

**UJI EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL
DAUN MINDI (*Melia azedarach L.*) PADA MENCIT YANG
DIINDUKSI SUKROSA**

SKRIPSI

Oleh:

**MARNIATUN SIREGAR
NIM. 19050017**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2023**

**UJI EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL
DAUN MINDI (*Melia azedarach L.*) PADA MENCIT YANG
DIINDUKSI SUKROSA**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**MARNIATUN SIREGAR
NIM. 19050017**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**UJI EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL DAUN MINDI
(*Melia azedarach* L.) PADA MENCIT YANG
DIINDUKSI SUKROSA**

Skrripsi ini telah disetujui untuk diseminarkan di hadapan
tim penguji Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Kesehatan Universitas AfaRoyhan
di Kota Padangsidimpuan

Padangsidimpuan, September 2023

Pembimbing Utama



**Apt. Cory Linda Putri Harahap, M.Farm
NIDN. 0120078901**

Pembimbing Pendamping



**Apt. Hafni Nur Insan, M.Farm
NIDN. 2006048902**

**Ketua Program Studi
Farmasi Program Sarjana**



**Apt. Cory Linda Putri Harahap, M.Farm
NIDN. 0120078901**

Dekan Fakultas Kesehatan



**Arini Hidayah, SKM.M.Kes
NIDN.0118108703**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Marniatun Siregar
Nim : 19050017
Program Studi : Farmasi Program Sarjana

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Uji Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) Pada Mencit Yang Diinduksi Sukrosa**” benar 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.

Padangsidempuan, september 2023

Penulis



Marniatun Siregar

IDENTITAS PENULIS

Nama : Marniatun Siregar
NIM : 19050017
Tempat/Tgl Lahir : Padang Matinggi, 08 April 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Desa Sihoda-hoda

Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri No. 101000 Sirumambe : Lulus tahun 2013
2. MTSN Nagasaribu : Lulus tahun 2016
3. MAN Nagasaribu : Lulus tahun 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan atas segala rahmat, hidayah dan karunia yang telah diberikan oleh Allah SWT karena pada kesempatan ini peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) Pada Mencit Yang Diinduksi Sukrosa ” yang merupakan salah satu syarat agar bisa mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Peneliti juga tidak lupa menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Ibu Arinil Hidayah, SKM, M. Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.
2. Ibu Apt. Cory Linda Putri Hrp, M.Farm, selaku ketua program studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan, sekaligus pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Apt. Hafni Nur Insan, M.Farm, selaku pembimbing pendamping, yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Apt. Mhd. Arsyad Elfiqoh Rambe, M. KM selaku ketua penguji, yang telah meluangkan waktu untuk menguji skripsi ini.

5. Ibu Ayus Diningsih, S.Pd, M.Si selaku anggota penguji, yang telah meluangkan waktu untuk menguji skripsi ini.
6. Staf dosen Program Studi Farmasi yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama mengikuti studi.
7. Teristimewa peneliti ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta dan seluruh keluarga besar peneliti yang telah memberikan semangat, motivasi, nasehat, dukungan baik dari segi moral, material dan doa sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan khususnya mahasiswa Program Studi Farmasi Universitas Afa Royhan yang memberi dukungan dan bantuan.

Kritik serta saran yang bersifat membangun peneliti harapkan guna perbaikan pada waktu mendatang. Semoga penelitian ini bisa memberi manfaat bagi banyak orang dan tentunya dunia kesehatan Indonesia.

Padangsidempuan, September 2023

Peneliti

**UJI EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL DAUN MINDI
(*Melia azedarach* L.) PADA MENCIT YANG
DIINDUKSI SUKROSA**

Abstrak

Daun mindi (*melia azedarach* L.) merupakan salah satu tanaman obat yang bermanfaat sebagai antidiabetes. Daun mindi mengandung senyawa flavonoid dan tanin yang dapat menghambat dan menurunkan kadar glukosa darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas antidiabetes ekstrak daun mindi (*melia azedarach* L.) terhadap mencit yang di induksi sukrosa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Mencit dibuat hiperglikemi dengan pemberian beban sukrosa. Mencit dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif (Na-CMC 1%), kelompok perlakuan ekstrak daun mindi dosis 800, 1000 dan 1200 mg/kg BB, dan kelompok positif (glibenklamid 0,65 mg/kg BB). Data yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis deskriptif dengan melihat jumlah penurunan kadar glukosa darah mencit pada hari pertama (H₁) dan hari ke-15 (H₁₅). Hasil rata-rata persentase penurunan glukosa darah pada kelompok kontrol negatif sebesar 2,58%, kelompok dosis ekstrak 800 mg/kg BB sebesar 30,71%, kelompok dosis ekstrak 1000 mg/kg BB sebesar 43,76%, kelompok dosis ekstrak 1200 mg/kg BB sebesar 53,67 %, dan kelompok kontrol positif sebesar 64,22%. Berdasarkan hasil tersebut belum ditemukan dosis yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah. Tetapi dosis yang paling mendekati kontrol positif dengan persentase rata-rata sebanyak 64,22 % yaitu kelompok dosis III (1200 mg/kg bb) dengan nilai persentase rata-rata sebanyak 53,67%.

Kata kunci: *daun mindi, antidiabetes, mencit*

**EFFECTIVENESS TEST OF ANTIDIABETES ETANOL EXTRACT OF
MINDI LEAVES (*Melia azedarach L.*) ON MENCITES BY
SUCROSE INDUCED**

Abstract

*Mindi leaf (*Melia azedarach L.*) is one of the medicinal plants that are useful as antidiabetics. Mindi leaves contain flavonoid and tannin compounds that can inhibit and reduce blood glucose levels. The purpose of this study was to determine the antidiabetic effectiveness of mindi leaf extract (*melia azedarach L.*) on sucrose-induced mice. This study used experimental method. Mice were made hyperglycemic by giving sucrose load. Mice were divided into 5 groups, namely the negative control group (Na-CMC 1%), the treatment group of mindi leaf extract doses of 800, 1000 and 1200 mg/kg BW, and the positive group (glibenclamide 0.65 mg/kg BW). The data obtained were analyzed by descriptive analysis method by looking at the amount of decrease in blood glucose levels of mice on the first day (H1) and day 15 (H15). The averaged percentage of blood glucose reduction in the negative control group by 2.58%, the extract dose group of 800 mg/kg BW by 30.71%, the extract dose group of 1000 mg/kg BW by 43.76%, the extract dose group of 1200 mg/kg BW by 53.67%, and the positive control group by 64.22%. Based on these results, the most effective dose of ethanol extract of mindi leaves (*melia azedarach L.*) in reducing blood glucose levels has not been found. But the dose that is closest to the positive control with an average percentage of 64.22% is dose group III (1200 mg/kg bw) with an average percentage value of 53.67%.*

Keywords: mindi leaf, antidiabetes, mice



DAFTAR ISI

Halaman

COVER DALAM	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
IDENTITAS PENULIS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tanaman Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	6
2.1.1. Morfologi Tanaman Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	6
2.1.2. Taksonomi Tanaman Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	7
2.1.3. Kandungan Dalam Tanaman Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	7
2.1.4. Kegunaan Tanaman Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	8
2.2. Diabetes	10
2.2.1. Definisi Diabetes	10
2.2.2. Klasifikasi Diabetes	12
2.2.3. Kriteria Diabetes Melitus	15
2.2.4. Hormon Insulin	16
2.2.5. Penyebab Diabetes	17
2.2.6. komplikasi	19
2.2.7. Obat Anti Diabetes	22
2.3. Sukrosa	25
2.4. Hewan Uji	26
2.4.1. Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	26
2.4.2. Klasifikasi Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	28
2.5. Ekstraksi	28
2.6. Hipotesis	29
BAB 3. METODE PENELITIAN	30
3.1. Jenis Penelitian	30
3.2. Tempat Dan Waktu Penelitian	30
3.2.1. Tempat	30
3.2.2. Waktu	30
3.3. Alat Dan Bahan	31
3.3.1. Alat	31

3.3.2. Bahan.....	31
3.4. Hewan Percobaan.....	31
3.5. Prosedur Kerja.....	31
3.5.1. Pembuatan Ekstrak Daun Mindi (<i>Melia azedarach L.</i>)	31
3.5.2. Skrining Fitokimia Senyawa Polifenol, Flavonoid dan Tanin dari Ekstrak Daun Mindi (nMelia azedarach L.)	32
3.5.3. Pembuatan Larutan Sukrosa.....	32
3.5.4. Pembuatan Suspensi Na-CMC 1%.....	32
3.5.5. Pembuatan Suspensi Glibenklamid.....	33
3.5.6. Persiapan Hewan Percobaan	33
3.5.7. Pemberian Dosis Perlakuan.....	33
3.5.8. Pengamatan Kadar Glukosa Darah	34
3.6. Analisis Data	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Hasil Pembuatan Simplisia Daun Mindi (<i>Melia azedarach L.</i>)	36
4.2. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Mindi (<i>Melia azedarach L.</i>).....	36
4.3. Hasil Skrining Fitokimia Senyawa Polifenol dari Ekstrak daun Mindi (<i>Melia azedarach L.</i>)	37
4.4. Hasil Pemberian Dosis Sukrosa	39
4.5. Hasil Pemberian Dosis Perlakuan	39
4.4.1. Kelompok Kontrol Negatif (Suspensi CMC-Na 1%)	39
4.4.2. Kelompok Dosis I (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 800 mg/kg BB)	40
4.4.3. Kelompok Dosis II (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 1000 mg/kg BB)	40
4.4.4. Kelompok Dosis III (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 1200 mg/kg BB).....	41
4.4.5. Kelompok Kontrol Positif (glibenklamid 0,65 mg/kg BB).....	42
BAB 5. PENUTUP.....	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Nilai Kadar Gula Darah Untuk Tes Pengukuran Glukosa	12
Tabel 2.2. Hasil Test HbA1c	15
Tabel 2.3. Hasil Test GDP	15
Tabel 2.4. Hasil Test TTG.....	16
Tabel 3.1. Rencana Kegiatan dan Waktu Penelitian	30
Tabel 4.1. Hasil Berat Kering Simplisia	36
Tabel 4.2. Hasil Ekstrak Etanol Daun Mindi	37
Tabel 4.3. Hasil Uji Skrining Fitokimia Polifenol (Flavonoid dan Tannin)	37
Tabel 4.4. Hasil Pemberian Dosis Sukrosa	39
Tabel 4.5. Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (mg/dl) Pada Kelompok Kontrol Negatif (Suspensi CMC-Na 1%)	39
Tabel 4.6. Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (mg/dl) Pada Kelompok Dosis I (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 800 mg/kg BB).....	40
Tabel 4.7. Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (mg/dl) Pada Kelompok Dosis II (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 1000 mg/kg BB)	41
Tabel 4.8. Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (mg/dl) Pada Kelompok Dosis III (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 1200 mg/kg BB)	41
Tabel 4.9. Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (mg/dl) Pada Kelompok Kontrol Positif (Suspensi Glibenklamid Dengan Dosis 0,65 mg/kg BB).....	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tanaman Mindi	7
Gambar 2.2. Mencit.....	27
Gambar 4.1. Daun Mindi Basah.....	36
Gambar 4.2. Daun Mindi Kering	36
Gambar 4.3. Serbuk Daun Mindi	37
Gambar 4.4. Ekstrak Daun Mindi	37
Gambar 4.5. Grafik Rata-Rata Pengukuran Kadar Glukosa Darah	43
Gambar 4.6. Grafik Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah.....	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit menahun (kronis) berupa gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar gula darah yang melebihi batas normal yang bisa disebabkan oleh faktor genetik, yang ditandai dengan kekurangan produksi insulin oleh pankreas atau akibat tidak efektifnya insulin yang dihasilkan, sehingga meningkatkan konsentrasi glukosa dalam darah, yang pada akhirnya merusak berbagai sistem tubuh, sehingga menyebabkan *silent killer*, karena penderita sering tidak sadar akan penyakit ini dan baru mengetahuinya ketika sudah muncul gejala penyakit dan mulai adanya komplikasi (Usman dkk, 2020).

Diabetes Mellitus terdiri dari Tipe I, Tipe II dan Diabetes Mellitus *Gestational*. Untuk perawatan diri pada pasien diabetes mellitus meliputi pengaturan diet, terapi obat, melakukan aktivitas fisik, perawatan kaki, dan pemantauan Glukosa Darah yang dapat mencegah peningkatan kadar glukosa darah pasien (Wijaya, 2021; Chaidir dkk, 2017). Diabetes melitus bukanlah hanya masalah kesehatan, namun juga masalah perilaku dan gaya hidup (Widayanti dkk, 2020). Diabetes melitus dapat terjadi karena perilaku dan gaya hidup yang tidak sehat, maka dari itu dibutuhkan pendekatan yang dapat mengubah perilaku dan gaya hidup pasien diabetes mellitus. Permasalahan kadar gula darah menjadi buruk pada pasien diabetes mellitus karena dipengaruhi oleh kurangnya kesadaran perawatan kesehatan, terkendala waktu, kurangnya motivasi pribadi, kurangnya ketaatan, kurangnya pedoman dan edukasi perawatan pasien diabetes mellitus.

