusak. Flavonoid dapat berperan dalam kerusakan jaringan pankreas yang diakibatkan oleh alkilasi DNA akibat induksi sukrosa sebagai akibat dapat memperbaiki morfologi pankreas, Flavonoid berfungsi sebagai penangkap (*scavenger*) anion superoksida dan radikal hidroksi.

Flavonoid juga mendonorkan atom hydrogen ke radikal peroksida membentuk radikal flavonoid yang mudah bereaksi dengan radikal bebas sehingga reaksi radikal rantai berhenti. Flavonoid disebut sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antihiperglikemia karena dapat bertindak sebagai antioksidan dan inhibitor aldosa reduktase. Sebagai antioksidan, flavonoid menghambat pembentukan radikal bebas yang dapat merusak sel β pancreas dengan mendonorkan atom hydrogen dari gugus fenoliknya untuk berikatan dengan subtituen radikal bebas sehingga membentuk radikal flavonoid (Siti,2018).

Tanin mempunyai aktivitas antioksidan dan menghambat pertumbuhan tumor. Senyawa ini juga mempunyai aktivitas hipoglikemia yaitu dengan meningkatkan glikogenesis. Selain itu tanin juga berfungsi sebagai astringent atau pengkhelat yang dapat mengkerutkan membran epitel usus halus sehingga mengurangi penyerapan sari makanan akibatnya menghambat asupan gula dan laju peningkatan gula darah tidak terlalu tinggi (Dea, 2022).

4.13 Uji Pendahuluan Dosis Aloksan

Tabel 4.8 Hasil Pemberian Dosis Aloksan selama 3 hari berturut-turut (Dosis 30mg/kg BB mencit)

Kelompok	Kontrol Negatif	Dosis I (400 mg/kg bb)	Dosis II (600 mg/kg bb)	Dosis III (800 mg/kg bb)	kontrol positif
Ho	109	82	76	166	80
	79	140	128	100	135
	80	111	86	167	150

H3	181	181	188	230	215
	178	230	215	197	230
	178	188	181	280	325

Keterangan: Ho: Sebelum beban sukrosa

H3: Hari ke-3 setelah pemberian aloksan

Berdasarkan tabel 4.8 hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa semua mencit yang diinduksi aloksan dengan dosis 30mg/kg BB secara intraperitoneal mengalami hiperglikemia atau kenaikan gula darah yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah puasa > 140 mg/dL tanpa menyebabkan kematian pada hewan uji mencit. Oleh karena itu, dosis aloksan 200 g/kg BB oral diaplikasikan pada penelitian (Radenkovik, 2016).

Dari hasil data, dapat dipastikan bahwa induksi aloksan dengan dosis 200 g/kg BB mengakibatkan kondisi hiperglikemik pada mencit uji, dan hasil ini sesuai dengan beberapa jurnal yang menggunakan aloksan dengan dosis 200 g/kg BB sebagai bahan penginduksi.

Dapat dilihat hasil analisis kadar glukosa darah setelah injeksi aloksan (hari ke-3) pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 1. Rerata kadar glukosa darah tertinggi pada kelompok perlakuan 3 (280 mg/dl) dan pada kelompok control positif mencapai (325 mg/dl) sedangkan rerata kadar glukosa darah terendah pada kelompok kontrol negatif (178 mg/dl).

Hasil peningkatan kadar glukosa darah dapat dijelaskan melalui teori yang menyatakan bahwa alloksan dapat menyebabkan kerusakan sel β pankreas. Alloksan (2,4,5,6-tetraoksipirimidin; 5,6-dioksiurasil) merupakan senyawa hidrofilik dan tidak stabil. Waktu paro pada suhu 37°C dan pH netral adalah 1,5 menit dan bisa lebih lama pada suhu yang lebih rendah. Sebagai diabetogenik,

alloksan dapat digunakan secara intravena, intraperitoneal dan subkutan. Dosis intravena yang digunakan biasanya 65 mg/kg BB, sedangkan intraperitoneal dan subkutan adalah 2-3 kalinya (Nugroho, 2017).

Aloksan mampu menyebabkan mencit normal menjadi diabetes karena senyawa tersebut memiliki sifat sitotoksik spesifik pada sel β-pankreas. Dalam tubuh mencit alloksan akan membangkitkan gugus radikal yang menyebabkan reusaknya sel β-pankreas. Molekul alloksan bereaksi dengan gugus –SH dan –tiol, terutama dalam reaksiglutation-peptida yang banyak sekali terdapat di dalam sel β. Dalam reaksi tersebut dapat akan dibebaskan senyawa peroksida. Selain itu alloksan dapat meningkatkan konsentrasi ion kalsium bebas sitosolik pada sel β Langerhans pankreas (Hernawan, 2018).

