

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN TANJUNG
(*Mimusops elengi* L) TERHADAP KADAR
KOLESTEROL PADA TIKUS MODEL
DIABETES DENGAN DIET TINGGI LEMAK**



SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)**

Oleh:

**MAHARANI BELLA SAFITRI
NIM: 702021008**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

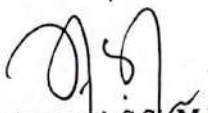
**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN TANJUNG (*Mimusops elengi* L)
TERHADAP KADAR KOLESTEROL PADA TIKUS MODEL
DIABETES DENGAN DIET TINGGI LEMAK**


Dipersiapkan dan disusun oleh
Maharani Bella Safitri
NIM: 702021008

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Pada tanggal, 20 Januari 2025

Mengesahkan:


Dr. Trisnawati, S.Si/ M.Kes.
Pembimbing Pertama


dr. Nyayu Fitriani, M.Bmd.
Pembimbing Kedua

Dekan
Fakultas Kedokteran



dr. Liza Chairani, Sp.A, M.Kes
NBM/NIDN. 11292226/0217057601

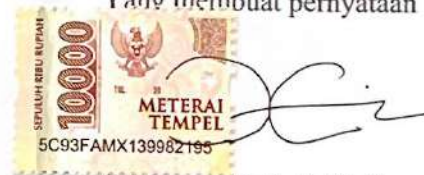
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya menerangkan bahwa :

1. Skripsi Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 17 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



(Maharani Bella Safitri)

NIM. 702021008

ABSTRAK

Nama : Maharani Bella Safitri
Program Studi : Kedokteran
Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L) Terhadap Kadar Kolesterol Pada Tikus Model Diabetes Dengan Diet Tinggi Lemak.

Hiperkolesterol merupakan kondisi peningkatan konsentrasi kolesterol berlebih yang memicu pembentukan plak aterosklerosis. Prevalensi hiperkolesterol dunia cukup tinggi yaitu berkisar 45%. Pengobatan farmakologi hiperkolesterol dinilai memiliki efek samping yang serius. Perkembangan *herbal medicine* direkomendasikan sebagai pengobatan penyakit degeneratif seperti kolesterol. Daun tanjung (*Mimusops elengi* L) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan triterpenoid yang memiliki efek antikolesterol. Namun, eksplorasi terkait efek antikolesterol daun tanjung sampai saat ini terbatas. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan *randomized pretest-post-test control group desain* dengan menggunakan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar. Hewan percobaan dibagi dalam 5 kelompok, yaitu kelompok yang diberikan aquadest (kontrol negatif), simvastatin 0,018 mg/200gr BB (kontrol positif) dan 3 kelompok perlakuan yang diberi ekstrak etanol daun tanjung dengan dosis 100, 200 dan 300 mg/kgBB. Analisis data dilakukan dengan uji normalitas dan homogenitas. Serta dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*. Hasil analisis uji *One Way ANOVA* menunjukkan ($p < 0,05$) sehingga pemberian ekstrak etanol daun tanjung terbukti berpengaruh terhadap kadar kolesterol total tikus secara berarti. Penurunan kadar kolesterol total paling tinggi pada dosis 200 mg/kgBB yaitu dari 72,06 mg/dL menjadi 56,80 mg/dL sehingga disimpulkan pemberian ekstrak etanol daun tanjung efektif menurunkan kadar kolesterol total tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

Kata kunci : Daun tanjung (*Mimusops elengi* L), kolesterol, diabetes, diet tinggi lemak.

ABSTRACT

*Name : Maharani Bella Safitri
Study Program : Medicine
Title : Effectiveness of Tanjung Leaf Extract (Mimusops elengi L) on Cholesterol Levels in Diabetes Model Rats with a High Fat Diet*

Hypercholesterolemia is a condition characterized by an excessive increase in cholesterol concentration, which triggers the formation of atherosclerotic plaques. The global prevalence of hypercholesterolemia is relatively high, at approximately 45%. Pharmacological treatments for hypercholesterolemia are considered to have serious side effects. The development of herbal medicine is recommended as an alternative treatment for degenerative diseases such as hypercholesterolemia. Tanjung leaves (Mimusops elengi L) have secondary metabolite compounds such as flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, and triterpenoids that exhibit anti-cholesterol effects. However, research exploring the anti-cholesterol effects of tanjung leaves remains limited. This study aimed to evaluate the effectiveness of tanjung leaf extract (Mimusops elengi L) in reducing cholesterol levels in diabetic rats with a high-fat diet. This research employed an experimental design with a randomized pretest-post-test control group design using male wistar rats (Rattus norvegicus). The experimental animals were divided into five groups: the negative control group given aquadest, the positive control group given simvastatin (0.018 mg/200g BW), and three treatment groups given ethanol extract of tanjung leaves at doses of 100, 200, and 300 mg/kg BW. Data analysis included normality and homogeneity tests, followed by a One-Way ANOVA test. The One-Way ANOVA analysis results showed a significant effect ($p < 0,05$), which is the administration of ethanol extract of tanjung leaves significantly influenced total cholesterol levels in rats. The most substantial reduction in total cholesterol levels occurred at a dose of 200 mg/kg BW, decreasing from 72.06 mg/dL to 56.80 mg/dL. We concluded that ethanol extract of tanjung leaves is effective in reducing total cholesterol levels in diabetic model rats with a high-fat diet.

Keywords : Tanjung leaves (Mimusops elengi L), cholesterol, diabetes, high-fat diet.

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Dengan Penyerahan naskah artikel dan *softcopy* berjudul: Efektivitas Ekstrak Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L) Terhadap Kadar Kolesterol Pada Tikus Model Diabetes Dengan Diet Tinggi Lemak. Kepada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang (FK UM Palembang), Saya:

Nama : Maharani Bella Safitri
NIM : 702021008
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, setuju memberikan pengalihan Hak Cipta dan Publikasi Bebas Royalti atas Karya Ilmiah, Naskah, dan *softcopy* di atas kepada FK UM Palembang. Dengan hak tersebut, FK UM Palembang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, menampilkan, mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari Saya, dan Saya memberikan wewenang kepada pihak FK UM Palembang untuk menentukan salah satu Pembimbing sebagai Penulis Utama dalam Publikasi. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini menjadi tanggung jawab Saya pribadi.