International Diabetes Federation (IDF) menyatakan bahwa terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes melitus pada tahun 2019 dengan prevalensi sebesar 9,3% pada total penduduk pada usia yang sama. IDF memperkirakan prevalensi diabetes, berdasarkan jenis kelamin pada tahun 2019 yaitu 9% pada perempuan dan 9,65% pada laki-laki. Prevalensi diabetes diperkirakan meningkat seiring pertambahan umur penduduk menjadi 19.9% atau 111 juta orang pada umur 65-79 tahun. Angka ini diprediksikan akan terus meningkat mencapai hingga 578 juta di tahun 2030 dan 700 juta di tahun 2045. IDF menyatakan penderita DM terdapat pada umur 20-79 tahun, terdapat 10 negara dengan jumlah penderita tertinggi dunia yaitu: Cina 116,4 juta jiwa, India 77 juta jiwa, Amerika Serikat 31 juta jiwa, ketiga negara ini menempati urutan 3 teratas pada tahun 2019. Indonesia berada di peringkat ke 7 diantara 10 negara dengan jumlah penderita 10,7 juta jiwa (Jais dkk, 2019).

Seseorang yang menderita Diabetes Melitus (DM) dapat memiliki gejala antara lain *polyuria* (sering kencing), *polydipsia* (sering merasa haus), dan *polifagia* (sering merasa lapar), serta penurunan berat badan yang tidak diketahui penyebabnya. Selain hal-hal tersebut, gejala penderita DM lainnya adalah keluhan lemah badan dan kurangnya energi, kesemutan di tangan atau di kaki, gatal, mudah terkena infeksi bakteri atau jamur, penyembuhan luka yang lama, dan mata kabur (Perkeni, 2019).

Penatalaksanaan yang dapat dilakukan untuk kasus diabetes melitus dengan mentaati 4 pilar, diantaranya mengatur pola makan, melakukan aktivitas fisik, terapi farmakologi dan edukasi. Hal ini dilakukan untuk mengurangi makanan atau minuman yang dapat berkontribusi terhadap tingginya tekanan darah. Tidak hanya

mengatur asupan nutrisi, melakukan aktivitas fisik juga dapat mengontrol tekanan darah dan berat badan. Pasien Diabetes mellitus sangat diwajibkan untuk melakukan terapi secara teratur setidaknya 6 bulan sekali untuk mencegah tingginya kadar gula darah dan tekanan darah yang berujung komplikasi. Selain itu, pentingnya edukasi dan dukungan keluarga dapat membantu mengendalikan kasus diabetes mellitus di Indonesia (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Adanya peningkatan jumlah penderita diabetes melitus setiap tahunnya serta biaya pengobatan yang mahal terutama apabila disertai dengan komplikasi klinis mendorong masyarakat untuk mencoba obat tradisional yang dapat dipakai sebagai alternatif pengobatan. Oleh sebab itu makin banyak dikembangkan terapi dengan menggunakan tanaman obat tradisional untuk mengobati diabetes melitus (Ceriana, 2018). Ramuan obat tradisional indonesia tersebut dapat berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral, namun umumnya yang digunakan berasal dari tumbuhan (Kemenkes RI, 2017).

Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas untuk pengobatan secara tradisional adalah *Melia azedarach* L. yang berasal dari *famili Meliaceae* dan dikenal sebagai mindi, renceh (Sumatra), gringging dan cakra-cikri (Jawa). Secara empiris, daun mindi (*Melia azedarach* L.) digunakan sebagai obat alternatif diabetes melitus dengan cara dikeringkan dan kemudian diseduh, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian (Handoyo, 2018) tentang Uji Aktivitas Antidiabetes ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) menunjukkan adanya aktivitas sebagai antidiabetes.

Daun mindi mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid dan steroid. Semua kandungan

tersebut dipercaya dapat menyembuhkan beberapa penyakit. Diantaranya yaitu dapat mengobati Diabetes. Melansir *Fitoterapia Journal* kandungan polifenol yang ada di dalam daun mindi dapat merangsang usus agar menyerap lebih sedikit gula. Hal ini akan membuat kandungan gula di dalam darah menjadi lebih sedikit dikarenakan asupan gula yang semakin berkurang (Handoyo, 2018).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Apakah ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) mempunyai efektivitas sebagai antidiabetes terhadap mencit yang di induksi sukrosa?
- b. Berapakah dosis yang paling efektif dari ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebagai antidiabetes?

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- c. Apakah ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) mempunyai efektivitas sebagai antidiabetes terhadap mencit yang di induksi sukrosa?
- d. Berapakah dosis yang paling efektif dari ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebagai antidiabetes?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mengetahui efektivitas antidiabetes ekstrak daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap mencit yang di induksi sukrosa.
- b. Dapat menentukan dosis yang paling efektif dari ekstrak daun mindi (*Melia azedarch* L.) sebagai antidiabetes.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah:

1.4.1. Bagi Peneliti

Peneliti dapat menambah pengetahuan dalam melakukan penelitian mengenai uji efektivitas antidiabetes ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) pada mencit yang diinduksi sukrosa.

1.4.2. Bagi Bidang Pendidikan

Penulis berharap dapat menambah wawasan bagi pembaca tentang efektivitas antidiabetes dari ekstrak daun mindi (*Melia azedarach* L.).

1.4.3. Bagi Masyarakat

Memberikan pengetahuan lebih kepada masyarakat mengenai daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebagai obat herbal dalam pengobatan diabetes melitus sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku anti diabetes.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Mindi (*Melia azedarach* L.)

2.1.1. Morfologi Mindi (*Melia azedarach* L.)

Tanaman mindi (*Melia azedarach* L.) adalah salah satu tanaman *berfamili* *Meliaceae*, yang merupakan tanaman asli dari Mexico dan Argentina. Tanaman ini dapat tumbuh di Indonesia yang beriklim tropis. Tinggi Pohon mencapai 45 m dengan diameter batang sampai 60 cm. Tajuk menyerupai payung, percabangan melebar, kadang menggugurkan daun. Batang silindris, tegak, tidak berbanir, kulit batang abu-abu coklat, beralur membentuk garis-garis dan bersisik. Daun majemuk ganda anak daun bundar telur atau lonjong, pinggir helai daun bergerigi. Bunga majemuk berbentuk malai terdapat pada ketiak daun, panjang malai 10-20 cm, warna keunguan. Buah bulat atau jorong, ukuran 2-4 cm x 1-2 cm kulit luar tipis, licin, berkulit kering keriput, kulit dalam keras, buah muda hijau, buah masak kuning, dalam satu buah umumnya terdapat 4-5 biji. Biji berukuran kecil 3,5 x 1,6 mm, lonjong, licin, warna coklat, biji kering warna hitam (Cahyani, 2021).

Bagian-bagian dari pohon mindi, terutama daunnya, secara turun-temurun dipercaya dan dipraktikkan untuk pengobatan tradisional. Penggunaan daun mindi secara tradisional digunakan untuk obat malaria, antidiabetes, batuk, penyakit kulit, antibakteri, analgesik, antihipertensi, antireumatik, insektisida, dan fungisida. Ekstrak etanol daun mindi diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder antara lain alkaloid, tanin, saponin, fenolik, steroid, dan flavonoid (Oktaviani, 2019).



Gambar 2.1. Pohon Mindi. **Sumber:** Dokumentasi Primer

2.1.2. Taksonomi Mindi (*Melia Azedarach L.*)

- Kerajaan : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Sapindales
- Famili : Meliaceae
- Genus : Melia
- Spesies : *M. azedarach L* (Cahyani, 2021).

2.1.3. Kandungan dalam Tanaman Mindi (*Melia azedarach L.*)

Berdasarkan penelitian (Gading, 2019) dari hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 70% daun Mindi mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, terpenoid, dan steroid yang dapat menghambat dan menurunkan kadar glukosa darah. Kulit batang dan kulit akar Mindi mengandung toosendanin, margoside, kaemferol, resin, tannin dan triterpen kulinon. Biji mengandung resin yang sangat beracun, 60% minyak lemak terdiri dari asam stearat, palmitat, oleat, linoleat, laurat, valerianat, butirrat, dan sejumlah kecil minyak esensial sulfur.

2.1.4. Kegunaan Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

a. Menurunkan Tekanan Darah Tinggi

Manfaat daun mindi yang pertama adalah menurunkan hipertensi atau tekanan darah tinggi. Untuk membuat olahan herbal ini, siapkan 7 lembar daun Mindi dan direbus dengan 3 gelas air. Diamkan sampai matang dan sisakan setengah gelas. Minumlah air rebusan daun ini sebanyak 2 kali sehari sampai tekanan darah kembali normal (Listoyo, 2018).

b. Mengatasi Cacing Kremi

Cacing Kremi adalah cacing kecil, tipis, dan berwarna putih, yang dapat hidup dan berkembang biak di usus besar dan rektum manusia. Kulit batang dan kulit akar dari tanaman mindi ini mengandung bahan aktif yang disebut *toosendanine*. Senyawa ini memiliki sifat *antihelminthal* yang bisa mematikan cacing kremi yang berada dalam usus (Listoyo, 2018).

c. Menjaga Kesehatan Tulang

Buah mindi mengandung kalsium dan kandungan mineral yang kuat di dalamnya sehingga membantu menjaga agar tulang tetap kuat dan mengurangi peradangan. Melansir dari *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, dalam pengobatan tradisional buah ini diresepkan kepada pasien lanjut usia untuk meredakan nyeri rematik, dan rasa kaku atau nyeri yang muncul seiring bertambahnya usia (Listoyo, 2018).

d. Menangkal Radikal Bebas

Kandungan flavonoid dalam daun ini juga berfungsi memperbaiki sel yang rusak akibat radikal bebas. Dengan kandungan ini, bisa diartikan bahwa daun ini dapat mengurangi risiko penyakit kanker. Cara kerja daun ini adalah

melalui proses metabolisme kemudian dibuang bersama feses atau urin (Listoyo, 2018).

d. Menyembuhkan Jerawat

Jerawat adalah salah satu masalah kulit yang sering terjadi dan membuat seseorang kurang percaya diri. Ada banyak cara sederhana mengatasi dan mengobati jerawat, salah satunya menggunakan daun mindi. Kandungan antibakteri yang terdapat pada daun ini bisa mengatasi bakteri *Staphylococcus Aureus*. Ini adalah bakteri yang menyebabkan jerawat. Dengan rutin mengonsumsi rebusan daun mindi diyakini dapat mempercepat penyembuhan (Listoyo, 2018).

e. Mengatasi Diabetes

Daun mindi juga diketahui dapat digunakan untuk mengobati diabetes. Melansir *Fitoterapia Journal*, kandungan *polifenol* yang ada di dalam daun mindi dapat merangsang usus agar menyerap lebih sedikit gula. Hal ini akan membuat kandungan gula di dalam darah menjadi lebih sedikit dikarenakan asupan gula di yang semakin berkurang. Penggunaan daun ini sebagai obat diabetes juga sangat sederhana, yaitu dengan mengeringkan daun ini sebanyak satu genggam tangan dan dicampur dengan dua hingga 3 liter air (Listoyo, 2018).

f. Menyehatkan Gigi dan Mulut

Daun mindi juga kerap dianggap berkhasiat menyehatkan gigi, dan gusi. Yaitu dengan menggunakan daun ini untuk menyikat gigi atau berkumur dengan air rebusannya. Selain itu, sejak dahulu daun ini juga dipercaya mampu menguatkan gigi yang goyang, mengatasi radang gusi, hingga masalah bau mulut (Listoyo, 2018).

g. Mengatasi Sembelit

Daun mindi kaya akan kandungan seperti serat, zat besi, karbohidrat, dan protein yang sangat baik dijadikan sebagai obat herbal untuk mengatasi berbagai masalah penyakit terutama penyakit pencernaan seperti sembelit atau susah buang air besar (Listoyo, 2018).

h. Mengatasi Maag

Kandungan yang ada dalam biji tanaman mindi dapat mengobati sakit maag seperti senyawa *sulfornylurea* dan *sodium sulfure* yang merupakan senyawa yang ditemukan dalam obat-obatan penyakit maag. Cukup konsumsi air rebusan 1 kali sehari hingga sakit maag hilang (Listoyo, 2018).

i. Memberantas Hama Tanaman

Daun mindi tidak hanya dapat digunakan untuk kesehatan, tetapi juga sebagai pestisida. Daun ini dapat digunakan untuk mengusir atau penolak hama, menghambat hama untuk bertelur dan insektisida. Semua bahan ini dicampur dengan air dan dua sendok teh sabun cair karena hanya digunakan sebagai perekat. Pestisida ini terlihat sangat unik ketika disemprotkan pada hama. Hama akan memiliki selera makan kemudian dan mati saat terkena pestisida cair (Listoyo, 2018).