Kerusakan sel β akan diikuti dengan turunnya sekresi hormon insulin. Berkurangnya jumlah insulin menyebabkan reaksi glikogenesis dan transport glukosa ke dalam sel menjadi berkurang. Sebaliknya reaksi glikogenolisis semakin tidak terkendali, sehingga mencit menjadi hiperglikemi (Effendi, 2018).

Pada penelitian ini digunakan alloksan sebagai agen untuk membuat mencit menjadi diabetes mellitus. Diabetes yang dihasilkan adalah bentuk akut. Dampak diabetes yang disebabkan oleh alloksan sama seperti diabetes mellitus pada manusia yaitu terjadinya pengerusakan pada β-pankreas sehingga menyebabkan terjadinya defisiensi sekresi insulin. Perbedaan bentuk diabetes yang terjadi adalah pada percobaan ini diabetesnya akut sedangkan pada manusia diabetes kronis.

4.14 Hasil Pemberian Dosis Perlakuan

4.14.1 Kelompok Kontrol

Mencit dalam kelompok ini tidak diberi perlakuan sebagai kelompok kontrol.

4.14.2 Kelompok Dosis I (Ekstrak Biji Pinang dan Kulit Kayu Manis Dengan Dosis 400 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberikan perlakuan suspense Ekstrak Biji pinang dan kulit kayu manis dengan dosis 400 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 6 hari. Berikut hasil pengamatan kadar gula darah mencit pada hari ke-7.

Tabel 4.10 Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis I (Ekstrak Biji Pinang dan Kulit Kayu Manis Dengan Dosis 400 mg/kg BB)

Mencit	Hari ke-1		Vol.pemberian	Hari ke-15		%
	BB	KGD	(ml)	BB	KGD	penurunan
1	28	181	0,28	29	123	32,78
2	25,9	230	0,26	27,3	143	37,28
3	28	188	0,28	28,9	130	31,21
Rata-rata	27,3	200		28,4	136,66	33,75

Dari hasil tabel persentase rata-rata penurunan kadar gula darah dosis I yaitu 400 mg/kg BB mengalami penurunan kadar gula darah yang signifikan, Dimana pemberian ekstrak biji pinang dan kulit kayu manis mampu menurunkan kadar gula darah mencit sebesar 33,75 % dalam waktu 7 hari.

4.14.3 Kelompok Dosis II (Ekstrak Biji Pinang dan Kulit Kayu manis Dengan Dosis 600 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi Ekstrak Biji pinang dan kulit kayu manis dengan dosis 600 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 6 hari. Berikut hasil pengamatan kadar gula darah mencit pada hari ke-7.

Tabel 4.11 Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis II (Ekstrak biji pinang dan kulit kayu manis Dengan Dosis 600 mg/kg BB)

Mencit	Hari ke-1		Vol.pemberian	Hari ke-15		%
	BB	KGD	(ml)	BB	KGD	penurunan
1	28,8	188	0,29	29	109	42,72
2	26,5	215	0,27	28,1	115	46,51
3	29,7	181	0,30	29,9	100	45,35
Rata-rata	28,3	195,66		29	108	44,72

Kelompok dosis II dengan pemberian ekstrak Biji pinang dan kulit kayu manis dengan dosis 600 mg/kg BB juga memberikan efek penurunan kadar glukosa darah yang lebih besar dibandingkan dengan dosis I yaitu mencapai 44,72 % dalam waktu 7 hari, namun penurunannya tidak seefektif control positif metformin.

4.14.4 Kelompok Dosis III (Ekstrak Biji pinang dan Kulit Kayu Manis Dengan Dosis 800 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi Ekstrak Biji Pinang dan Kulit Kayu Manis dengan dosis 800mg/kg BB secara per oral dalam waktu 6 hari. Berikut hasil pegamatan kadar gula darah mencit pada hari ke-7.