Demikian pernyataan ini, Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang
Pada tanggal : 17 Januari 2025

Setujui,

609AMX139982076

(Maharani Bella Safitri)
NIM 702021008

KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH


Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Efektivitas Ekstrak Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L) Terhadap Kadar Kolesterol Pada Tikus Model Diabetes Dengan Diet Tinggi Lemak”. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Trisnawati, S.Si. M.Kes. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
2. dr. Nyayu Fitriani, M.Bmd. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
3. dr. Miranti Dwi Hartati, M.Biomed. selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
4. Dr. dr. Mitayani, M.Si. Med. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memotivasi saya untuk keluar dari zona nyaman dan berani mengambil risiko terhadap skripsi ini;
5. Seluruh sivitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang;
6. Kedua orang tua, bapak Drs. Hibransyah, M.Si. dan ibu Wahyu Ningsih, S.E. M.M., yang telah memberikan doa dan cinta kasih yang besar sehingga dapat sampai di titik ini;
7. Andre Yuranza Pratama, S.H. selaku saudara yang selalu memberikan dorongan yang luar biasa kepada saya;
8. Keluarga besar yang telah mendukung dan memberikan semangat yang tidak terhitung;

9. Sahabat yang telah banyak membantu dan mewarnai perjalanan dalam menyelesaikan skripsi ini hingga selesai;
10. Gelsy Deah Aurellia selaku teman satu penelitian saya yang telah berjuang bersama baik susah maupun senang.
11. Terakhir, teruntuk diri saya sendiri terima kasih karena sudah bertahan, berproses serta berjuang sampai sejauh ini.

Akhir kata, saya berdoa semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Palembang, 17 Januari 2025



Maharani Bella Safitri

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR BAGAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1. Manfaat Teoritis	3
1.4.2. Manfaat Praktis	3
1.5. Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Tanjung.....	6
2.1.1 Toksonomi Tanaman Tanjung	7
2.1.2 Fitokimia Daun Tanjung	7
2.1.3 Efek Farmakologi Daun Tanjung.....	8
2.1.4 Karakteristik Daun Tanjung Untuk Ekstrak.....	9
2.1.5 Mekanisme Kerja Zat Aktif Daun Tanjung (<i>Mimusops elengi</i> L) sebagai Antikolesterol	10
2.2 Kolesterol	12
2.3 Hiperkolesterol	15
2.3.1. Patofisiologi Hiperkolesterol.....	16
2.3.2. Tatalaksana.....	16
2.4 Diabetes Melitus	17
2.4.1 Regulasi Kolesterol pada Penderita Diabetes Melitus	18
2.4.2 Metabolisme Lipid pada Penderita Diabetes Melitus	18
2.5 Tikus Percobaan	19
2.5.1 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan Galur	

Wistar sebagai Hewan Coba	19
2.5.2 Kriteria Diabetes Normal pada Tikus.....	21
2.5.3 Kriteria Kolesterol Normal pada Tikus.....	21
2.6 Induksi Hewan Coba	21
2.6.2 Deksametasone	22
2.6.3 Diet Tinggi Lemak	24
2.8 Hipotesis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1. Jenis Penelitian.....	23
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2.1. Waktu Penelitian	23
3.2.2. Tempat Penelitian.....	23
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	23
3.3.1. Populasi Penelitian	23
3.3.2. Sampel dan Besar Sampel.....	23
3.3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	25
3.3.4. Cara Pengambilan Sampel	25
3.4. Variabel Penelitian	26
3.4.1. Variabel <i>Dependent</i>	26
3.4.2. Variabel <i>Independent</i>	26
3.5. Definisi Operasional.....	26
3.6. Penetapan Dosis Perlakuan	27
3.7. Persiapan Penelitian	28
3.8. Prosedur Penelitian.....	29
3.9. Parameter Keberhasilan	35
3.10. Analisis Data	35
3.11. Alur Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Hasil Penelitian	38
4.1.1. Hasil Uji Determinasi.....	38
4.1.2. Ekstrasi Daun Tanjung.....	39
4.1.3. Hasil Uji Senyawa Fitokimia Daun Tanjung	39
4.1.4. Kadar Gula Darah Puasa Tikus	40
4.1.5. Kadar Kolesterol Tikus	41
4.1.6. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas	42
4.1.7. Analisis Pemberian Ekstrak Daun Tanjung terhadap Kadar Kolesterol Tikus pada Masing-masing Kelompok	42
4.2. Pembahasan.....	43
4.3. Nilai-Nilai Islam.....	47
4.4. Keterbatasan Penelitian	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan.....	49

5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	62
BIODATA.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Tanjung (<i>Mimusops elengi</i> L.) dengan berbagai pelarut.	8
Tabel 3.1 Kelompok Perlakuan.....	25
Tabel 3.2 Definisi Operasional	26
Tabel 3.3 Tabel Konversi Dosis.....	27
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Berat Ekstrak Daun Tanjung	38
Tabel 4.2 Hasil Uji Senyawa Fitokimia Daun Tanjung	39
Tabel 4.3 Rata-rata Kadar Gula Darah Puasa Tikus Setiap Kelompok	39
Tabel 4.4 Rata-rata Kadar Kolesterol Tikus Setiap Kelompok.....	40
Tabel 4.5 Hasil Analisis <i>One Way ANOVA</i> Kadar Kolesterol Sesudah Perlakuan.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Tanjung (<i>Mimusops elengi</i> L).....	7
Gambar 2.2 Biosintesis Mevalonat	14
Gambar 2.3 Biosintesis Kolesterol	15
Gambar 2.2 <i>Rattus norvegicus</i> galur Wistar	21
Gambar 4.1 Morfologi Daun Tanjung	21

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Kerangka Teori	24
Bagan 3.1 Alur Penelitian	36