2.2. Diabetes

2.2.1. Definisi Diabetes

Diabetes mellitus yang dikenal dengan DM merupakan salah satu masalah kesehatan yang menjadi perhatian dunia. Diabetes Melitus adalah golongan penyakit metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah

sebagai akibat dari gangguan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Silalahi, 2019).

Seseorang yang menderita Diabetes Melitus (DM) dapat memiliki gejala antara lain *polyuria* (sering kencing), *polydipsia* (sering merasa haus), dan *polifagia* (sering merasa lapar), serta penurunan berat badan yang tidak diketahui penyebabnya. Selain hal-hal tersebut, gejala penderita DM lainnya adalah keluhan lemah badan dan kurangnya energi, kesemutan di tangan atau di kaki, gatal, mudah terkena infeksi bakteri atau jamur, penyembuhan luka yang lama, dan mata kabur (Perkeni, 2019).

Berbagai usaha dalam mengendalikan dan mengontrol gula darah bisa dilakukan baik melalui pengobatan dengan bahan kimiawi maupun bahan dasar alam. Berbagai informasi kesehatan sangat diperlukan oleh penderita diabetes sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan terjadinya komplikasi diabetes mellitus. Selain informasi tentang penatalaksanaan diet, keteraturan minum obat diabetes, edukasi kesehatan tentang tehnik tehnik untuk mengontrol kadar gula darah seperti olahraga dan senam kaki diabetes perlu diberikan kepada penderita diabetes (Perkeni, 2019).

Senam kaki diabetes melitus merupakan kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh penderita diabetes melitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki (Hardika, 2018). Senam kaki ini juga bisa digunakan sebagai latihan penderita diabetes. Setelah dilakukan senam kaki biasanya akan terasa nyaman, mengurangi rasa nyeri nyeri dan mengontrol gula darah serta meningkatkan sirkulasi darah pada kaki (Ratnasari dkk, 2019).

Beberapa hasil penelitian tentang senam kaki diabetes menunjukkan hasil terdapat efek yang positif terhadap kestabilan kadar gula darah. Diantaranya adalah hasil penelitian Nurlinawati sebelum dilakukan senam kaki diabetik, 100% responden mengalami peningkatan kadar gula darah, dan setelah dilakukan senam kaki diabetik, 100 % gula darahnya menurun (Nur dkk, 2021).

Menurut PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia), seseorang dikatakan menderita diabetes melitus jika memiliki kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL dan pada tes sewaktu ≥ 200 mg/dL (Tabel 2.1). Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam (PERKENI, 2015).

Tabel 2.1 Nilai Kadar Gula Darah Untuk Tes Pengukuran Glukosa

	Puasa	Sewaktu	HbA1c (%)
Normal	<100 mg/dL	< 140 mg/dL	<5,7
PreDiabetes	100-125 mg/dL	140-199 mg/Dl	5,7-6,4
Diabetes	≥ 126 mg/dL	≥ 200 mg/dL	$\geq 6,5$

Sumber: PERKENI (Perkumpulan Endikronologi Indonesia)

2.2.2. Klasifikasi Diabetes

Peneliti melakukan pembagian terhadap penyakit diabetes menjadi 3, yaitu diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, dan diabetes *gestasional*. Diabetes *gestasional* merupakan salah satu jenis diabetes yang terjadi diakibatkan oleh perubahan hormonal pada saat kehamilan dan pada umumnya diabetes yang tidak terkontrol pada masa kehamilan dapat meningkatkan resiko kematian janin. Diabetes dapat menimbulkan komplikasi di beberapa anggota tubuh selain itu juga bisa meningkatkan resiko kematian dini secara keseluruhan. Kemungkinan komplikasi yang akan terjadi yaitu diantaranya amputasi kaki, kerusakan saraf, kehilangan penglihatan, serta gagal ginjal (Fadhillah dkk, 2022).

a. Diabetes Melitus Tipe 1

DM tipe 1 atau yang dulu dikenal dengan nama Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM), terjadi karena kerusakan sel β pankreas (reaksi autoimun). Sel β pankreas merupakan satu-satunya sel tubuh yang menghasilkan insulin yang berfungsi untuk mengatur kadar glukosa dalam tubuh. Bila kerusakan sel β pankreas telah mencapai 80-90% maka gejala DM mulai muncul. Perusakan sel ini lebih cepat terjadi pada anak-anak daripada dewasa. Sebagian besar penderita DM tipe 1 sebagian besar (Fadhillah dkk, 2022).

Oleh karena proses autoimun dan sebagian kecil non autoimun. DM tipe 1 yang tidak diketahui penyebabnya juga disebut sebagai type 1 idiopathic, pada mereka ini ditemukan insulinopenia tanpa adanya pertanda imun dan mudah sekali mengalami ketoasidosis. DM tipe 1 sebagian besar (75% kasus) terjadi sebelum usia 30 tahun dan DM Tipe ini diperkirakan terjadi sekitar 5-10 % dari seluruh kasus DM yang ada. DM tipe 2 merupakan 90% dari kasus DM yang dulu dikenal sebagai Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM). Bentuk DM ini bervariasi mulai yang dominan resistensi insulin, defisiensi insulin relatif sampai defek sekresi insulin. Pada diabetes ini terjadi penurunan kemampuan insulin bekerja di jaringan perifer (*insulin resistance*) dan disfungsi sel β . Akibatnya, pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk mengkompensasi *insulin resistance*. Kedua hal ini menyebabkan terjadinya defisiensi insulin relatif. Kegemukan sering berhubungan dengan kondisi ini. DM tipe 2 umumnya terjadi pada usia > 40 tahun. (Fadhillah dkk, 2022).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2, terjadi karena sel-sel tubuh dan jaringan resisten terhadap insulin. Akibatnya, mereka tidak menyerap glukosa dalam darah. Kondisi tersebut akhirnya menyebabkan peningkatan kadar gula dalam darah. Selain itu, diabetes tipe 2 juga dapat terjadi karena disfungsi sel pankreas, yaitu ketidakmampuan untuk menghasilkan jumlah insulin yang cukup untuk mengatasi resistensi. Diabetes melitus tipe 2 banyak dialami oleh mereka yang berusia diatas 40 tahun. Kebanyakan penderita diabetes melitus 2 adalah mereka yang mengalami obesitas atau memiliki berat badan berlebih. Pada tipe ini, gejala dan tanda akan muncul secara perlahan-lahan dan bersifat ringan. Penyebab dari diabetes melitus tipe 2 antara lain riwayat keluarga, gaya hidup, obesitas, faktor usia (Febriani, 2022).

c. *Gestational* Diabetes Melitus (GDM)

Diabetes melitus gestasional (DMG) adalah gangguan toleransi glukosa yang pertama kali ditemukan pada wanita yang sedang hamil. DMG merupakan keadaan pada wanita yang sebelumnya belum pernah didiagnosis diabetes kemudian menunjukkan kadar glukosa tinggi selama kehamilan (Adli, 2021).

DMG biasanya didiagnosis setelah usia kehamilan 20 minggu. Ketika hormon plasenta yang memiliki efek berlawanan dari insulin pada metabolisme glukosa meningkat secara substansial. Wanita dengan kapasitas mensekresi insulin yang memadai mengatasi resistensi insulin kehamilan ini dengan mensekresi lebih banyak insulin endogen untuk mempertahankan glukosa darah normal. Wanita dengan cadangan pankreas yang kurang memadai tidak dapat memproduksi insulin

yang cukup untuk mengatasi peningkatan resistensi insulin dan menyebabkan intoleransi glukosa (Adli, 2021).

2.2.3. Kriteria Diabetes Melitus

Menurut *American Diabetes Association* (2021), ada beberapa cara mengukur kadar glukosa darah untuk mendiagnosa diabetes melitus.

1. Tes HbA1c digunakan untuk mengukur glukosa darah rata-rata untuk 2 sampai 3 bulan terakhir. Keuntungan dari diagnosa dengan cara ini adalah pasien tidak harus berpuasa atau minum apapun.

Tabel 2.2. Hasil Test HbA1c

Hasil	HbA1c
Normal	< 5,7 %
Pradiabetes	5,7-6,4%
Diabetes	6.5% atau lebih tinggi

Sumber: ADA, 2021

2. Gula Darah Puasa (GDP) digunakan untuk memeriksa kadar glukosa darah puasa. Puasa berarti setelah tidak makan atau minum (kecuali air) selama minimal 8 jam sebelum tes. Tes ini biasanya dilakukan hal pertama di pagi hari, sebelum sarapan.

Tabel 2.3. Hasil Test GDP

Hasil	GDP
Normal	< 100 mg/dl
Pradiabetes	100 mg/dl- 125mg/dl
Diabetes	126mg/dl atau lebih tinggi

Sumber: ADA, 2021

3. Test Toleransi Glukosa (TTG) adalah tes yang digunakan untuk memeriksa kadar glukosa darah 2 jam sebelum dan 2 jam setelah minum-minuman manis khusus.

Tabel 2.4. Hasil Test TTG

Hasil	TTG
Normal	< 140mg/dl
Pradiabetes	140mg/dl- 199 mg/dl
Diabetes	200 atau lebih tinggi

Sumber: ADA, 2021

4. Gula Darah Sewaktu (GDS) adalah pemeriksaan darah setiap saat ketika penderita datang dengan keluhan diabetes. Diabetes di diagnosis pada glukosa darah lebih besar dari atau sama dengan 200mg/dl (ADA, 2021).

2.2.4. Hormon Insulin

Hormon insulin merupakan salah satu jenis hormon yang diproduksi oleh pankreas. Proses ini dimulai ketika Anda mengonsumsi makanan, lalu pankreas akan melepaskan hormon insulin yang berfungsi untuk mencetuskan sel-sel tubuh untuk menyerap glukosa yang dibutuhkan, serta menyimpan glukosa berlebih di hati dalam bentuk glikogen (Sari, 2019)

Peran penting hormon insulin yaitu:

- a. Mengubah glukosa menjadi glikogen

Peran penting hormon insulin yang utama ialah mengubah glukosa menjadi glikogen dengan memerintahkan sel-sel yang terdapat dalam organ hati. Glikogen adalah bentuk dari cadangan glukosa yang menjadi cadangan energi. Umumnya glikogen disimpan di dalam hati dan otot manusia (Saputra. A, 2022).

- b. Mengambil glukosa dari darah

Hormon insulin memerintahkan sel-sel yang terdapat di otot, hati, dan lemak untuk menyerap glukosa dari dalam darah. Glukosa ini digunakan di dalam sel untuk menghasilkan energi (Saputra. A, 2022).

c. Menyimpan kelebihan glukosa dan mengubahnya jadi lemak

Peran vital insulin yang terakhir ialah menyimpan kelebihan glukosa dan mengubahnya jadi lemak. Kelebihan glukosa terjadi ketika tubuh tidak membutuhkan glukosa yang berlebihan dan hati telah menyimpan banyak glikogen. Maka dari itu, insulin akan memerintahkan sel-sel otot untuk mengubah glukosa menjadi lemak di bawah lapisan kulit (Saputra. A, 2022).

2.2.5. Penyebab Diabetes

Secara umum, faktor penyebab terjadinya diabetes yang menyerang seseorang dapat digolongkan menjadi 2 yaitu faktor penyebab yang dapat dikontrol dan yang tidak dapat dikontrol (faktor alami/bawaan) (Hermina, 2020).

2.2.5.1. Faktor Penyebab yang Tidak Bisa Dimodifikasi atau Dikontrol (Alami/Bawaan)

Faktor penyebab ini merupakan sebab-sebab yang telah ada sejak lahir dan tidak dapat diubah, yang di antaranya adalah:

a. Faktor Usia

Penurunan fungsi organ yang disebabkan karena faktor usia adalah salah satu aspek utama terjadinya penyakit diabetes. Ini karena organ pankreas yang biasanya bekerja normal dalam memproduksi insulin mengalami penurunan fungsinya. Oleh karena itu, sangat dianjurkan untuk mereka yang berusia di atas 45 tahun agar memeriksa kadar gula darah secara teratur (Hermina, 2020).

b. Kondisi Berat Badan Bayi Saat Lahir

Berat badan bayi saat lahir juga sering ditengarai sebagai salah satu kondisi yang menjadi patokan terjadinya diabetes. Untuk bayi dengan berat di atas 4000 gram, berisiko menyebabkan anak tersebut terkena diabetes. Demikian

bila berat badan bayi dibawah 2500 gram, maka ada risiko bahwa ketika dewasa anak itu akan terkena diabetes juga nantinya (Hermina, 2020).

c. Faktor Keturunan atau Genetika Lebih Berisiko Terkena Diabetes

Keturunan diabetes sangat mungkin terkena diabetes juga nantinya. Karenanya bila diantara anggota keluarga ada riwayat diabetes maka sangat mungkin meningkatkan faktor terjadinya diabetes pada seseorang (Hermina, 2020).