Tabel 4.12 Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis III (Ekstrak Biji pinang dan kulit kayu manis Dengan Dosis 800 mg/kg BB)

Mencit	Hari ke-1		Vol.pemberian	Hari ke-15		%
	BB	KGD	(ml)	BB	KGD	penurunan
1	26,7	230	0,27	26,9	82	64,03
2	28	194	0,28	28,7	100	48,45
3	27,5	270	0,28	28	151	44,07
Rata-rata	27,4	230,66		27,86	111	52,18

Kelompok dosis III dengan pemberian ekstrak biji pinang dan kulit kayu manis dosis 800 mg/kg BB mengalami penurunan kadar gula darah yang signifikan dimana penurunan kadar gula darah pada kelompok ini paling tinggi

dibandingkan dengan kelompok dosis I dan dosis II yaitu sebesar 52,18 % dalam waktu 7 hari.

Pada kelompok dosis III efektif terjadi penurunan gula darah pada mencit mengalami penurunan kadar gula darah sebesar 52,18 % dalam 7 hari.

Hal ini telah dibuktikan melalui penelitian yang menyatakan bahwa pemberian ekstrak biji pinang dan kulit kayu manis terhadap mencit yang diinduksi dengan aloksan menunjukkan efek hipoglikemik yang signifikan berlangsung selama 7 hari (Amudhan, 2018). Penelitian oleh Kartika L, (2018) mengungkapkan infusa biji pinang mempunyai efek hipoglikemik pada dosis 0,51 g/kgBB-1,72g/kgBB dengan presentase penurunan sebesar 13,69%-25,30%. Secara in-vitro juga terbukti bahwa ekstrak biji pinang dapat menghambat enzim Alfa-glukosidase pada menit ke 30 dan 60 setelah pemberian ekstrak etanol biji pinang (Amudhan, 2017).

4.15 Hasil Uji Homogenitas

Hasil Uji Homogenitas dan Normalitas Kadar Glukosa Darah Kelompok Kontrol, Kelompok perlakuan 1, Perlakuan 2 dan Perlakuan 3. Sebelum dilakukan perhitungan dengan ANOVA dilakukan terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan One way Anova Homogenity of Variance dan uji normalitas dengan Kolmogorov Smirnov satu sampel yang dilakukan pada berat badan dan kadar glukoa darah puasa sebelum perlakuan pemberian ekstrak biji pinang dan kayu manis untuk mengetahui homogenitas dan normalitasnya. Dikatakan normal jika uji normalitas tersebut besar signifikan ($p>0,05$).

Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa berat badan hari ke-8 dan kadar glukosa darah puasa hati ke-11 (pre test) homogen dan hasil uji normalitas

perubahan berat badan hari ke-8 dan kadar gula darah pada hari ke-11 pada kelompok normal dan kelompok diabetes besar p>0,05, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa semua data memenuhi persyaratan untuk dilakukan uji ANOVA. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.2 Uji Homogenitas dan Normalitas data Glukosa darah Pretest dan Post test pada hari ke-7 pada semua kelompok

Variabel (Hari ke 7)	Sig (homogenitas)	Sig (distribusi normal)
Kadar glukosa darah Puasa *(post test)*	0,416	0,061
Kadar glukosa darah 2 jam PP (*Post test*)	0,254	0,074

Uji homogenitas dengan *One way Anova Homogenity of Variance* dan normalitas *Kolmogorov Smirnov* dilakukan pada kadar glukoa darah *post test* yang meliputi kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa 2 jam PP. Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa kadar glukosa darah *post test* yang meliputi kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa 2 jam PP homogen dan berdistribusi normal dengan p>0,05 sehingga dapat diteruskan dengan uji *Anova Post Hoc Test – LSD* (*Least Significant Differences*).

4.16 Hasil analisis dengan uji Anova

Hasil analisis uji anova ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar glukosa darah dari seluruh kelompok dan hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.7 Hasil uji kadar glukosa darah *post test* dengan *Anova Post Hoc Test* - LSD

Variabel Dependen	*Mean* Kadar glukosa darah	*Mean* Kadar glukosa darah	*Mean* Kadar glukosa Darah	*Mean* Kadar glukosa darah	Hasil Uji

	KK (mg/dl)	KP 1 (mg/dl)	KP 2 (mg/dl)	KP 3 (mg/dl)	
Glukosa Darah Puasa	152,00	240,00			0,000
	152,00		153,33		0,900
	152,00			147,17	0,648
		240,00	153,33		0,000
		240,00		147,17	0,000
			153,33	147,17	0,561
Glukosa darah 2 jam PP	166,50	254,67			0,000
	166,50		169,83		0,750
	166,50			166,17	0,975
		254,67	169,83		0,000
		254,67		166,17	0,000
			169,83	166,17	0,726