DAFTAR SINGKATAN

Apo-A	: <i>Apolipoprotein A</i>
ATP	: <i>Adenosin Triphosphate</i>
CHOD-PAP	: <i>Cholesterol Oxidase – Peroxidase Aminoantipirin</i>
DDY	: <i>Deutschland Denken Yoken</i>
DPPH	: <i>2,2-difenil-1-pikrilhidrazil</i>
HMG-CoA	: <i>3-hidroksi-3-metil-glutaril-koenzim A</i>
MTT	: <i>3-(4,5-dimetil-2tiazolil)-2,5-difenil-2H-tetrazolium bromida</i>
NADPH	: <i>Nikotinamida Adenin Dinukleotida Fosfat Hidrogen</i>
LDL	: <i>Low-Density Lipoprotein</i>
HDL	: <i>High-Density Lipoprotein</i>
VLDL	: <i>Very Low-Density Lipoprotein</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
LSD	: <i>Least Significant Difference</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi ancaman serius kesehatan global saat ini (Kemenkes RI, 2018). Penderita diabetes melitus dapat mengalami gangguan metabolisme lipid salah satunya hiperkolesterol (Aritrina *et al.*, 2016). Gangguan fungsi insulin pada penderita diabetes melitus menyebabkan pembentukan energi dari sumber lain seperti lipid yang berdampak pada penumpukkan lipid pada rantai metabolisme dan mengancam pembuluh darah (Ismamiyah, 2010).

Penelitian di Indonesia menunjukkan sebanyak 57,1% pasien diabetes melitus mengalami peningkatan kolestrol total (Padipta *et al.*, 2020). *World Health Organization* (2020) melaporkan prevalensi dunia hiperkolesterol pada orang dewasa berkisar 45%. Prevalensi penderita hiperkolesterol pada wilayah Asia Tenggara berkisar 30%. Di Indonesia, prevalensi hiperkolesterol pada kelompok usia 25-34 tahun adalah 9,3% dan meningkat sesuai dengan pertambahan usia hingga 15,5% pada kelompok usia 55-64 tahun. Wilayah Sumatra Selatan pada tahun 2016 sekitar 24,5% penduduknya mengalami hiperkolesterol (Kemenkes RI, 2017).

Hiperkolesterol dapat meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis yang berakibat pada pembentukan plak didalam lapisan pembuluh darah sehingga terjadi peningkatan tekanan darah yang menjadi salah satu faktor risiko penyakit jantung dan pembuluh darah (Suci & Adnan, 2020). *World Health Organization* (2020) melaporkan sekitar 17,9 juta orang meninggal dunia akibat penyakit jantung dan pembuluh darah yang akan terus bertambah hingga 23,6 juta kematian pada tahun 2030.

Salah satu terapi farmakologi penderita hiperkolesterol adalah golongan statin yang bertugas sebagai *HMG-CoA Reductase Inhibitor* namun memiliki efek samping diantaranya hepatotoksisitas, penyakit otot, gagal ginjal akut dan katarak (Cheon & Jo, 2022). Penggunaan obat antikolesterol jangka panjang memiliki efek samping yang serius seperti memperberat kerja ginjal, miopati, gagal ginjal

kerusakan hati (Pradana & Suryanto, 2017). Maka diperlukan terapi secara non-farmakologi yang berasal dari alam dengan menggunakan tanaman obat.

Lebih dari 70 % tanaman obat di Asia Tenggara tumbuh di Indonesia, namun belum banyak yang dapat dimanfaatkan dengan maksimal. *World Health Organization* merekomendasikan pemeliharaan kesehatan masyarakat, pengobatan herbal dalam pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif seperti kolesterol dan diabetes melitus (WHO, 2013). Salah satunya adalah daun tanjung (*Mimusops elengi* L). *Mimusops elengi* L merupakan tanaman semak tropis hijau abadi yang umum ditemukan di seluruh negara Asia Selatan (Gami *et al.*, 2012). Tanaman tanjung memiliki banyak aktivitas farmakologi diantaranya antiaterosklerosis, antioksidan, antisitotoksis, antidiabetes, antikolesterol dan antibakteri. Ekstrak metanol daun tanjung memiliki kandungan kimia seperti flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan saponin (Dalvi *et al.*, 2022). Flavonoid mampu menurunkan konsentrasi LDL dalam plasma dan menghambat reabsorpsi kolesterol dari sumber endogen serta menurunkan kadar lipid peroksidase (Tjong *et al.*, 2021).

Penelitian oleh Tristantini & Pradana (2017) juga melaporkan bahwa ekstrak daun tanjung dengan dosis 0,02 mL (200 mg/kgBB) signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol total pada tikus model diabetes sebanyak 36%. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak daun tanjung berpotensi menjadi pengobatan untuk menurunkan kadar kolesterol. Penelitian oleh Moraliesky, *et al.*, (2020) juga melaporkan bahwa ekstrak etanol daun tanjung (*Mimusops elengi* L) bermanfaat sebagai antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 28,69 ppm yang termasuk dalam antioksidan sangat kuat <50 ppm. Hal ini membuktikan bahwa daun tanjung memiliki efek antioksidan kuat yang menguntungkan sebagai antikolesterol.

Penelitian daun tanjung di Indonesia belum banyak dilakukan, baik uji antioksidan maupun antikolesterol sehingga peneliti melakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana efektivitas pemberian ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap kadar kolestrol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengkarakterisasi kandungan fitokimia pada ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L).
2. Mengetahui dosis maksimal ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L). yang dapat menurunkan kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.
3. Mengetahui kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.
4. Mengetahui kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak terhadap ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L).
5. Analisis pengaruh ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap penurunan kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian dapat diketahui manfaat serta dosis maksimal ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap penurunan kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi mengenai kandungan fitokimia ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L).
2. Memberikan informasi mengenai dosis maksimal ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) sebagai anti-kolesterol.
3. Memberikan informasi mengenai hubungan ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) dengan dosis maksimal sebagai anti-kolesterol.
4. Menjadi acuan pemanfaatan ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) sebagai obat anti-kolesterol.