2.2.5.2. Faktor Penyebab yang Bisa Dimodifikasi atau Dikontrol

Faktor penyebab yang kedua ini disebabkan karena gaya hidup seseorang, beberapa diantaranya adalah:

a. Kebiasaan Merokok

Merokok, selain buruk untuk pernapasan, juga berbahaya karena dapat menimbulkan penyakit diabetes. Cara terbaik tentu dengan mengurangi dan menghentikan kebiasaan ini (Hermina, 2020).

b. Obesitas atau Kegemukan

Meski bukan satu hal yang pasti, tetapi peningkatan indeks massa tubuh berpengaruh pula pada kemungkinan seseorang terjangkit diabetes (Hermina, 2020).

c. Pola Makan Tak Sehat

Makanan yang mengandung gula, tetapi rendah serat ditengarai sebagai sumber bahan pangan dan menyumbang kemungkinan diabetes lebih tinggi bagi seseorang (Hermina, 2020).

d. Jarang dan Malas Berolahraga

Kondisi pasif, kurang bergerak, dan malas berolahraga menjadikan tubuh sangat berisiko untuk terkena diabetes (Hermina, 2020).

e. Penderita Hipertensi berisiko Terkena Diabetes

Hipertensi juga disinyalir turut menyumbang tingginya angka penderita diabetes sebagai bagian dari faktor yang bisa dimodifikasi (Hermina, 2020).

f. Tingginya Kadar Kolesterol

Kadar HDL (lemak baik) yang kurang dari 35mg/dL, serta kadar trigliserida yang lebih dari 250mg/dL ditengarai jadi penyumbang penyakit diabetes. Karenanya memperhatikan kadar kolesterol adalah satu hal yang penting (Hermina, 2020).

g. PCOS (*Polycystic Ovary Syndrome*)

Kondisi ini biasanya terjadi pada wanita. Ditandai dengan tidak teraturnya siklus menstruasi, serta tumbuhnya rambut secara signifikan di daerah lengan, kumis, serta obesitas. Karena gejalanya yang mirip dengan kondisi sakit biasa, maka banyak orang yang tidak menyadari bahwa mereka mengidap penyakit diabetes ini dan bahkan sudah mengarah pada komplikasi. Untuk memastikan bahwa seseorang apakah mengidap diabetes atau tidak maka perlu diagnosis dokter melalui cek darah (Hermina, 2020).

2.2.6. Komplikasi

Pada diabetes melitus yang tidak terkontrol dapat terjadi komplikasi melabolik akut maupun komplikasi vaskuler kronik, baik mikroangiopati maupun makroangiopati. Di Amerika Serikat, diabetes melitus merupakan penyebab utama dari *end-stage renal disease* (ESRD), *nontraumatic lowering amputation*, dan *adult blindness* (Kamila, 2017). Sejak ditemukan banyak obat untuk menurunkan glukosa darah, terutama setelah ditemukannya insulin, angka kematian penderita diabetes melitus akibat komplikasi akut bisa menurun drastis. Kelangsungan hidup penderita

diabetes melitus lebih panjang dan diabetes melitus dapat dikontrol lebih lama (Kamila, 2017). Komplikasi kronis yang dapat terjadi akibat diabetes yang tidak terkontrol adalah sebagai berikut.

a. Kerusakan saraf (Neuropati)

Kerusakan saraf (neuropati) biasanya terjadi setelah glukosa darah terus tinggi, tidak terkontrol dengan baik, dan berlangsung sampai 10 tahun atau lebih. Apabila glukosa darah berhasil diturunkan menjadi normal, terkadang perbaikan saraf bisa terjadi. Namun bila dalam jangka yang lama glukosa darah tidak berhasil diturunkan menjadi normal maka akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi nutrisi ke saraf sehingga terjadi kerusakan saraf yang disebut neuropati diabetik (*diabetic neuropathy*). Neuropati diabetik dapat mengakibatkan saraf tidak bisa mengirim atau menghantar pesan-pesan rangsangan impuls saraf, salah kirim atau terlambat kirim. Tergantung dari berat ringannya kerusakan saraf dan saraf mana yang terkena (Kamila, 2017).

b. Kerusakan mata (Retinopati)

Penyakit diabetes melitus bisa merusak mata penderitanya dan menjadi penyebab utama kebutaan. Ada tiga penyakit utama pada mata yang disebabkan oleh diabetes melitus, yaitu retinopati, katarak, dan glaucoma (Kamila, 2017).

c. Penyakit jantung koroner (PJK)

Diabetes melitus merusak dinding pembuluh darah yang menyebabkan penumpukan lemak di dinding yang rusak dan menyempitkan pembuluh darah. Akibatnya, suplai darah ke otot janiung berkurang dan lekatan darah meningkat, sehingga kematian mendadak bisa terjadi (Kamila, 2017).

a. Hipertensi

Pada penderita diabetes melitus dapat timbul hipertensi atau tekanan darah tinggi. Hipertensi ini jarang menimbulkan keluhan yang dramatis seperti kerusakan mata atau kerusakan ginjal. Namun, harus di ingat hipertensi dapat memicu terjadinya serangan jantung, retinopati, kerusakan ginjal atau stroke. Risiko serangan jantung dan stroke menjadi dua kali lipat apabila penderita diabetes melitus juga terkena hipertensi (Kamila, 2017).

b. Penyakit pembuluh darah perifer

Kerusakan pembuluh darah di perifer atau di tangan dan kaki, yang dinamakan *Peripheral Vascular Disease* (PVD), dapat terjadi lebih dini dan prosesnya lebih cepat pada penderita diabetes melitus dibandingkan orang yang tidak diabetes melitus. Denyut pembuluh darah di kaki terasa lemah atau tidak terasa sama sekali. Bila diabetes melitus berlangsung selama 10 tahun lebih, sepertiga pria dan wanita dapat mengalami kelainan ini. Apabila ditemukan PVD diikuti dengan gangguan saraf atau neuropati dan infeksi atau luka yang sukar sembuh, pasien biasanya sudah mengalami penyempitan pada pembuluh darah jantung (Kamila, 2017).

c. Gangguan pada hati

Gangguan hati yang sering ditemukan pada penderita diabetes melitus adalah perlemakan hati atau *fatty liver*, biasanya (hampir 50%) pada penderita diabetes melitus tipe 2 dan gemuk. Kelainan ini jangan dibiarkan karena bisa merupakan pertanda adanya penimbunan lemak di jaringan tubuh lainnya (Kamila, 2017).

d. Penyakit paru

Pasien diabetes melitus lebih mudah terserang infeksi tuberkulosis paru dibandingkan orang biasa, sekalipun penderita bergizi baik dan secara sosioekonomi cukup. Diabetes melitus memperberat infeksi paru, demikian pula sakit paru akan menaikkan glukosa darah (Kamila, 2017).

e. Gangguan saluran cerna

Gangguan saluran cerna pada penderita diabetes melitus disebabkan karena kontrol glukosa darah yang tidak baik, serta gangguan saraf otonom yang mengenai saluran pencernaan. Rasa nyeri, mual, bahkan muntah dan diare juga bisa terjadi. Hal ini dapat terjadi akibat dari gangguan saraf otonom pada lambung dan usus. Keluhan gangguan saluran cerna juga bisa timbul akibat pemakaian obat-obatan yang diminum (Kamila, 2017).

f. Infeksi

Glukosa darah yang tinggi mengganggu fungsi kekebalan tubuh dalam menghadapi masuknya virus atau kuman sehingga penderita diabetes melitus mudah terkena infeksi. Tempat yang mudah mengalami infeksi adalah mulut, gusi, paru-paru, kulit, kaki, kandung kemih dan alat kelamin. Kadar glukosa darah yang tinggi juga memsak sistem saraf sehingga mengurangi kepekaan penderita terhadap adanya infeksi (Kamila, 2017).

2.2.7. Obat Anti Diabetes

Obat-obat hipoglikemik oral dapat dibagi menjadi 5 golongan, yaitu golongan pemacu sekresi insulin (sulfonilurea, glinida), golongan peningkat sensitivitas terhadap insulin (metformin, tiazolidindion), golongan absorpsi

glukosa, golongan penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*), golongan penghambat SGLT-2 (*Sodium Glucose Co-transporter 2*) (PERKENI, 2015).

2.2.7.1. Obat-obat yang meningkatkan sekresi insulin, meliputi obat hipoglikemik oral golongan sulfonilurea dan biguanida (*meglitinida* dan turunan *fenilalanin*).

a. Golongan *sulfonilurea*

Efek hipoglikemik *sulfonilurea* adalah dengan merangsang pelepasan insulin dari granula sel β pankreas, sehingga hanya efektif bila sel β pankreas masih dapat memproduksi mengurangi kadar glukosa dalam serum dan meningkatkan pengikatan insulin pada jaringan target dan reseptor. Rangsangan golongan *sulfonilurea* pada ATP sensitive K channel dari sel β pankreas. Bila *sulfonilurea* terikat pada reseptor (SUR) maka kanal K akan tertutup. Keadaan ini akan menyebabkan terjadinya penurunan permeabilitas K pada membran sel β serta terjadi depolarisasi membran dan kanal Ca terbuka sehingga terjadi peningkatan Ca intrasel. Ion Ca akan terikat pada calmodulin. dan menyebabkan eksositosis granula yang mengandung insulin. Sulfonilurea dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu generasi I (*asetoheksamid, klorpropamid, tolazamid, dan tolbutamid*) dan generasi II (*glipizid, gliburid (glibenklamid), dan glimepiride*) (Titiansari, 2018).

Contoh obat yang ada dalam golongan ini adalah *gliclazide, glimepiride, dan glibenclamide*. Obat golongan sulfonilurea bekerja menstimulasi sel beta-pankreas, untuk memproduksi lebih banyak insulin. Penggunaan sulfonilurea erat dengan efek samping hipoglikemia, sehingga biasanya tidak dianjurkan pada pasien lanjut usia (geriatri). Obat golongan ini umumnya adalah terapi lini kedua dan pemberiannya dikombinasikan dengan metformin (Titiansari, 2018).

b. Golongan *Biguanida*

Golongan *Biguanida* terdiri dari *repaglinid* dan *nateglinid*. Obat ini diserap dengan cepat setelah diminum dan memiliki efek samping hipoglikemik. Peningkat sensitivitas terhadap insulin. Metformin, merupakan obat pilihan pertama pada sebagian besar kasus DM tipe II. Memiliki efek samping dispepsia, diare, dan asidosis laktat (Reni, 2020).

2.2.7.2. Obat-obat golongan peningkat sensitivitas terhadap insulin, meliputi obat

obat hipoglikemik golongan biguanida dan *tiazolidindion*, yang dapat membantu tubuh untuk memanfaatkan insulin secara lebih efektif.

a. Golongan Metformin

Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati (*glukoneogenesis*), dan memperbaiki ambilan glukosa perifer. Metformin merupakan pilihan pertama pada sebagian besar kasus diabetes tipe 2 (PERKENI, 2015).

b. Golongan *Thiazolidinediones*

Golongan ini lazim juga disebut *the glitazones*. Contoh yang paling sering digunakan dalam golongan ini adalah *pioglitazone*. Obat golongan ini bekerja meningkatkan *uptake* alias masuknya gula dari darah ke dalam sel. Obat ini biasanya diberikan dengan kombinasi bersama metformin dan *sulfonilurea*. Selain itu, tidak dapat diberikan kepada pasien dengan kondisi gagal jantung. Pasalnya, obat golongan ini memiliki efek samping meningkatkan penumpukan cairan di dalam tubuh yang akan memperberat kerja jantung (Titiasari, 2018).

2.2.7.3. Golongan Inhibitor *Alpha-glucosidase*

Alpha-glucosidase adalah suatu enzim pada usus, yang bekerja memecah karbohidrat kompleks menjadi monosakarida, salah satunya glukosa. Contohnya adalah akarbose, yang dengan demikian dapat mengurangi kadar gula yang masuk dari makanan. Salah satu efek samping yang kurang disukai dari obat golongan ini adalah perut kembung dan sering buang gas angin. Untuk mengurangi efek samping ini, obat dianjurkan diminum sesaat sebelum makan atau pada saat makan (Titiesari, 2018).

2.2.7.4. Penghambat DPP-IV (*Dipeptidyl Peptidase-IV*)

Obat golongan penghambat DPP-IV menghambat kerja enzim DPP-IV sehingga GLP-1 (*Glucose Like Peptide-1*) tetap dalam konsentrasi yang tinggi dalam bentuk aktif. Aktivitas GLP-1 untuk meningkatkan sekresi insulin dan menekan sekresi glukagon bergantung kadar glukosa darah (*glucose dependent*) (PERKENI, 2015).