Keterangan :

KK : Kelompok kontrol normal

KP 1 : Kelompok kontrol Diabetes :

KP 2 : Kelompok perlakuan 1

KP 3 : Kelompok perlakuan 2

: ada perbedaan (p <0,05)

: ada perbedaan (p <0,05)

: tidak ada perbedaan (p <0,05)

Dari tabel 4.7 menunjukkan bahwa kadar glukosa darah *post test* (kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam PP) pada kelompok kontrol normal dengan kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1 dengan kelompok perlakuan 2 dan kelompok kontrol Diabetes dengan kelompok perlakuan 3 diperoleh hasil uji 0,000. Hal ini berarti antara kelompok tersebut terdapat perbedaan yang bermakna (p<0,05).

Hasil uji kadar glukosa darah *post test* (kadar glukosa darah puasa dan

kadar glukosa darah 2 jam PP) pada kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 2 adalah p=0,900 (hasil uji kadar glukosa darah puasa) dan p=0,750 (hasil uji kadar glukosa darah 2 jam PP). Kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan 3 adalah p=0,648 (hasil uji kadar glukosa darah puasa) dan p=0,975 (hasil uji kadar glukosa darah 2 jam PP). Hal ini berarti kadar glukosa darah antara kelompok perlakuan 2 dan kelompok perlakuan 3 hampir sama dengan kelompok kontrol normal (p>0,05).

Hasil uji kadar glukosa darah *post test* (kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam PP) antara kelompok perlakuan 2 dengan kelompok perlakuan 3 adalah p=0,561(hasil uji kadar glukosa darah puasa) dan p=0,726 (hasil uji kadar glukosa darah 2 jam PP) . Hasil uji (p>0,05) berarti kadar glukosa darah kelompok perlakuan 2 hampir sama dengan kelompok perlakuan 3.

Pemberian ekstrak biji pinang terhadap kelinci yang diinduksi dengan aloksan menunjukkan efek hipoglikemik yang signifikan berlangsung selama 4/6 jam (Amudhan, 2018). Penelitian oleh Kartika L, (2018) mengungkapkan infusa biji pinang mempunyai efek hipoglikemik pada dosis 0,51 g/kgBB-1,72g/kgBB dengan presentase penurunan sebesar 13,69%-25,30%. Secara in-vitro juga terbukti bahwa ekstrak biji pinang dapat menghambat enzim Alfa-glukosidase pada menit ke 30 dan 60 setelah pemberian ekstrak etanol biji pinang (Amudhan, 2017).

Ekstrak kulit kayu manis telah diuji dengan metode tes toleransi glukosa. Diketahui bahwa ekstrak dengan dosis 100 mg/kgBB dapat menurunkan kadar

glukosa darah sebesar 21,32% (Hananti, R. S. 2017). Diduga kuat senyawa aktif yang memiliki aktifitas sebagai antidiabetes pada kulit kayu manis adalah *Methyl Hydroxy Chalcone Polymer* (MHCP) dan *Sinamaldehid.* MHCP bekerja dengan meningkatkan metabolisme glukosa serta meningkatkan sensitifitas jaringan terhadap insulin (Kamble, S., & Rambhimaiah, S. 2018). Sedangkan *sinamaldehid* bekerja dengan meningkatkan sensitivitas pada jaringan otot serta jaringan adiposa terhadap insulin, meningkatkan metabolisme glukosa, mengurangi produksi glukosa hati serta meningkatkan fungsi islet pada pankreas (Munthe, R. M. I. 2021).

BAB 5

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Ekstrak biji pinang dan kulit kayu manis dapat dijadikan sebagai antidiabetes pada mencit efektif terjadi penurunan gula darah dalam 7 hari.

5.2 Saran

1. **Bagi Peneliti**

   Diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang uji aktifitas ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) sebagai antidiabetes pada mencit (*Mus musculus* L.)?

2. **Bagi peneliti selanjutnya**

   Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan atau sumber untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut melakukan penelitian kembali dengan menindak lanjut hal lain yang berkaitan dengan ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) sebagai antidiabetes pada mencit (*Mus musculus* L.)