5. Memberi manfaat pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang kimia obat berbahan dasar alam (ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) untuk mengatasi masalah hiperkolesterol pada penderita diabetes.
6. Meningkatkan nilai ekonomi ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) sebagai bahan dasar pembuatan obat anti-kolesterol.

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
Shaik et al., (2011)	<i>Protective activities of ethanolic leaf extract Linn's sweet mimusops on lipid peroxidation And antioxidant enzymes in experimental diabetic rats.</i>	<i>Eksperimental</i>	Kadar enzim antioksidan seperti SOD, Catalase, Glutathione peroksidase dan Glutathione transferase dalam plasma dan jaringan tikus diabetes mendekati nilai normal melalui pengobatan ekstrak daun tanjung (<i>Mimusops Elengi Linn</i>) (100mg/kg) dengan nilai signifikan ($p < 0,05$).	Perbedaan penelitian terletak pada dosis penelitian, spesifikasi terhadap uji anti-kolestrerol, lokasi pengambilan daun tanjung dan bahan pakan hewan coba.
Jaffar et al., (2011)	<i>Hypoglycemic activity of ethanolic leaf extract of Mimusops elengi Linn in streptozotocin induced diabetic rats.</i>	<i>Eksperimental</i>	Tikus diabetes yang diobati dengan ekstrak daun tanjung (100mg/kg), mengalami penurunan yang signifikan ($p < 0,05$) pada kandungan trigliserida, asam lemak, fosfolipid dan juga kolesterol LDL dan VLDL dalam serum dan jaringan dibandingkan dengan kelompok kontrol.	Perbedaan penelitian terletak pada dosis penelitian, spesifikasi terhadap uji anti-kolestrerol, lokasi pengambilan daun tanjung dan bahan pakan hewan coba
Moraliesky et al., (2020)	Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tanjung (<i>Mimusops elengi L.</i>) dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) Serta Formulasinya dalam Bentuk Sediaan Tablet Hisap.	<i>Eksperimental</i>	Ekstrak etanol daun tanjung bermanfaat sebagai antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 28,69 ppm yang termasuk dalam antioksidan sangat kuat <50 ppm.	Perbedaan penelitian terletak pada dosis penelitian, metode uji antioksidan, spesifikasi terhadap uji anti-kolestrerol dan lokasi pengambilan daun tanjung.
Tristantini et al., (2017)	<i>Anti-cholesterol activity test of tanjung (Mimusops elengi L.) leaf extract in the water using in vivo method in mice (Mus musculus L.) DDY-strain</i>	<i>Eksperimental</i>	Ekstrak daun tanjung 0,02 ml mampu menurunkan kolesterol total sebesar 36% dan mendekati kontrol positif sebesar 44%. Berdasarkan hasil penelitian ini, ekstrak daun tanjung berkhasiat menjadi obat penurun kolesterol yang baru.	Perbedaan penelitian terletak pada dosis penelitian, pelarut yang digunakan, lokasi pengambilan daun tanjung dan bahan pakan hewan coba.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tanjung

Tanaman tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) adalah semak tropis hijau abadi yang sering ditemukan di seluruh negara Asia Selatan. Pohon ini tersebar di seluruh India Selatan dan Kepulauan Andaman di hutan hijau dan tumbuh sebagai pohon jalan. Tanaman tanjung berperan penting dalam pengobatan tradisional India yang dikenal sebagai Ayurveda, metode ini mendapatkan perhatian besar di benua Eropa karena banyak penyakit kronik yang merespon pengobatan ini dengan baik. Tanaman ini dikenal dengan berbagai nama seperti pada bahasa Hindi: Bakul, Bolsari, Maulsarau, Maulsari dan pada negara Malaysia disebut Enengi (Gami *et al.*, 2012). Penelitian terkini telah menemukan bahwa daun tanjung memiliki sifat antioksidan (Kar *et al.*, 2012).

Tanaman tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) merupakan pohon cemara besar yang bisa mencapai ketinggian 12-15 m (Gami *et al.*, 2012). Daun dewasa mengkilat dan berwarna hijau tua, berukuran panjang 6,3-10 cm dan lebar 3,2-5 cm dengan kisaran panjang tangkai daun dari 1,2-2,5 cm (Gami *et al.*, 2012; Kadam *et al.*, 2012). Daun baru muncul terutama pada bulan Februari berwarna hijau cerah. Buah beri berbentuk bulat dan panjang 2,5 cm muncul sepanjang musim hujan yang memiliki rasa asam dan manis. Bunga berwarna putih, harum, berukuran 2,5 cm dengan panjang tangkai bunga 6,2mm (Kadam *et al.*, 2012).

Mimusops elengi Linn. adalah nama spesies pohon berbunga yang berasal dari Asia Selatan dan Tenggara. Di Indonesia, *Mimusops elengi* Linn. banyak ditemukan khususnya di pulau Jawa dan Sumatera (Akhtar *et al.*, 2010). Pohon tanjung banyak ditanam di kebun dan taman karena bunganya yang harum, seperti lilin, dan berwarna krem (Gopalkrishnan & Shimpi, 2010). Pohon ini memiliki makna budaya di banyak negara yang dimanfaatkan untuk berbagai tujuan, termasuk pengobatan tradisional, produksi wewangian dan upacara keagamaan (Choudhary, 2001).



Gambar 2.1 Daun Tanjung
Sumber: (Dokumentasi Pribadi,2024)

2.1.1 Toksonomi Tanaman Tanjung

Kingdom	: Plantae.
Sub-kingdom	: Tracheobionta.
Super Divisi	: Spermatophyta.
Divisi	: Magnoliophyta.
Kelas	: Magnoliopsida.
Sub-kelas	: Dilleniidae.
Ordo	: Ebenales.
Famili	: Sapotaceae.
Genus	: <i>Mimusops</i> .
Spesies	: <i>Mimusops elengi</i> Linn.(Gami <i>et al.</i> , 2012).