2.2.7.5. Penghambat SGLT-2

Obat golongan penghambat SGLT-2 merupakan obat antidiabetes oral jenis baru yang menghambat reabsorpsi glukosa di tubuli distal ginjal dengan cara menghambat transporter SGLT-2. Obat yang termasuk dalam golongan ini antara lain: *Canagliflozin*, *Empagliflozin*, *Dapagliflozin*, dan *Inpragliflozin* (PERKENI, 2015).

2.3. Sukrosa

Sukrosa adalah nama lain dari gula pasir atau gula batu yang setiap hari kita konsumsi. Sukrosa adalah gabungan dari 2 molekul, yakni fruktosa dan glukosa. Karena sukrosa terdiri dari glukosa dan fruktosa, rasa sukrosa ada di tengah

keduanya, yakni lebih manis daripada glukosa dan kurang manis bila dibandingkan dengan fruktosa. Saat sukrosa dicerna dan diserap ke aliran darah, tubuh akan mengutamakan penggunaan glukosa terlebih dahulu, karena prosesnya lebih mudah. Sementara itu, fruktosa akan disimpan terlebih dahulu dalam bentuk lemak. (Wulandari, 2016).

Secara fisiologi, pemberian sukrosa dapat menyebabkan kenaikan kadar gula darah dalam waktu sekitar 1 jam dan setelah itu kadar gula darah akan kembali normal dalam waktu sekitar 2 jam. Sukrosa yang diinduksikan pada mencit dapat meningkatkan kadar gula darah tanpa merusak organ pankreas. Sukrosa didalam tubuh akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa dengan bantuan enzim sukrase (Wulandari, 2016).

2.4. Hewan Uji

2.4.1. Mencit

Mencit merupakan salah satu hewan yang sering dipakai untuk percobaan. Penggunaan mencit sebagai model laboratorium berkisar 40%. Mencit banyak digunakan sebagai hewan laboratorium karena memiliki kelebihan seperti siklus hidup relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, serta sifat produksi dan karakteristik reproduksinya mirip hewan mamalia lain, seperti sapi, kambing, domba, dan babi (Nugroho, 2018).

Mencit yang dapat dijadikan subjek penelitian adalah mencit yang sehat, berusia 1-3 bulan dan memiliki berat badan antara 20-30 gram. Mencit dikatakan sehat apabila memiliki ciri-ciri, seperti warna bulu putih bersih dan tidak berdiri, mata jernih bersinar (Nugroho, 2018).

Mencit yang lebih banyak digunakan dalam penelitian adalah mencit jantan, karena mencit jantan lebih aktif dalam beraktivitas (Mu'nisa dkk, 2022). selain itu, mencit jantan juga tidak dipengaruhi oleh hormonal sebagaimana mencit betina (Legorreta-Herrera dkk., 2018). Pemilihan jenis kelamin jantan lebih didasarkan pada pertimbangan bahwa mencit jantan tidak mempunyai hormon estrogen, jikalau ada hanya dalam jumlah yang relatif sedikit serta kondisi hormonal pada jantan lebih stabil jika dibandingkan dengan mencit betina, karena pada mencit betina mengalami perubahan kondisi hormonal pada masa-masa tertentu seperti pada masa siklus estrus, masa kehamilan dan menyusui yang dapat mempengaruhi kondisi psikologis hewan uji tersebut. Selain itu tingkat stress pada mencit betina lebih tinggi dibandingkan dengan mencit jantan yang mungkin dapat mengganggu pada saat pengujian.



Gambar.2.2. Mencit

2.4.2. Klasifikasi Mencit (*Mus musculus* L.)

Nama latin mencit adalah *Mus musculus* yang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rodentia
Famili	: Muridae
Genus	: <i>Mus</i>
Spesies	: <i>Mus musculus</i> L. (Nugroho, 2018).

2.5. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ada beberapa metode yang dapat dilakukan dalam ekstraksi, salah satu yang paling umum dilakukan adalah metode maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang paling umum dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam suatu wadah inert yang ditutup rapat pada suhu kamar. Akan tetapi, ada pula kerugian utama dari metode maserasi ini, yaitu dapat memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa dapat hilang. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat juga menghindari resiko rusaknya senyawa-senyawa dalam tanaman yang bersifat termolabil (Badaring dkk, 2020)

2.3. Hipotesis

H₀:

- a. Ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) tidak mempunyai aktivitas sebagai antidiabetes terhadap mencit yang di induksi sukrosa
- b. Tidak ada dosis yang paling efektif dari ekstrak daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebagai antidiabetes.

H_a:

- a. Ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) mempunyai aktivitas sebagai antidiabetes terhadap mencit yang di induksi sukrosa.
- b. Dosis yang paling efektif dari ekstrak daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebagai antidiabetes adalah 1.200 mg/kg bb.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan ekstrak daun mindi (*Melia azedarach* L.) pada mencit (*Mus musculus* L.) jantan dengan dosis yang berbeda dan diamati kadar guloksa darahnya.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1. Tempat

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Farmakologi dan Kimia Fakultas Kesehatan Universitas Aifa Royhan di Kota Padangsidempuan.

3.2.2. Waktu

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Desember 2022 - Agustus 2023.

Table 3.1. Rencana Kegiatan dan Waktu Penelitian

Kegiatan	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust
Mengajukan judul									
Pendahuluan	■	■							
Penyusunan proposa	■	■	■						
Seminar proposal				■					
Revisi proposal					■	■			
Pengumpulan data					■	■	■	■	
Ujian skripsi									■

3.3. Alat dan Bahan

3.3.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *water bath*, gelas kimia, erlenmeyer, corong, kertas saring, pipet tetes, glukometer, test strips, jarum gavage, gunting, timbangan digital, batang pengaduk, gelas ukur.

3.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun mindi (*Melia azedarach* L.), sukrosa, aquades, Na-CMC 1%, glibenklamid, etanol 70% dan alkohol 70%.

3.4. Hewan percobaan

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan sebanyak 15 ekor, berumur 8-10 minggu dengan berat badan 25-30 g.

3.5. Prosedur Kerja

3.5.1. Pembuatan ekstrak daun mindi (*Melia azedarach* L.)

Daun mindi (*Melia azedarach* L.) sebanyak \pm 5 kg disortasi, dirajang kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 10 hari dan diblender. Serbuk yang diperoleh ditimbang untuk proses selanjutnya. Serbuk simplisia daun mindi diekstraksi secara maserasi sebanyak 2 kali dengan pelarut etanol 70%. Serbuk simplisia daun mindi direndam dalam etanol 70% sebanyak 7 kali dari berat serbuk simplisia. Maserator diaduk dan ditutup rapat, lalu biarkan selama 2x24 jam. Ekstrak cair disaring dengan menggunakan corong dan kertas saring. Ekstrak cair yang dihasilkan kemudian diuapkan dengan menggunakan *water bath* sampai diperoleh ekstrak kental.

3.5.2. Skrining Fitokimia Senyawa Polifenol (Flavonoid dan Tanin) dari Ekstrak Daun Mindi (*Melia azedarach* L.)

a. Uji Flavonoid

Ekstrak daun mindi sebanyak 2 ml ditambahkan serbuk magnesium 0,1 mg dan 0,4 mL amil alkohol (campuran asam klorida 37 % dan etanol 95% dengan volume yang sama) dan 4 mL etanol 95% kemudian campuran dikocok. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga.

b. Uji Tanin

Ekstrak daun mindi sebanyak 2 ml ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 1% sampai berubah warna. Hasil positif mengandung tanin ditunjukkan dengan munculnya warna hijau kecoklatan atau warna biru hitam

3.5.3. Pembuatan larutan sukrosa

Dosis sukrosa dihitung berdasarkan dosis sukrosa pada mencit yaitu 0,18 g/kg bb mencit (dikonversi dari dosis kelinci yaitu 3 g/kg BB). Dosis sukrosa yang akan digunakan, dihitung berdasarkan berat badan masing-masing hewan uji, kemudian dilarutkan dalam aquades sebanyak 0,5 ml dan diberikan pada masing-masing hewan uji.

3.5.4. Pembuatan Suspensi Na CMC 1%

Sebanyak 1gram Na CMC ditaburkan ke dalam mortir yang berisi 20 mL aquades panas dan didiamkan selama 15 menit hingga diperoleh massa yang transparan, kemudian digerus sampai homogen. Selanjutnya diencerkan dengan aquades dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Volume dicukupkan sampai tanda batas.

3.5.5. Pembuatan suspensi glibenklamid

Sebanyak 1,092 mg serbuk tablet glibenklamid di suspensikan ke dalam larutan CMC Na 1% sampai 14 ml. kemudian diberikan pada mencit kelompok positif dengan dosis 0,65 mg/kg BB secara per oral (dikonversi dari dosis manusia yaitu 5 mg/kg BB).

3.5.6. Persiapan hewan percobaan

Hewan yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus* L.) jantan. Mencit dipelihara dalam container segi empat ukuran 38 cm(p) x 27 cm(l) x 13 cm(t) yang diberi sekat dengan kawat. Setiap container di isi 3 ekor mencit yang telah diberi tanda menggunakan spidol pada bagian kakinya. container dialasi dengan sekam yang diganti satu kali 2 hari. Selama pemeliharaan, mencit diberi minum dan pakan setiap harinya. Air minum diberikan melalui botol, sedangkan pakan diberikan dalam bentuk pelet sebanyak 16 sampai 20 butir per hari.

3.5.7. Pemberian dosis perlakuan

Semua mencit dipuaskan selama 8 jam dan tetap diberi minum. Kemudian ditimbang dan diukur kadar glukosa darah normal, masing-masing diberi tanda pengenal pada bagian kakinya. Mencit diinduksi dengan sukrosa satu kali sehari secara peroral dengan dosis 0,18 g/kg bb selama 3 hari berturut-turut. Setelah 30 menit, mencit diberi makan dan minum seperti biasa. Pada hari ke-4 dilakukan pengukuran kadar glukosa darah mencit. Hewan coba yang memiliki kadar glukosa darah lebih dari kadar glukosa darah normal mencit selanjutnya diberi perlakuan.

Hewan coba di bagi dalam lima kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor mencit yang diberi perlakuan sekali sehari selama 14 hari, dan selanjutnya kadar glukosa di dalam darah di tentukan pada hari ke-15.

Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut:

- a. Kelompok I : 3 ekor mencit diberi suspensi Na-CMC 1% peroral sebagai kontrol negatif
- b. Kelompok II: 3 ekor mencit diberi ekstrak daun mindi dengan dosis 800 mg/kg bb secara peroral
- c. Kelompok III: 3 ekor mencit diberi ekstrak daun mindi dengan dosis 1000 mg/kg bb secara peroral
- d. Kelompok IV: 3 ekor mencit diberi ekstrak dau mindi dengan dosis 1.200 mg/kg bb secara peroral
- e. Kelompok V: 3 ekor mencit diberi larutan glibenklamid dengan dosis 0,65 mg/kg bb secara peroral sebagi kontrol positif

3.5.8. Pengamatan kadar glukosa darah

Pengamatan pertama kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus L*) jantan dilakukan setelah 3 hari diinduksi sukrosa yaitu pada hari ke-4. Pengamatan kedua dilakukan setelah pemberian dosis perlakuan ekstrak selama 14 hari yaitu pada hari ke-15. Cara pemeriksaan kadar glukosa darah sebagai berikut.

- a. Peneliti membersihkan botol plastik yang telah dibuka tutupnya dan memotong bagian bawah botol.
- b. Peneliti memasukkan mencit kedalam botol plastik dengan mengarahkan kepalanya ke bagian kepala botol yang telah dibuka tutupnya, sempitkan bagian bawah botol, sehingga hanya ekor yang keluar dari botol bertujuan untuk memudahkan pengambilan darah.
- c. Peneliti memasukkan test strips ke alat glukometer.

- d. Peneliti menggunting ujung ekor mencit yang sudah dibersihkan dengan alkohol 70%.
- e. Peneliti menampung darah mencit pada test strips.
- f. Peneliti mengamati kadar glukosa darah pada layar glukometer tersebut.

3.5.9. Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu data deskriptif dengan membandingkan selisih penurunan kadar glukosa darah mencit dengan penyajian data dalam bentuk grafik dan tabel.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pembuatan Simplisia Daun Mindi (*Melia azedarach L.*)

Pengeringan sampel daun mindi (*Melia azedarach L.*) dilakukan dengan cara di angin-anginkan selama 10 hari. Berat awal daun mindi yang digunakan adalah sebanyak 5000 g, kemudian menghasilkan berat kering sebanyak 2800 g. Simplisia yang sudah kering di blender sampai halus dan menghasilkan serbuk sebanyak 1500 g.