Lampiran 1. Surat Izin Penellitian

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI DAN PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TAPANULI SELATAN
LABORATORIUM KIMIA
Alamat : Jl. St. Mohd. Arif No. 32 Padangsidimpuan

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

Yang bernama dibawah ini:

Nama	: Maya Lestari Lubis
NIM	: 20050013
Fakultas/Prodi	: Kesehatan/S1 Farmasi
Instansi	: Universitas Aufa Royhan (UNAR) Padangsidimpuan

telah menyelesaikan penelitian di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan dengan Judul : **Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Biji Piinang (Areca Cetelhu L) Dengan Kulit Kayu Manis (Cinnamomum Verum) Terhadap Mencit (Mus Musculus L)"**, dan telah menyerahkan kembali peralatan yang dipakai selama penelitian dalam keadaan lengkap dan baik.

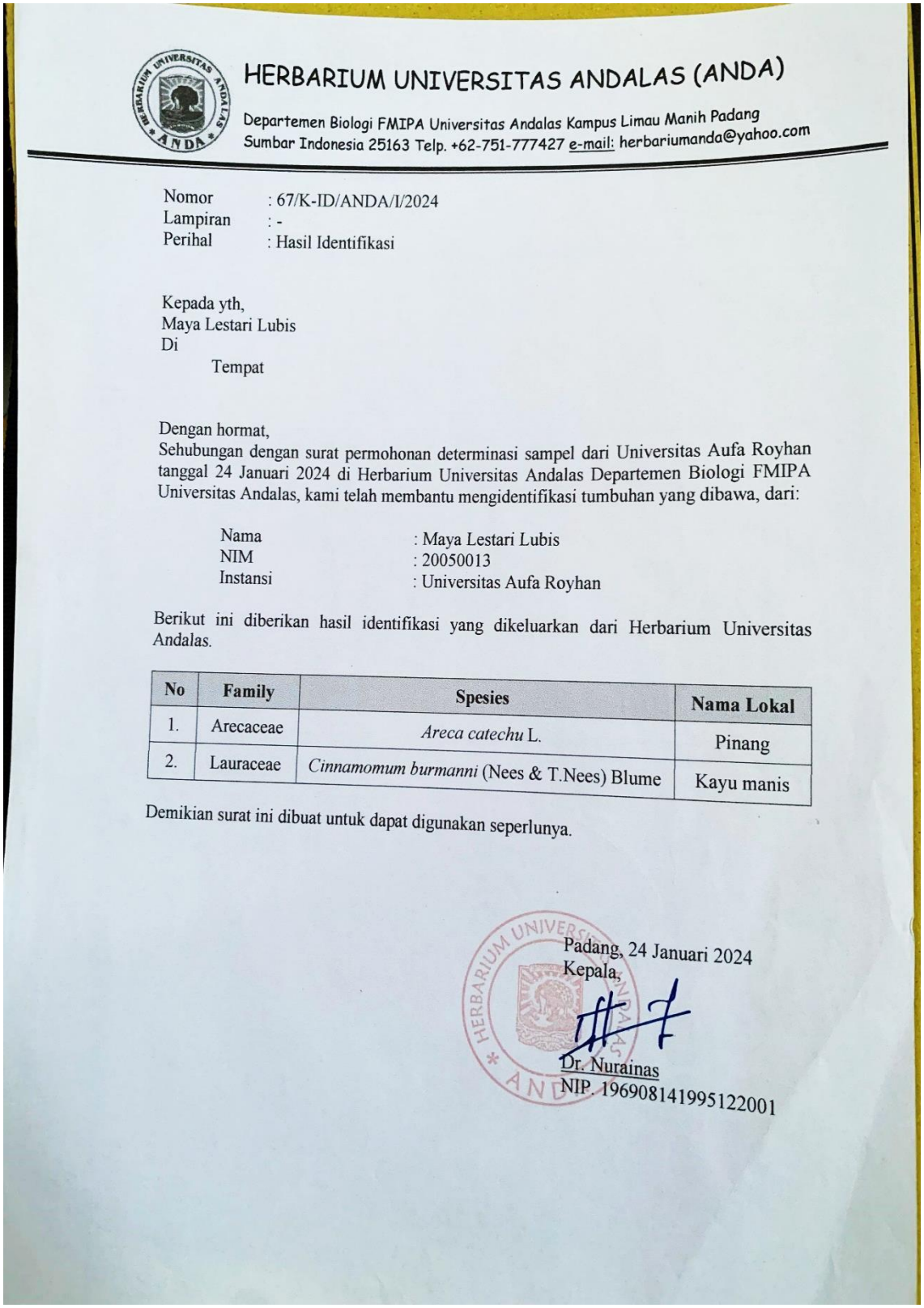
Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan semestinya.