2.1.2 Fitokimia Daun Tanjung

Skrining fitokimia awal membuktikan bahwa adanya bahan aktif pada ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* Linn.). Pada penelitian Dalvi *et al.*, (2022) dan Jaffar *et al.*, (2011) menunjukkan hasil kandungan fitokimia daun tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) dari berbagai pelarut seperti yang dijelaskan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Hasil skrining fitokimia ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi Linn.*) dengan berbagai pelarut.

Pelarut	Flavonoid	Alkaloid	Saponin	Tanin	Triterpenoid	Steroid
Eter	-	-	-	-	-	+
Klorofom	+	-	-	+	-	+
Metanol	+	+	+	+	-	+
Air	+	+	+	+	+	+
Etanol	+	+	+	+	+	-

Keterangan :

+ = Ada/positif

- = Tidak ada/negatif

Sumber : (Dalvi *et al.*, 2022; Jaffar *et al.*, (2011)

2.1.3 Efek Farmakologi Daun Tanjung

Ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi Linn.*) memiliki banyak aktivitas farmakologi, berikut beberapa efek farmakologi daun tanjung:

1. Anti-kolesterol

Tristantini *et al.*, (2017), meneliti aktivitas antikolesterol dari ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi Linn.*) berbasis air menggunakan metode *in vivo* pada enam kelompok mencit (*Mus musculus L*) galur DDY. Penelitian ini melaporkan bahwa ekstrak daun tanjung signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol total pada tikus. Semakin banyak ekstrak yang diberikan kepada tikus, semakin besar pula penurunan kadar kolesterol. Ekstrak daun tanjung 0.02 mL berhasil menurunkan kadar kolesterol hingga 36%. Secara meyakinkan, ekstrak daun tanjung berpotensi sebagai pengobatan antikolesterol.

2. Anti-oksidan

Bagian tanaman (*Mimusops elengi Linn.*) seperti buah, daun, dan kulit kayu memiliki sifat antioksidan yang tinggi. Daun tanaman tanjung menunjukkan hasil yang jauh lebih baik terhadap efek antioksidan. Penelitian sebelumnya melaporkan ekstrak metanol daun tanjung yang diuji secara *in vivo* pada tikus diabetes albino dari strain wistar menghasilkan pengurangan peroksidase lipid yang signifikan dan meningkatkan aktivitas

antioksidan enzimatis dan non-enzimatis (Saha *et al.*, 1970). Penelitian lain juga melaporkan tentang ekstrak metanol daun *M. elengi* memberikan nilai IC_{50} yang mirip dengan asam askorbat yang merupakan antioksidan terkenal (Gupta, 2013).

3. Anti-hiperglikemik

Ekstrak daun tanaman tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) memiliki efek anti-hiperglikemik (Dalvi *et al.*, 2022). Pada penelitian Hina Zahid, *et al.*, (2011) pemberian ekstrak metanol bunga dan daun tanaman tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) dengan dosis 100mg/kgBB menghasilkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan. Hasil penelitian ini jelas menunjukkan bahwa (*Mimusops elengi* Linn.) merupakan pengobatan tradisional yang memiliki aktivitas anti-hiperglikemik.

4. Anti-sitotoksik

Potensi sitotoksik *in vitro* dan *in vivo* dari berbagai bagian *Mimusops elengi* Linn. dilaporkan dalam berbagai penelitian (Bhujbal *et al.*, 2011). Potensi sitotoksik ekstrak daun dan kulit kayu metanol tanaman tanjung *Mimusops elengi* Linn. terhadap lini sel kanker serviks manusia yang diteliti menggunakan uji MTT (3-(4, 5-dimetiltiazol-2-il)-2; 5-difeniltetrazolium bromida) terbukti memicu apoptosis (Ganesh *et al.*, 2014), sehingga ekstrak ini terbukti memiliki efek sitotoksik yang cukup besar (Sarkar *et al.*, 2021; Karmakar *et al.*, 2011).

2.1.4 Karakteristik Daun Tanjung Untuk Ekstrak

Skrining fitokimia ekstrak metanol daun tanjung (*Mimusops elengi* L) menyatakan bahwa tanaman ini memiliki kandungan senyawa seperti flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan saponin (Dalvi *et al.*, 2022). Penelitian oleh Anwar *et al.*, (2017) menyatakan bahwa terdapat perbedaan total fenolik dan flavonoid antara daun tua, dewasa dan muda.

Penelitian oleh Felicia *et al.*, (2016) melaporkan bahwa daun tua pada tanaman alpukat memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Tingginya aktivitas antioksidan pada daun tua dibuktikan dari hasil uji kandungan flavonoid pada daun muda dan daun tua dengan hasil secara berurut turut 35,54 (mg QE/g bk bahan) dan 54,08 (mg QE/g bk bahan).

Penelitian oleh Puspitasari *et al.*, (2023) juga menyatakan bahwa daun tua patikan kebo memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Tingginya aktivitas antioksidan pada daun tua dibuktikan dari hasil uji antioksidan dengan metode DPPH pada kandungan flavonoid dengan nilai IC₅₀ sebesar 7,713 ppm yang termasuk antioksidan sangat kuat karena <50 ppm.

Sejauh ini belum ada penelitian terdahulu terkait uji antioksidan menggunakan daun tanjung yang merujuk pada spesifikasi daun tanjung muda atau tua, maka pada penelitian ini jenis daun yang akan digunakan adalah daun tanjung tua. Hal ini telah dibuktikan dari penelitian sebelumnya bahwa daun tua memiliki lebih banyak kandungan metabolit sekunder. Perbedaan ini dikarenakan daun tua mampu mensintesis senyawa bioaktif lebih besar yang dipengaruhi oleh usia tanaman (Harbone & Williams, 2000). Lingkungan juga menyumbangkan peran terhadap metabolit sekunder dan pembentukan senyawa bioaktif seperti unsur hara yang rendah, perubahan temperatur siang dan malam, curah hujan, kekeringan, serta lama dan intensitas cahaya matahari (Siatka & Kasparova, 2010).