Tabel 4.1. Hasil berat simplisia

No	Berat basah (g)	Berat kering (g)
1	5000	2800

Daun simplisia basah dan daun simplisia kering dapat di lihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4.1. Daun mindi basah



Gambar 4.2. Daun mindi kering

4.2. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Mindi (*Melia azedarach L.*)

Serbuk yang sudah halus yang digunakan yaitu sebanyak 1.500 g. Kemudian di maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70 % sebanyak 10.500 liter selama 2x24 jam. Proses maserasi di lakukan selama 2 kali pengulangan sehingga volume pelarut etanol yang digunakan adalah sebanyak 21 liter. Maserat dipisahkan dari pelarutnya menggunakan corong dan kertas saring. Kemudian hasil filtrat yang

didapat di uapkan dengan menggunakan *water bath* sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang di peroleh yaitu sebanyak 286 g.

Tabel 4.2. Hasil ekstrak etanol daun mindi

No	Berat serbuk (g)	Berat ekstrak (g)
1	1500	286

Serbuk dan ekstrak daun mindi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.3. Serbuk daun mindi



Gambar 4.4. Ekstrak daun mindi

4.3. Hasil Skrining Fitokimia Senyawa Polifenol dari Ekstrak daun Mindi

(*melia azedarch L.*)

Tabel 4.3. Hasil uji skrining fitokimia senyawa polifenol (Flavonoid dan Tanin)

No	Uji	Pereaksi	Warna	Hasil
1	Flavonoid	Sampel +Serbuk magnesium + amyl alcohol+etanol 96%	Merah	+
2	Tannin	Sampel + FeCl 1%	Biru kehitaman	+

Pada hasil uji fitokimia tabel 4.3 diperoleh hasil bahwa daun mindi positif mengandung flavonoid dengan terbentuknya warna merah bata dan positif mengandung senyawa tannin dengan terbentuknya warna biru kehitaman. Dimana kedua senyawa tersebut 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 aloksan 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 antihiperlikemia karena dapat bertindak sebagai antioksidan dan inhibitor aldosa reduktase. Sebagai antioksidan, flavonoid menghambat pembentukan radikal bebas yang dapat merusak sel β pankreas dengan mendonorkan atom hydrogen dari gugus fenoliknya untuk berikatan dengan substituen 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).

4.3. Hasil Pemberian Dosis Sukrosa

Tabel 4.4. Hasil pemberian dosis sukrosa.

Waktu	Kontrol Negatif	Dosis I (800 mg/kg bb)	Dosis II (1000 mg/kg bb)	Dosis III (1200 mg/kg bb)	kontrol positif
H ₀	108	108	69	176	65
	69	170	128	100	128
	78	114	78	128	172
H ₄	183	183	179	348	179
	179	348	246	183	246
	179	183	183	518	518

Keterangan: H₀: Sebelum beban sukrosa

H₄: Hari ke-4 setelah pemberian suspensi sukrosa

Dari hasil penelitian, dapat dilihat bahwa pada H₀ untuk semua perlakuan berada pada kisaran kadar glukosa darah normal hal ini karena mencit belum diinduksi sukrosa dan masih dalam keadaan puasa dimana belum terjadi penyerapan glukosa ke dalam darah. Pada hari ke-4 terlihat bahwa semua perlakuan mengalami kenaikan kadar glukosa darah, menunjukkan bahwa telah terjadi penyerapan glukosa oleh tubuh hewan uji pada hari ke-4 setelah diinduksi sukrosa.

4.4. Hasil Pemberian Dosis Perlakuan

4.4.1. Kelompok Kontrol Negatif (Suspensi CMC-Na 1%)

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi CMC-Na 1% secara per oral dalam waktu 14 hari. Berikut hasil pengamatan penurunan kadar gula darah mencit pada hari ke-15.

Tabel 4.5. Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok kontrol negatif (suspensi CMC-Na 1%)

Mencit	Hari ke-1		Vol.pemberian (ml)	Hari ke-15		% penurunan
	BB	KGD		BB	KGD	
1	27	183	0,27	27,9	179	2,18
2	28,3	179	0,28	29,2	176	1,67
3	26	179	0,26	29,8	172	3,91
Rata-rata	27,1	180,33		28,96	175,66	2,58

Pada kontrol negatif penurunan kadar glukosa darah pada mencit tidak terlalu signifikan, hal ini disebabkan karena pada kelompok ini hanya menggunakan suspensi CMC-Na 1% yang tidak mengandung zat aktif, sehingga tidak efektif menurunkan kadar glukosa darah. Penurunan kadar glukosa pada kelompok ini dipengaruhi oleh metabolisme tubuh mencit.

4.4.2. Kelompok Dosis I (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 800 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi Ekstrak Daun Mindi dengan dosis 1000 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 14 hari. Berikut hasil pengamatan kadar gula darah mencit pada hari ke-15.

Tabel 4.6. Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis I (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 800 mg/kg BB)

Mencit	Hari ke-1		Vol.pemberian (ml)	Hari ke-15		% penurunan
	BB	KGD		BB	KGD	
1	26,7	183	0,27	26,9	120	34,42
2	28	348	0,28	28,7	246	29,31
3	27,5	183	0,28	28	131	28,41
Rata-rata	27,4	238		27,86	165,66	30,71

Dari hasil tabel persentase rata-rata penurunan kadar gula darah dosis I yaitu 800 mg/kg BB mengalami penurunan kadar gula darah yang signifikan, dimana pemberian ekstrak daun mindi mampu menurunkan kadar gula darah mencit sebesar 30,71% dalam waktu 14 hari.

4.4.3. Kelompok Dosis II (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 1000 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi Ekstrak Daun Mindi dengan dosis 1000 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 14 hari. Berikut hasil pengamatan kadar gula darah mencit pada hari ke-15.

Tabel 4.7. Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis II (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 1000 mg/kg BB)

Mencit	Hari ke-1		Vol.pemberian (ml)	Hari ke-15		% penurunan
	BB	KGD		BB	KGD	
1	26,7	179	0,28	28	100	44,13
2	25,9	246	0,26	27,3	131	46,74
3	29,5	183	0,30	29,9	109	40,76
Rata-rata	27,3	202,66		28,4	113,33	43,76

Kelompok dosis II dengan pemberian ekstrak daun mindi dengan dosis 1000 mg/kg BB juga memberikan efek penurunan kadar glukosa darah yang lebih besar dibandingkan dengan dosis I yaitu mencapai 43,76 % dalam waktu 14 hari, namun penurunannya tidak seefektif kontrol positif glibenklamid.

4.4.4. Kelompok Dosis III (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 1200 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi Ekstrak Daun Mindi dengan dosis 1200 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 14 hari. Berikut hasil pengamatan kadar gula darah mencit pada hari ke-15.

Tabel 4.8. Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok dosis III (Ekstrak Daun Mindi Dengan Dosis 1200 mg/kg BB)

Mencit	Hari ke-1		Vol.pemberian (ml)	Hari ke-15		% penurunan
	BB	KGD		BB	KGD	
1	28,8	348	0,29	29	170	34,42
2	26,5	183	0,27	28,1	78	29,31
3	29,7	518	0,30	29,9	246	28,41
Rata-rata	28,3	349,66		29	164,66	53,67

Kelompok dosis III dengan pemberian ekstrak daun mindi dosis 1200 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 53,67% dalam waktu 14 hari.

4.4.5. Kelompok Kontrol Positif (glibenklamid 0,65 mg/kg BB)

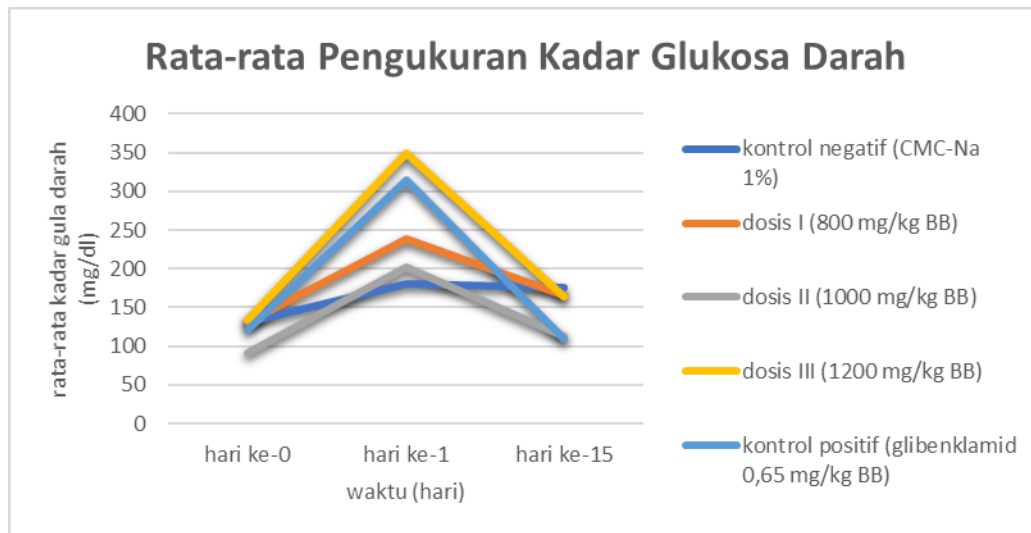
Mencit dalam kelompok ini diberi perlakuan suspensi glibenklamid dalam CMC-Na 1% dengan dosis 0,65 mg/kg BB secara per oral dalam waktu 14 hari. Berikut hasil penurunan kadar gula darah mencit pada hari ke-15.

Tabel 4.9. Penurunan kadar gula darah mencit (mg/dl) pada kelompok control positif (suspensi glibenklamid dengan dosis 0,65 mg/kg BB).

Mencit	Hari ke-1		Vol.pemberian (ml)	Hari ke-15		% penurunan
	BB	KGD		BB	KGD	
1	26,8	179	0,26	27,3	65	63,68
2	25,4	246	0,25	25,9	93	62,19
3	27,5	518	0,26	29,4	172	66,79
Rata-rata	26,5	314,33		27,5	110	64,22

Pada kontrol positif menggunakan glibenklamid, penurunan kadar glukosa darah sangat signifikan, hal ini disebabkan sifat farmakodinamik glibenklamid yang dapat merangsang sel beta pankreas untuk mensekresi insulin walaupun sel beta pankreas telah dirusak oleh sukrosa namun kerusakan ini bersifat sementara, sehingga sel beta pankreas masih mampu memproduksi insulin. Glibenklamid merupakan salah satu obat diabetes oral yang sering digunakan untuk terapi diabetes mellitus.

Hasil kenaikan dan penurunan kadar glukosa darah pada mencit sebelum beban sukrosa (H_0), setelah beban sukrosa (H_1) dan setelah diberikan ekstrak (H_{15}) dapat di lihat dalam grafik dibawah ini.



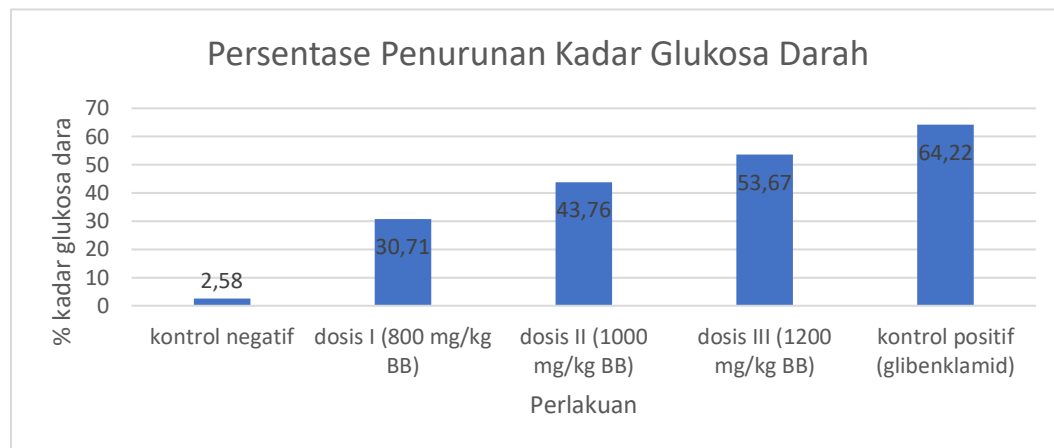
Gambar 4.5. Grafik rata-rata pengukuran kadar glukosa darah

Berdasarkan grafik rata-rata kadar glukosa darah mencit, terdapat perbedaan penurunan kadar glukosa darah pada kelompok kontrol negatif, kelompok uji dosis ekstrak 800 mg/kg bb, dosis 1000 mg/kg bb, dosis 1200 mg/kg bb dan kelompok positif. Data yang didapat dianalisis dengan metode analisis deskriptif dengan melihat jumlah penurunan kadar glukosa darah mencit pada hari pertama (H_1) dan hari ke-15 (H_{15}).

Dari hasil penelitian, dapat dilihat bahwa pada H_0 untuk semua perlakuan berada pada kisaran kadar glukosa darah normal hal ini karena mencit belum diinduksi sukrosa dan masih dalam keadaan puasa dimana belum terjadi penyerapan glukosa ke dalam darah. Pada H_1 terlihat bahwa semua perlakuan mengalami kenaikan kadar glukosa darah, menunjukkan bahwa telah terjadi penyerapan glukosa oleh tubuh hewan uji setelah diinduksi sukrosa.