Padangsidimpuan, 22 Juli 2024
Kepala Laboratorium Kimia

UM - TAPSEL LABORATORIUM FAKULTAS

Dr. Nasirsah, M.Si

Lampiran 2. Hasil Determinasi/Identifikasi Tumbuhan



HERBARIUM UNIVERSITAS ANDALAS (ANDA)

Departemen Biologi FMIPA Universitas Andalas Kampus Limau Manih Padang
Sumbar Indonesia 25163 Telp. +62-751-777427 e-mail: herbariumanda@yahoo.com

Nomor : 67/K-ID/ANDA/I/2024
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi

Kepada yth,
Maya Lestari Lubis
Di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan surat permohonan determinasi sampel dari Universitas Aufa Royhan tanggal 24 Januari 2024 di Herbarium Universitas Andalas Departemen Biologi FMIPA Universitas Andalas, kami telah membantu mengidentifikasi tumbuhan yang dibawa, dari:

Nama : Maya Lestari Lubis
NIM : 20050013
Instansi : Universitas Aufa Royhan

Berikut ini diberikan hasil identifikasi yang dikeluarkan dari Herbarium Universitas Andalas.

No	Family	Spesies	Nama Lokal
1.	Arecaceae	*Areca catechu* L.	Pinang
2.	Lauraceae	*Cinnamomum burmanni* (Nees & T.Nees) Blume	Kayu manis

Demikian surat ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Padang, 24 Januari 2024
Kepala,

Dr. Nurainas
NIP. 196908141995122001

Lampiran 3. Dokumentasi alat

aczet

A

AKEBONNO
AKEBONNO

B

250 ml
PYREX
250 ml
PYREX

C

D

Sinoheart

E F

Lampiran 4. Dokumentasi alat (Lanjutan)

G H

I J

K

L

Lampiran 5. Dokumentasi Alat (Lanjutan)

M

N

Keterangan :

A : Gambar Alat Neraca Analitik

B : Gambar Alat HotPlate

C : Gambar Alat *Beaker glass*

D : Gambar Alat Mortir dan Stamper

E : Gambar Alat Glukometer, blood lanset dan test strips

F : Gambar Alat Spatula

G : Gambar Alat Gelas Ukur

H : Gambar Alat Cawan Porselin

I : Gambar Alat Labu Ukur

J : Gambar Alat Pipet Tetes

K : Gambar Alat Batang Pengaduk

L : Gambar Alat Oral Sonde

M : Gambar Alat Gunting

N : Gambar Alat Timbangan Hewan Uji

Lampiran 6. Dokumentasi Bahan

A

B

C

D

E

F

Lampiran 7. Dokumentasi bahan (Lanjutan)

G

H

Keterangan :

A : Gambar Bahan Ekstrak Kental biji pinang dan kulit kayu manis

B : Gambar Bahan Aloksan

C : Gambar Bahan Etanol

D : Gambar Bahan Na CMC

E : Gambar Bahan Metformin

F : Gambar Bahan Aquadest

G : Gambar Bahan FeCl

H : Gambar Bahan pereaksi uji alkaloid

Lampiran 8. Dokumentasi Skrining Fitokimia Biji Pinang

Ekstrak	Uji Fitokimia	Literatur	Gambar	Hasil	Keterangan
Biji Pinang	Alkaloid	a. Mayer Endapan putih kekuningan	a.	+	Endapan putih kekuningan
		b. Dragendorff Endapan jingga kecoklatan	b.	+	Endapan jingga kecoklatan
		c. Wagner Endapan coklat	c.	+	Endapan coklat

	Flavonoid	Kuning kecoklatan pada lapisan amil alcohol		+	Kuning kecoklatan
	Tanin	Berwarna tua atau hijau kehitaman		+	Hijau kehitaman
	Saponin	Berbusa		+	Hijau berbusa
	Terpenoid	Berwarna ungu		+	Warna ungu

	Steroid	Berwarna hijau/biru		+	Warna Hijau

Lampiran 9. Dokumentasi Skrining Fitokimia Kulit Kayu Manis

Ekstrak	Uji Fitokimia	Literatur	Gambar	Hasil	Keterangan
Kulit Kayu Manis	Alkaloid	d. Mayer Endapan putih kekuningan	a.	+	Endapan putih kekuningan
		e. Dragendorff Endapan jingga kecoklatan	b.	+	Endapan jingga kecoklatan
		f. Wagner Endapan coklat	c.	+	Endapan coklat