2.1.5 Mekanisme Kerja Zat Aktif Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L) Sebagai Antikolesterol

Kandungan kimia utama ekstrak etanol daun tanjung adalah flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan alkaloid (Jaffar *et al.*, (2011). Kandungan fitokimia daun tanjung memiliki aktivitas farmakologi terhadap rantai metabolisme kolesterol, berikut merupakan mekanisme kerja zat aktif daun tanjung terhadap kadar kolesterol tubuh:

- a. Flavonoid berperan dalam aktivitas antihiperkolesterol dengan mekanisme kerja sebagai penurun LDL dalam tubuh (Kamesh & Sumathi, 2012). Flavonoid juga dapat meningkatkan kepadatan reseptor

LDL di hati dan berikatan dengan apolipoprotein B (Zeka *et al.*, 2017). Ketika kolesterol diangkut dari usus ke hati, HMG-KoA reduktase yang bertugas mengubah asetil-KoA menjadi mevalonat dalam sintesis kolesterol akan terhambat sehingga produk sintesis kolesterol oleh hati akan berkurang (Tholl, 2015).

- b. Saponin merupakan senyawa kimia yang berasal dari bahan alam yang memiliki efek antioksidan dan efek penurun kolesterol. Mekanisme kerja saponin untuk menurunkan kadar kolesterol total dengan cara menghambat reabsorpsi asam empedu oleh sel usus sehingga asam empedu segera diekskresikan melalui feses (Hasanah *et al.*, 2023).
- c. Tanin mencegah gangguan keseimbangan dan produksi antioksidan yang berhubungan dengan konsumsi radikal bebas sehingga menghambat oksidasi LDL. Senyawa ini menghambat penyerapan lemak di usus dengan bereaksi dengan protein mukosa dan sel epitel usus sehingga dapat mengurangi penumpukan kolesterol dalam darah dan mempercepat pembuangan kolesterol melalui feses. Tanin mampu mengendapkan protein mukosa pada permukaan usus halus sehingga menurunkan efektivitas penyerapan kolesterol dan lemak (Hasanah *et al.*, 2023).
- d. Alkaloid bertindak sebagai antioksidan dengan menyumbangkan ion hidrogen, mirip dengan flavonoid. Alkaloid juga dapat menghambat aktivitas enzim lipase pankreas sehingga meningkatkan ekskresi lemak dalam tinja (Tholl, 2015).
- e. Triterpenoid mampu menghambat enzim lipase pankreas yang bertugas mencerna trigliserida dari makanan di usus kecil. Proses menghambat lipase pankreas menyebabkan penyerapan lemak terhambat dan kadar kolesterol darah dan trigliserida menurun sehingga sintesis LDL juga terhambat (Frazer & Sammons, 1945; Warditiani *et al.*, 2015). Aktivitas senyawa triterpenoid dalam menghambat kolesterol dengan membentuk enzim dan kardiovaskular untuk menurunkan kolesterol (Shen *et al.*, 2014). Triterpenoid memiliki mekanisme yang sama dengan flavonoid

yaitu menghambat enzim *HMG-CoA reductase* (Warditiani *et al.*, 2015).

2.2 Kolesterol

Kolesterol merupakan zat lemak yang dibentuk oleh hati dan digunakan dalam proses metabolisme lemak. Pada proses pencernaan, kolesterol bergabung dengan garam empedu, fosfolipid dan trigliserida menjadi suspensi kecil yang disebut misel (Corwin, 2009). Darah mengandung 80% kolesterol yang di produksi oleh tubuh sendiri dan 20% dari makanan (Septianggi *et al.*, 2013). Kadar kolesterol total yang tinggi merupakan salah satu faktor risiko penyakit jantung yang menyebabkan sumbatan pembuluh darah perifer yang mengurangi suplai darah ke jantung sehingga dapat memicu penyakit *stroke* dan hipertensi (Soleha, 2012).

Lemak mengikat dirinya pada protein tertentu sehingga bisa mengikuti aliran darah, gabungan antara lemak dan protein ini disebut lipoprotein. Lipoprotein plasma meliputi :

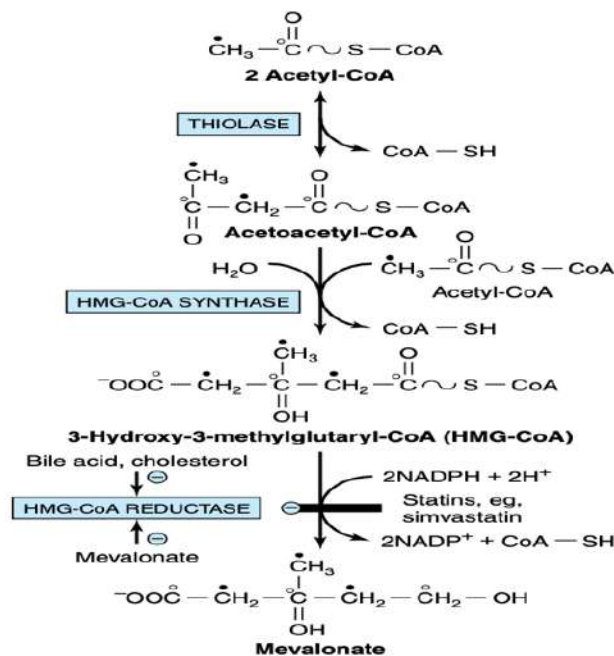
1. Kilomikron adalah lipoprotein plasma yang terbesar. Kandungan trigliserida dibawa ke jaringan lemak, otot rangka dan hati.
2. *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) terbentuk dari asam bebas ke hati yang mengandung kolesterol 10-15% dan trigliserida endogen 60%.
3. *Intermediet Density Lipoprotein* (IDL) adalah zat antara yang terjadi sewaktu VLDL dikatabolisme menjadi LDL yang mengandung trigliserida dan kolesterol.
4. *Low Density Lipoprotein* (LDL) merupakan kolesterol lemak jenuh karena efeknya aterogenik yaitu mudah melekat pada dinding sebelah dalam pembuluh darah dan terjadi penyempitan pembuluh darah disebabkan oleh penumpukkan lemak. Lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar untuk disebarkan ke seluruh endotel jaringan perifer dan pembuluh nadi.
5. *High Density Lipoprotein* (HDL) adalah lemak tak jenuh karena mengandung Apo-A dan memiliki efek antiaterogenik kuat. Fungsi HDL mengangkut kolesterol bebas yang terdapat dalam endotel jaringan perifer

termasuk pembuluh darah reseptor HDL di hati untuk dikeluarkan melalui empedu. Nilai kadar HDL di dalam tubuh harus banyak (Putri, 2015).