Kelompok kontrol negatif mengalami penurunan kadar glukosa darah yang tidak terlalu signifikan yaitu sebesar 175,66. Pada kelompok dosis I (800mg/kg BB) mengalami penurunan kadar gula darah sebanyak 165,66 mg/dl, kelompok dosis II (1000 mg/kg BB) mengalami penurunan kadar gula darah sebanyak 113,33 mg/dl,

dan pada kelompok dosis III (1200 mg/kg BB) mengalami penurunan gula darah sebanyak, 164,66 mg/kg bb. Kelompok kontrol positif (glibenklamid 0,65 mg/kg BB) mengalami penurunan sebanyak 110 mg/dl, hal ini dikarenakan pada kelompok ini diberikan suspensi glibenklamid yang merupakan obat golongan sulfonilurea yang dapat menurunkan kadar glukosa darah.



Gambar 4.6. Grafik persentase penurunan kadar glukosa darah

Hasil yang diperoleh dari persentase yaitu terjadi penurunan kadar glukosa darah mencit pada kelompok uji dosis 800 mg/kg bb sebanyak 30,71%, kelompok uji dosis 1000 mg/kg bb sebanyak 43,76%, dan pada kelompok uji dosis 1200 mg/kg bb sebanyak 53,67%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun mindi (*melia azedarach* L.) memiliki aktivitas dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit. Efek ini disebabkan karena daun mindi mengandung senyawa flavonoid dan tannin.

Dari hasil persentase yang di peroleh dosis yang paling mendekati penurunan kadar gula darahnya dengan kelompok kontrol positif glienklamid yaitu pada dosis 1200 mg/kg bb dengan nilai persentase rata-rata sebanyak 53,67% sedangkan pada kelompok positif menghasilkan nilai persenatase rata-rata sebanyak 64,22 %.

BAB 5

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) mempunyai efektivitas sebagai antidiabetes terhadap mencit yang diinduksi sukrosa
2. Belum ditemukan dosis yang paling efektif dari ekstrak etanol daun mindi (*Melia azedarach* L.) dalam menurunkan kadar glukosa darah. Tetapi dosis yang paling mendekati kontrol positif dengan persentase rata-rata sebanyak 64,22 % yaitu kelompok dosis III (1200 mg/kg bb) dengan nilai persentase rata-rata sebanyak 53,67%.

5.2. Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengisolasi senyawa yang memiliki efek antidiabetes dalam ekstrak daun mindi (*Melia azedarach* L.)
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan dosis yang paling tinggi sehingga dapat diketahui dosis yang paling efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi sukrosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli, F. K. (2021). *Diabetes Melitus Gestasional: Diagnosis Dan Faktor Risiko*. Jurnal Medika Utama Vol 03No 01, Oktober2021
- American Diabetes Association. (2021). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. USA. America
- Ceriana, R. Putri, N. Z. (2018). *Degenerasi Dan Nekrosis Pada Hati Mencit Diabetes yang Diberi Ekstrak Kulit Buah Rambai (Baccaurea motleyana Muell. Arg)*. Journal of Healthcare Technology and Medicine Vol. 4 No. 1 April 2018 Universitas Ubudiyah Indonesia e-ISSN: 2615-109X
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar; RISKE SDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI. (2018).
- Badaring, D. R, Sari, S. P. M, Nurhabiba, S, Wulan, W, Lembang, S. A. R. (2020). *Uji Ekstrak Daun Maja (Aegle marmelos L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus*. Indonesian Journal of Fundamental Sciences Vol.6, No.1, April 2020
- Barreira, E., Novo, A., Vaz, J.A., & Pereira, A. M. G. (2018). *Dietary program and Physical Activity Impact on Biochemical Markers in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review*. Atencion Primaria, 50(10), 590-610. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29061310/>
- Cahyani, A. B. (2021). *Uji Antifungi Ekstrak Daun Mindi (Melia Azedarach) Dan Babadotan (Ageratum Conyzoides) Pada Cendawan Lasiodiplodia Pseudotheobromae*. Skripsi. Makassar. Universitas hasanuddin.
- Chaidir, R, Wahyuni, A. S., & Furkhaini, D. W. (2017). *Hubungan Selfcare dengan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus*. Jurnal Endurance: Kajian Ilmiah Problema Kesehatan, 2(2), 132-144. <https://doi.org/10.22216/jen.v2i2.1357>
- Dea, S.U, Rohenti, I.R, Afiah, M. (2022). *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit Jantan (Mus musculus L.)*. Jurnal Sabdariffarma Tahun 2022 Vol 10 No 2 21-33
- Fadhillah, R. P. Rahma, R. Sepharni, A. Mufidah, R. Sari, B. N. Pangestu, A. (2022). *Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Berdasarkan Faktor-Faktor Penyebab Diabetes Menggunakan Algoritma C4.5*. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika) Volume 07, Nomor 04, Desember 2022: 1265 – 1270

- Gading, K, Rabima. (2019). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Ekstrak Daun Mindi (Melia Azedarach L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Epidermidis Secara In Vitro*. Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal Vol 5, No. 1 (2020) pp. 8-18
- Golap, M. Z. (2020). *Uji Aktivitas Antihiperlikemik Dekokta Buah Pisang Kepok pada Mencit Jantan Galur Swiss Yang Terbebani Sukrosa*. Skripsi Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Handoyono, M. B. (2018). *Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol daun Mindi (Melia Azedarach L.) Pada Mencit Dengan Metode Induksi Aloksan*. Skripsi Jember: Universitas Jember.
- Hardika, B. D. (2018). *Penurunan Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Melalui Senam Kaki Diabetes*. Medisains, 16(2), p. 60. Doi: 10.30595/medisains. V16i2. 2759.
- Hermina, (2020). *Penyebab dan gejala diabetes*. Review: Fauzi, M. Diakses: 05 November 2020; Hermina Pekanbaru.
- Jais, M., Tahlil, T., Susanti, S.S. (2019). *Dukungan Keluarga Dan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Mellitus Yang Berobat Di Puskesmas*. Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents, 5(2), pp. 40–51.
- Kamila. (2017). *Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Etanol Sambiloto (Andrographis paniculata) Dan Daun Afrika (Vernonia amygdalina) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Tikus Wistar Yang Diinduksi Aloksan*. Skripsi Palembang: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
- Kang, E., Ryu, H., Kim, Y., & Kim, K. (2018). *A Case report of patient with type 2 diabetes melitus treated with galgeun-tang*. *The journal of internal Korean medicine*, 38(5), 541-547,
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/187/2017. *Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia*.
- Legorreta-Herrera, M. dkk. (2018). *'Sex-Associated differential mRNA expression of cytokines and its regulation by sex steroids in different brain regions in a plasmodium berghei ANKA model of Cerebral Malaria'*, *Mediators of Inflammation*.
- Listoyo, A. B., Kusriani, D. Fachriyah, E. (2018). *Isolasi Asam Ferulat Dari Daun Mindi (Melia azedarach L.) Dan Uji Aktivitas Antioksidan*. JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia), Vol 3, No 1, Tahun 2018 Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret <https://jurnal.uns.ac.id/jkpk>

- Mu'nisa, A, Jumadi, O. Junda, M. Caronge, M. W. Hamjaya, H. (2022). *Teknik Manajemen Dan Pengelolaan Hewan Percobaan Memahami Perawatan Dan Kesejahteraan Hewan Percobaan*. Jurusan Biologi FMIPA UNM Kampus UNM Parangtambung Jalan Malengkeri Raya MAKASSAR: Makassar.
- Mustofa, E. E., Purwono, J., Ludiana. (2022). *Penerapan Senam Kaki Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Purwosari Kec. Metro Utara Tahun 2021*. Jurnal Cendikia Muda Volume 2, Nomor 1, Maret 2022 ISSN 2807-3649
- M Wardani Dewasari. (2017). *Mindi, peluruh kencing dan antibakteri*.
<https://www.satuharapan.com/read-detail/read/mindi-peluruh-kencing-dan-antibakteri>.
- Nugroho, R. A. (2018). *Mengenal Mencit Sebagai Hewan Laboratorium*.
https://repository.unmul.ac.id/bitstream/handle/123456789/1305/file_10219000341.pdf?sequence=3
- Nur, C., Hasrul, H. and Tahir, M. (2021). 'Efektifitas Senam Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Wilayah Kerja Puskesmas Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang', Jurnal Inovasi dan ..., 01(1), pp.1-7. Available at
- Oktaviani, R. A. (2019). *Potensi Ekstrak Etanol Daun Mindi (Melia Azedarach L.) Sebagai Antioksidan Terhadap Peroksida Lipid Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar*, Skripsi. Fakultas MIPA; Universitas Sriwijaya.
- PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia). (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. PB Perkeni: Jakarta.
- PERKENI. (2019). *Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri 2019*.
<https://pbperkeni.or.id/wpcontent/uploads/2020/07/PedomanPengelolaanDM-Tipe-2-Dewasa-di-Indonesia-eBook-PDF-1.pdf> Diakses pada tanggal 29 Oktober 2020
- Putri dhigma sabillah, (2021). *Daun mindi dan manfaatnya untuk pengobatan alami*:
<https://faktualnews.co/2021/09/17/daun-mindi-dan-manfaatnya-untuk-pengobatan-alami/279191/>
- Ratnasari, N. Y. (2019) 'Upaya pemberian penyuluhan kesehatan tentang diabetes mellitus dan senam kaki diabetik terhadap pengetahuan dan keterampilan masyarakat desa Kedungringin, Wonogiri', Indonesian Journal of Community Services, 1(1), p. 105. doi: 10.30659/ijocs.1.1.105-115.
- Resna, N. (2020). *Manfaat Daun Mindi Yang Baik Bagi Kesehatan dan Efek Sampingnya*; <https://www.sehatq.com/artikel/manfaat-daun-mindi-yang-dianggap-baik-bagi-kesehatan>

- Silalahi, L. (2019) 'Hubungan Pengetahuan dan Tindakan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2', Jurnal PROMKES, 7(2), p. 223. doi: 10.20473/jpk. v7. i2.2019.223- 232.
- Siti, I.M. (2018). *Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper crocatum) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Aloksan*, Skripsi. Fakultas farmasi ; Surakarta.
- Suciana F, Daryanti, Marwanti, Arifianto D. (2019). *penatalaksanaan 5 pilar pengendalian DM terhadap kualitas hidup pasien DM tipe 2*. Jurnal ilmiah permas: jurnal ilmiah stikess Kendal; vol 9(4): 311-318.
- Tim penyusun buku pedoman dan pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2019. *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2019*. Pb perkeni. 2019
- Titiansari, Y. D. (2018). *Ini Dia Macam-Macam Obat Antidiabetes Oral*. <https://www.guesehat.com/ini-dia-macam-macam-obat-anti-diabetes-oral/>; Diakses: 19 September 2018.
- Usman, J., Rahman, D., Rosdiana, R., & Sulaiman, N. (2020). *Factors Associated with the Incidence of Diabetes Mellitus to Patients in RSUD Haji Makassar*. *Jurnal Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 16–22.
- Widayanti, A. W., Norris, P., Heydon, S., & Green, J. A (2020). *Medicine Taking Behaviours of People with Type 2 Diabetes in Indonesia: A Qualitative Study*. *Journal of Clinical Pharmacy*, 42(1), 31-39. DOI:10.1007/s11096-019-00933-0
- Wijaya, N. I. S. (2021). *Hubungan Pengetahuan dengan Motivasi dalam Mencegah Terjadinya Komplikasi Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Samata*. *Nursing Care and Health Technology Journal (NCHAT)*, 1(1), 11-15. <http://ojs.nchat.id/index.php/nchat/article/view/3>

Lampiran 1. Surat izin penelitian



UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS KESEHATAN

Berdasarkan SK Menristekdikti RI Nomor: 461/KPT/I/2019, 17 Juni 2019
Jl. Raja Inal Siregar Kel. BatunaduaJulu, Kota Padangsidempuan 22733.
Telp.(0634) 7366507 Fax. (0634) 22684
e -mail: afa.royhan@yahoo.com http:// unar.ac.id

Nomor : 530/FKES/UNAR/I/PM/III/2022 Padangsidempuan, 29 Maret 2022
Lampiran : -
Perihal : Balasan

Kpd. Sdr Marni Atun Siregar
di-

Tempat

Sehubungan dengan surat Saudara tentang permohonan izin penelitian di Universitas Afa Royhan Di Kota Padangsidempuan dalam rangka penyusunan skripsi.

Dengan ini menyetujui permohonan saudara untuk melakukan izin penelitian di Universitas Afa Royhan Di Kota Padangsidempuan dengan judul "Uji Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia Azedarch L.*) Pada Mencit Yang Diinduksi Sukrosa".