	Flavonoid	Kuning kecoklatan pada lapisan amil alcohol		+	Kuning kecoklatan
	Tanin	Berwarna tua atau hijau kehitaman		+	Hijau kehitaman
	Saponin	Berbusa		+	Hijau berbusa
	Terpenoid	Berwarna ungu		+	Warna ungu

	Steroid	Berwarna hijau/biru		+	Warna Hijau

Lampiran 10. Perhitungan dosis

Perhitungan dosis aloksan

Dosis sukrosa pada kelinci : 3 g/kg BB

Konversi dari kelinci ke mencit = 1,5 x 3 g/kg bb x 0,04 = 0,18 gram

Berat badan mencit 28 gram, maka:

Dosis $:= \frac{0{,}18\ \text{gram}}{1000\ \text{gram}}$ x 28 gram = 0,005 gram

Jumlah : jumlah x lama pemberian x dosis

15 x 3 x 0,005 gram = 0,225 gram

Vol. pemberian : 0,028 mL/ 28 gram bb

Vol. sediaan $:= \frac{0{,}028\ \text{gram}}{0{,}005\ \text{gram}}$ x 0,225 gram = 1,26 ml

Berat sukrosa yang ditimbang jika membuat 1,26 ml sediaan

$\frac{0{,}225\ \text{gram}}{0{,}005\ \text{gram}}$ x 1,26 ml = 0,25 gram

Sebanyak 0,25 gram di larutkan dalam aquades sebanyak 2 ml

Kelompok Kontrol Negatif CMC-Na 1%

Na-CMC 1,2 % = 12 mg/ml

Dosis CMC = 12 ml/kg/bb

Berat badan mencit 28 gram

Vol. pemberian = $\frac{25\ \text{mg}}{1000\ \text{gram}}$ x 10 ml = 0,25 Ml

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	28	0,28
2	28	0,28
3	26	0,26

Lampiran 11. Pehitungan dosis (Lanjutan)

Kelompok dosis I (400 mg/kg bb)

Sediaan suspense ekstrak : 4% = 40 mg/mL

Misal dosis ekstrak 400 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gram, maka :

Dosis : $\frac{400\ \text{mg}}{1000\ \text{gram}}$ x 28 gram =39,2 mg

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis

3 x 14 x 39,2 mg = 1.646,4 mg

Vol. pemberian : 0,28 mL / 28 gram bb

Vol. sediaan : $\frac{0{,}28\ \text{mL}}{39{,}2\ \text{mg}}$ x 1.646,4 mg = 11,76 mL

Berat ekstrak yang ditimbang jika membuat 11,76 mL sediaan

$\frac{1.646{,}4\ \text{mg}}{39{,}2\ \text{mg}}$ x 11,76 mL = 439,92 mg

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	28	0,28
2	25.9	0,26
3	28	0,28

Lampiran 12. Lanjutan

Kelompok dosis II (600 mg/kg bb)

Sediaan suspense ekstrak : 6% =60 mg/mL

Misal dosis ekstrak 600 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gram, maka :

Dosis : $\frac{600\ \text{mg}}{1000\ \text{gram}}$ x 28 gram = 44,8 mg

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis

3 x 14 x 44,8 mg = 1.881,6 mg

Vol. pemberian : 0,28mL / 28 gram bb

Vol. sediaan : $\frac{0{,}28\ \text{mL}}{44{,}8\ \text{mg}}$ x 1.881,6 mg = 11,76 mL

Berat ekstrak yang ditimbang dalam 11.76 mL sediaan

$\frac{1.881{,}6\ \text{mg}}{44{,}8\ \text{mg}}$ x 11,76 mL = 493,92 mg

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	28,8	0,29
2	26,5	0,27
3	29,7	0,30

Lampiran 13. Lanjutan

Kelompok dosis III (800 mg/kg bb)

Sediaan suspense ekstrak : 8% = 80 mg/mL

Misal dosis ekstrak 800 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gram, maka :

Dosis : $\frac{800\ \text{mg}}{1000\ \text{mg}}$ x 28 gram = 50,4 mg

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis

3 x 14 x 50,4 mg = 2.116,8 mg

Vol. pemberian : 0,28 mL / 28 gram bb

Vol. sediaan : $\frac{0{,}28\ \text{mL}}{50{,}4\ \text{mg}}$ x 2.116,8 mg = 11,76 mL

Berat ekstrak yang ditimbang jika membuat 11,76 ml sediaan

$\frac{2.116{,}8\ \text{mg}}{50{,}4\ \text{mg}}$ x 11,76 mL = 493,92 mg

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	26,7	0,27
2	28	0,28
3	27,5	0,28

Lampiran 14. Lanjutan

Kelompok kontrol positif (Metformin 0,65 mg/kg bb)

Dosis terapi metformin pada manusia 5 mg.