2.2.1 Metabolisme Kolesterol

Kolesterol ada dalam jaringan dan plasma baik sebagai kolesterol bebas maupun sebagai bentuk simpanan, yang dikombinasikan dengan asam lemak rantai panjang sebagai ester kolesteril. Prekursor yang digunakan oleh hati untuk mensintesis kolesterol adalah asetil Koenzim-A (asetil KoA) yang merupakan hasil metabolisme karbohidrat, protein atau lemak. Biosintesis kolesterol terbagi menjadi lima tahap.

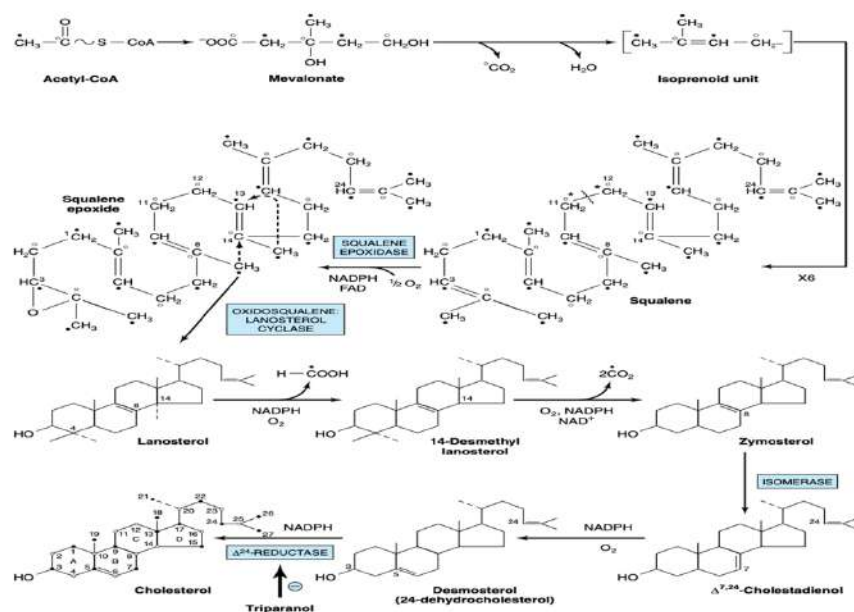
1. Tahap pertama melibatkan dua molekul asetil-CoA yang berkondensasi menjadi asetoasetil-CoA yang dikatalisis oleh tiolase sitosolik. Asetoasetil-KoA dikatalisis oleh HMG-KoA sintase untuk membentuk HMG-KoA yang direduksi menjadi mevalonat oleh NADPH yang dikatalisis oleh HMG-KoA reduktase.



Gambar 2.2 Biosintesis Mevalonat

Sumber: (Botham *et al.*, 2015)

2. Mevalonat akan diubah menjadi molekul dasar isopren yaitu isopentenyl pyrophosphat (IPP). Mevalonat difosforilasi secara berurutan oleh ATP oleh tiga kinase yaitu mevalonate kinase, phosphomevalonate kinase, dan diphosphomevalonate kinase.
3. Tahapan ketiga adalah terjadinya proses polimerisasi enam molekul isoprenoid untuk membentuk molekul skualen.
4. Skualena dapat terlipat menjadi struktur yang sangat mirip dengan inti steroid. Sebelum penutupan cincin terjadi, skualena diubah menjadi skualen epoksidase yang kemudian diubah menjadi lanosterol dengan bantuan oksidoskualen lanosterol siklase.
5. Lanosterol akan berubah menjadi 14-desmetil lanosterol kemudian menjadi zimosterol. Zimosterol kemudian akan diubah menjadi cholestadienol dengan bantuan enxi isomerase, kemudian membentuk desmosterol. Akhirnya, ikatan rangkap pada rantai samping direduksi, menghasilkan kolesterol. Urutan pasti terjadinya langkah-langkah yang dijelaskan tidak diketahui secara pasti.



Gambar 2.3 Biosintesis Kolesterol

Sumber: (Botham *et al.*, 2015)

2.3 Hiperkolesterol

Hiperkolesterol merupakan kondisi saat konsentrasi kolesterol di dalam darah melebihi batas normal akibat akumulasi kolesterol dan lipid pada dinding pembuluh darah. Hiperkolesterol dapat disebabkan oleh kombinasi faktor lingkungan dan genetik. Faktor lingkungan meliputi obesitas dan pengaturan diet sedangkan kontribusi genetik biasanya karena efek aditif dari beberapa gen, meskipun dapat pula karena cacat gen tunggal seperti dalam kasus hiperkolesterol familial (Sherwood, 2003).

Kondisi hiperkolesterol dapat diartikan pada penurunan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL), peningkatan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL), atau peningkatan kadar trigeliserida dalam darah (hipertriglisierida) (Kumar *et al.*, 2007). Individu dikatakan hiperkolesterol apabila kadar kolesterolnya melebihi nilai normal yaitu <200mg/dl. Hiperkolesterol dapat menyebabkan pembentukan aterosklerosis yaitu penumpukan lemak kolesterol berlebih pada pembuluh darah, akibatnya pembuluh darah mengalami penyempitan (Anggraini & Fathrah, 2018).