Demikian surat ini kami sampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Arim Hidayah, SKM, M.Kes
NIDN. 0118108703

Lampiran 2. Surat balasan penelitian laboratorium



UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS KESEHATAN

Berdasarkan SK Menristekdikti RI Nomor: 461/KPT/I/2019, Juni 2019
Jl. Raja Inal Siregar Kel. Batunadua Julu, Kota Padangsidempuan 22733.
Telp.(0634) 7366507 Fax. (0634) 22684
e-mail: aufa.royhan@yahoo.com http://: unar-aufa.ac.id

Nomor : 040/Lab/Unar/I/Pb/III/2023 Padangsidempuan, 17 Maret, 2023
Lampiran : -
Perihal : Surat Balasan Penelitian Laboratorium

Berdasarkan surat saudara perihal izin melakukan penelitian di laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aufa Royhan Padangsidempuan maka bersama ini kami sampaikan kepada Program Studi Farmasi Proram Sarjana bahwa mahasiswa yang berketerangan dibawah ini :

Nama : Marni Atun Siregar
Nim : 19050017
Judul penelitian : Uji Efektifitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) Pada Mencit Yang Diinduksi Sukrosa.

Telah melakukan penelitian di laboratorium Farmasi Fakultas Kesehatan Ilmu Kesehatan Universitas Aufa Royhan Padangsidempuan.

Demikianlah surat ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan atas perhatiannya di ucapkan trimakasih.

Diketahui,
Kepala Laboratorium,

Irawati Harahap, SST
NITK.7700012560

Lampiran 3. Surat hasil determinasi tumbuhan



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TAPANULI SELATAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
LABORATORIUM BIOLOGI
Jl. St. Mohd. Arif No. 32 Padangsidimpuan

Padangsidimpuan, 29 Juli 2023

Kepada Yth :
Sdr/i : Marni Atun Siregar
NIM : 19050017
Instansi : S1 Farmasi UNAR Padangsidimpuan

HASIL DETERMINASI / IDENTIFIKASI TUMBUHAN
No. 01/lbio/2023

Klasifikasi

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Sapindales
Famili : Meliaceae
Genus : *Melia*
Spesies : *Melia azedarach* (M. azedarach)

Determinasi

Hasil determinasi pada Tanaman Mindi, dengan kunci determinasi sebagai berikut :

4b, 6b, 7b, 9b, 11b, 12b, 13b, 14a, 15b, 197b, 208b, 219b, 220b, 224b, 225a, 226b, ...1a,...(Spesies.
Melia azedarach)

Deskripsi:

Tanaman Mindi adalah pohon yang bercabang banyak dan kulit batang yang berwarna coklat tua. Batangnya silindris, dan tidak berbanir. Kulit batangnya warnanya abu-abu coklat, beralur membentuk garis-garis dan bersisik. Daunnya majemuk menyirip ganda yang tumbuh berseling dengan panjang 20–80 cm, sedangkan anak daunnya berbentuk bulat telur bergerigi dan berwarna hijau tua di bagian permukaan atas. Bunganya majemuk, dalam malai yang panjangnya 10–20 cm, yang keluar dari ketiak daun. Panjang malai 10–22 cm, dan berkelamin dua, yakni bunga jantan dan betina terletak di pohon yang sama. Daun mahkotanya berjumlah 5, panjangnya 1 cm, warnanya ungu pucat, dan berbau harum. Buahnya berjenis buah batu dan jika masak, warnanya coklat kekuningan. Tumbuhan ini cepat bertumbuh, dalam 2 tahun, tinggi tumbuhan ini mencapai 4-5 meter.
Van Steenis, 1981, Flora, Untuk Sekolah Indonesia, Jakarta.

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Lab. Biologi

Dr. Nasirsah, M.Si

Lampiran 4. Gambar alat



Water bath



Gelas kimia



Erlenmeyer dan corong



Timbangan digital



Gelas ukur



Kertas saring



Pipet tetes



Batang pengaduk



Glukometer, blood
lanset, tes trips

Lampiran 5. Gambar bahan



Daun mindi



Etanol 70%



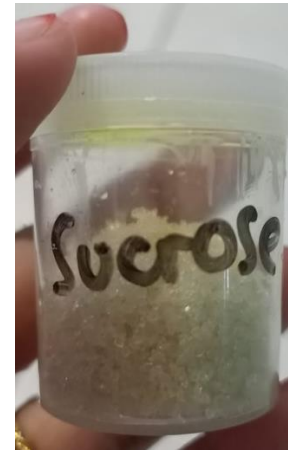
Aquades



Glibenklamid



Na-CMC 1%



Sukrosa

Lampiran 6. Perhitungan dosis

Perhitungan dosis sukrosa

Dosis sukrosa pada kelinci : 3 g/kg BB

Konversi dari kelinci ke mencit = $1,5 \times 3 \text{ g/kg bb} \times 0,04 = 0,18 \text{ gram}$

Berat badan mencit 28 gram, maka:

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

$$\begin{aligned} \text{Jumlah} & : \text{jumlah} \times \text{lama pemberian} \times \text{dosis} \\ & 15 \times 3 \times 0,005 \text{ gram} = 0,225 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Vol. pemberian} \quad : 0,028 \text{ mL} / 28 \text{ gram bb}$$

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

Berat sukrosa yang ditimbang jika membuat 1,26 ml sediaan

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

Sebanyak 56,7 gram di larutkan dalam aquades sebanyak 2 ml

Kelompok Kontrol Negatif CMC-Na 1%

Na-CMC 1 % = 10 mg/ml

Dosis CMC 10 ml/kg bb

Berat badan mencit 28 gram

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

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

Lampiran 7. Lanjutan

Kelompok dosis I (800 mg/kg bb)

Sediaan suspensi ekstrak: 8% = 80 mg/mL

Misal dosis ekstrak 800 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gram, maka:

$$\begin{aligned} \text{Dosis} &: \frac{800 \text{ mg}}{1000 \text{ gram}} \times 28 \text{ gram} = 22,4 \text{ mg} \\ \text{Jumlah} &: \text{jumlah hewan} \times \text{lama pemberian} \times \text{dosis} \\ & 3 \times 14 \times 22,4 \text{ mg} = 940,8 \text{ mg} \\ \text{Vol. pemberian} &: 0,28 \text{ mL} / 28 \text{ gram bb} \\ \text{Vol. sediaan} &: \frac{0,28 \text{ mL}}{22,4 \text{ mg}} \times 940,8 \text{ mg} = 11,76 \text{ mL} \end{aligned}$$

Berat ekstrak yang ditimbang jika membuat 11,76 mL sediaan

$$\frac{940,8 \text{ mg}}{22,4 \text{ mg}} \times 11,76 \text{ ml} = 493,5 \text{ mg}$$

Mencit	Bb (g)	Vol. pemberian (ml)	Vol. sediaan (mL)	Berat ekstrak
1	26,7	0,27	3,78	52,92
2	28	0,28	3,92	54,88
3	27,5	0,28	3,92	54,88

Kelompok dosis II (1000 mg/kg bb)

Sediaan suspensi ekstrak: 10% = 100 mg/mL

Misal dosis ekstrak 1000 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gram, maka:

$$\begin{aligned} \text{Dosis} &: \frac{1000 \text{ mg}}{1000 \text{ gram}} \times 28 \text{ gram} = 28 \text{ mg} \\ \text{Jumlah} &: \text{jumlah hewan} \times \text{lama pemberian} \times \text{dosis} \\ & 3 \times 14 \times 28 \text{ mg} = 1.176 \text{ mg} \\ \text{Vol. pemberian} &: 0,28 \text{ mL} / 28 \text{ gram bb} \\ \text{Vol. sediaan} &: \frac{0,28 \text{ mL}}{28 \text{ mg}} \times 1.176 \text{ mg} = 11,76 \text{ mL} \end{aligned}$$

Lampiran 8. Lanjutan

Berat ekstrak yang ditimbang jika membuat 11,76 mL sediaan

$$\frac{1.176 \text{ mg}}{28 \text{ mg}} \times 11,76 \text{ ml} = 493,92 \text{ mg}$$

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)	Volume sediaan(ml)	Berat ekstrak
1	26,7	0,28	3,92	54,88
2	25,9	0,26	3,64	50,96
3	29,5	0,30	4,2	58,8

Kelompok dosis III (1200 mg/kg bb)

Sediaan suspensi ekstrak: 12% = 120 mg/mL

Misal dosis ekstrak 1200 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gram, maka:

Dosis : $\frac{1200 \text{ mg}}{1000 \text{ gram}} \times 28 \text{ gram} = 33,6 \text{ mg}$

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis
 $3 \times 14 \times 33,6 \text{ mg} = 1.411,2 \text{ mg}$

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

Vol. sediaan : $\frac{0,28 \text{ mL}}{33,6 \text{ mg}} \times 1.411,2 \text{ mg} = 11,76 \text{ mL}$

Berat ekstrak yang ditimbang jika membuat 11,76 mL sediaan

$$\frac{1.411,2 \text{ mg}}{33,6 \text{ mg}} \times 11,76 \text{ ml} = 493,92 \text{ mg}$$

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)	Volume sediaan(ml)	Berat ekstrak
1	28,8	0,29	4,06	56,84
2	26,5	0,27	3,78	52,82
3	29,7	0,30	4,2	58,8

Lampiran 9. Lanjutan

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

Dosis terapi glibenklamid pada manusia 5 mg.

Berat tablet : 602,3 mg

Dosis glibenklamid dalam tablet : 500 mg

Dosis glibenklamid per 1 mg tablet : $\frac{500 \text{ mg}}{602,3 \text{ mg}} \times 1 \text{ mg} = 0,83$

Konversi dosis pada mencit : $5 \text{ mg/kg bb} \times 0,0026$
0,013/20 gram bb mencit.

Untuk dosis 1 kg BB mencit = $1000/20 \times 0,013 \text{ mg}$
= 0,65 mg/kg bb mencit

Misal : Sediaan suspensi glibenklamid: 0,00065% = 0,065 mg/ml

Berat badan mencit 28 gram, maka:

Dosis : $\frac{0,65 \text{ mg}}{1000 \text{ gram}} \times 28 \text{ gram} = 0,018 \text{ mg}$

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis
 $3 \times 14 \times 0,018 \text{ mg} = 0,75 \text{ mg}$

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

Vol. sediaan : $\frac{0,27 \text{ ml}}{0,018 \text{ mg}} \times 0,75 \text{ mg} = 11,25 \text{ mL}$

Berat glibenklamid yang ditimbang jika membuat 11,25 ml sediaan:

Tablet di timbang untuk 14 ml : $\frac{1 \text{ mg}}{0,83 \text{ mg}} \times 0,75 \text{ mg} = 1,09 \text{ mg}$

Tablet di timbang untuk 12 ml : $\frac{1,09 \text{ mg}}{14 \text{ ml}} \times 11,25 \text{ ml} = 0,87 \text{ mg}$

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (mL)	Volume sediaan(ml)	Berat ekstrak
1	26,8	0,26	3,47	0,08
2	25,4	0,25	3,43	0,07
3	27,5	0,26	3,61	0,08

Lampiran 10. Gambar Pembuatan ekstrak etanol daun mindi



Simplisia basah



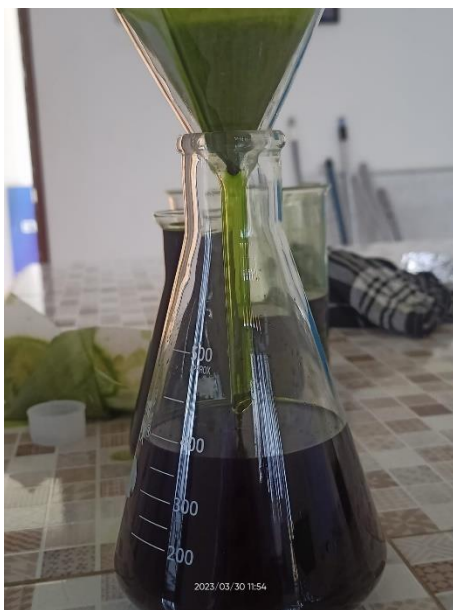
simplisia kering



Pembuatan serbuk



Perendaman dan pengadukan



Penyaringan



Penguapan

Lampiran 11. Gambar pemberian dosis



Sukrosa



CMC-Na 1%







































Ekstrak daun mindi



Glibenklamid

Lampiran 12. Gambar hasil pengukuran kadar gula darah mencit

Perlakuan	Mencit	Sebelum perlakuan	Sesudah pemberian sukrosa	Setelah perlakuan	
Kontrol Negatif (Na CMC 1 %)	1				
	2				
	3				
	Dosis I (800 mg/kg BB)	1			
		2			
		3			

Dosis II (1000 mg/kg BB)	1				
	2				
	3				
	Dosis III (1200 mg/kg BB)	1			
		2			
		3			

Kontrol positif
(glibenklamid
0,65 mg/kg BB)

1



2



3