Berat tablet : 602,3 mg

Dosis metformin dalam tablet : 500 mg

Dosis metformin per 1 mg tablet : $\frac{500\ mg}{602,3\ mg}$ x 1 mg = 0,83

Konversi dosis pada mencit : 5 mg/ kg bb x 0,0026

0,013/20 gram bb mencit

Untuk dosis 1 kg BB mencit = 1000/20 x 0,013 mg

= 0,65 mg/kg bb mencit

Misal : Sediaan suspense metformin : 0,00075% = 0,075 mg/ml

Berat badan mencit 28 gram , maka :

Dosis : $\frac{0,75\ mg}{1000\ gram}$ x 28 gram = 0,021 mg

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis

3 x 14 x 0,021 mg = 0,88 mg

Volume pemberian : 0,27 ml/28 gram bb mencit

Vol. sediaan : $\frac{0,27\ ml}{0,021\ mg}$ x 0,88 mg = 11,31 mL

Berat metformin yang ditimbang jika membuat 11,31 ml sediaan :

Tablet di timbang untuk 14 ml : $\frac{1\ mg}{0,83\ mg}$ x 0,88 mg = 1,06 mg

Tablet di timbang untuk 12 ml : $\frac{1{,}06\ \text{mg}}{14\ \text{ml}}$ x 11,31 ml = 0,85 mg

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)
1	26,8	0,27
2	25,4	0,26
3	27,5	0,28

Lampiran 15. Gambar Pembuatan ekstrak etanol biji pinang dan kulit kayu manis

A

B

C

D

E

F

Lampiran 15. Gambar Pembuatan ekstrak etanol biji pinang dan kulit kayu manis (Lanjutan)

G H

Keterangan :

A : Simplisia biji pinang
B : Simplisia kulit kayu manis
C : Serbuk biji pinang yang sudah dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan 40 mesh
D : Serbuk kulit kayu manis
E : Perendaman serbuk dengan etanol 96%
F : Hasil penyaringan ekstrak cair menggunakan corong pisah dan diperoleh hasil ekstrak cair dan dimasukkan ke dalam wadah.

G : Proses penguapan ekstrak cair biji pinang dan kulit kayu manis

H : Hasil ekstrak kental dari biji pinang dan kulit kayu manis yang digunakan sebagai penurun gula darah yang diujikan pada mencit.

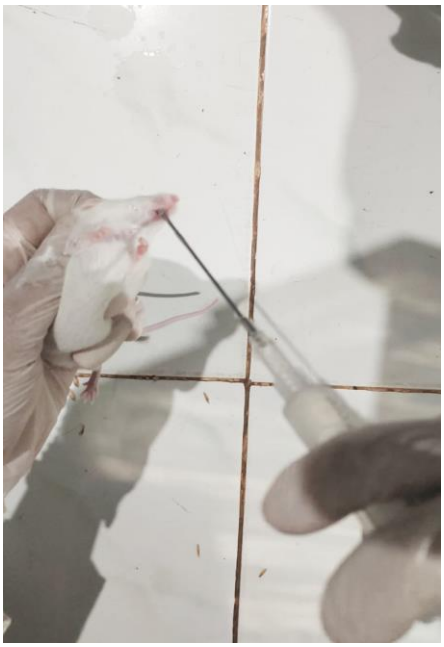
Lampiran 19. Gambar penimbangan dan pengambilan darah mencit

Lampiran 20. Gambar pemberian dosis

Sukrosa

CMC-Na 1%

Ekstrak Biji pinang dan kulit kayu manis



Metformin

Lampiran 21. Gambar hasil pengukuran kadar gula darah mencit

Perlakuan	Mencit	Sebelum perlakuan	Sesudah pemberian sukrosa	Setelah perlakuan
Kontrol Negatif (Na CMC 1,2%)	1			
	2			
	3			
Dosis I (400 mg/kg BB)	1			
	2			

	3			
Dosis II (600 mg/kg BB)	1			
	2			
	3			
Dosis III (800 mg/kg BB)	1			

	2			
	3			
Kontrol positif (Metforminmg/kg BB)	1			
	2			
	3			

Lampiran 22. Hasil Uji One Way ANOVA