2.3.1. Patofisiologi Hiperkolesterol

Hiperkolesterol didefinisikan dengan tingginya fraksi lemak darah, yaitu berupa peningkatan kadar kolesterol total, peningkatan kadar kolesterool LDL dan penurunan kadar kolesterol HDL. Kolesterol diproduksi di hati, jika kadar kolesterol tinggi akan mengganggu proses metabolisme sehingga kolesterol tersebut menumpuk di hati. Kolesterol yang masuk ke dalam hati tidak dapat diangkut seluruhnya menuju ke hati dan dialirkan keseluruh tubuh. Keadaan yang terjadi secara terus menerus dalam waktu yang lama, menyebabkan kolesterol menumpuk dan menempel di dinding pembuluh darah sehingga menimbulkan plak. Akibatnya, dinding pembuluh darah yang semula *clastis* (mudah berkerut dan mudah melebar) akan menjadi tidak elastis lagi (Murray, 2002). Pada tikus *Rattus norvegicus* galur wistar, kadar kolesterol darah normal adalah 10-54 mg/dL (Harini, 2009) jika melebihi batasan normal maka dikatakan tikus ini mengalami hiperkolesterol.

2.3.2. Tatalaksana

Terapi hiperkolesterol dapat dilakukan dalam dua cara yaitu terapi farmakologi dan terapi non-farmakologi. Golongan obat anti-kolesterol yang paling sering digunakan adalah golongan statin yang bertugas sebagai *HMG-CoA Reductase Inhibitor* (simvastatin, atorvastatin, rosuvastatin). Statin memiliki efek yang baik terhadap profil lipid secara keseluruhan kerja statin menurunkan kadar trigliserida dan kadar kolesterol total dalam serum (Sizar *et al.*, 2024). Mekanisme simvastatin dalam menurunkan kadar kolesterol dan LDL adalah dengan cara menghambat enzim *3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A (HMG-CoA) reduktase* secara kompetitif yang mengubah Asetil-CoA menjadi asam mevalonat. Pada proses sintesis kolesterol di hati simvastatin dapat meningkatkan aktivitas reseptor LDL sehingga kecepatan metabolisme LDL oleh hati menjadi lebih cepat dan simpanan LDL plasma menjadi berkurang (Katzung, 2002). Penggunaan obat antikolesterol golongan statin dinilai efektif namun menyebabkan berbagai efek samping diantaranya hepatotoksitas, penyakit otot, gagal ginjal akut dan katarak (Cheon & Jo, 2022).

Terapi non-farmakologi dapat dilakukan dengan metode *Therapeutic Lifestyle Change (TLC)* berupa terapi diet dan latihan fisik. Terapi diet dilakukan dengan pengurangan asupan kolesterol dan asam lemak jenuh, pemilihan makanan yang bertujuan untuk mengurangi LDL atau peningkatan masukan serat larut. Latihan fisik mampu meningkatkan kadar HDL dan Apo A1, menurunkan resistensi insulin, meningkatkan sensitivitas dan meningkatkan keseragaman fisik, menurunkan trigliserida dan LDL, dan berperan dalam menurunkan berat badan (Dahlia, 2014).

2.4 Diabetes Melitus

Diabetes Melitus adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai adanya peningkatan gula darah yang signifikan yang disebabkan akibat disfungsi organ pankreas dalam memproduksi hormon insulin (Husain *et al.*, 2022). Diabetes Melitus juga dikenal sebagai penyakit dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein bersifat kronis (Tandra, 2014). Gangguan

metabolisme lipid biasanya berupa triad lipid yaitu hipertrigliseridemia, hiperkolesterol dan rendahnya kadar kolesterol HDL (Aritrina *et al.*, 2016).

Diabetes militus memiliki gejala khas seperti poliuria, polidipsia dan polifagia. Dan adapun gejala lainnya seperti penurunan berat badan yang tidak wajar, kelelahan dan kegelisahan, adanya penyembuhan luka yang lama, dan nyeri seluruh tubuh (Husain *et al.*, 2022).

2.4.1 Regulasi Kolesterol Pada Penderita Diabetes Melitus

Penderita DM dengan kadar insulin rendah, maka gula darah tidak bisa di proses menjadi energi sehingga kadar glukosa darah akan meningkat berlebihan dan energi dibuat dari sumber lain seperti lemak hal ini dapat berakibat pada kerusakan pembuluh darah. Sebagai akibatnya kolesterol yang terbentuk pada rantai metabolisme lemak akan menumpuk dan mengancam pembuluh darah. Endapan lemak (kolesterol) akan disimpan di dinding sel yang mampu menurunkan jumlah reseptor insulin sehingga tidak mampu menangkap gula dan berakibat pada peningkatan glukosa darah menjadi tinggi. Diabetes yang tidak terkontrol cenderung meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam tubuh. Kolesterol LDL pada penderita diabetes dinilai ganas karena bentuknya lebih padat dan ukurannya lebih kecil sehingga mudah masuk dan menempel pada lapisan pembuluh darah yang lebih dalam (aterogenik). Penyebab kematian utama penderita diabetes melitus yaitu penyakit kardiovaskuler (Rahmawan, 2016).

2.4.2 Metabolisme Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus

Pada penderita diabetes melitus terjadi gangguan metabolisme tubuh, salah satunya lipid. Terjadi peningkatan katabolisme lipid, pembentukan benda-benda keton dan menurunnya sintesis asam lemak trigliserida. Sekitar 50% jumlah glukosa yang dikonsumsi normalnya dibakar menjadi CO₂ dan H₂O, 5% diubah menjadi glikogen dan 30-40% diubah menjadi lemak di jaringan adiposa. Pada diabetes, kurang dari 5% diubah menjadi lemak walaupun jumlah yang dibakar menjadi CO₂ dan H₂O

juga menurun dan jumlah yang diubah menjadi glikogen tidak meningkat. Dengan demikian, glukosa tertimbun dalam aliran darah dan bocor melalui urine. Insulin berfungsi menghambat lipase sensitif hormon dalam jaringan adiposa, tanpa enzim ini kadar asam lemak bebas plasma dapat meningkat dua kali. Pada penderita diabetes Melitus kadar lemak bebas dan kadar gula darah merupakan indikator baik untuk mengetahui berat diabetes melitus yang dialami (Ganong, 2015).

Resistensi insulin menyebabkan gula darah tidak dapat diproses menjadi energi sehingga kadar gula darah meningkat berlebihan dan dibuat dari sumber lain seperti lemak. Akibatnya, kolesterol yang menumpuk dan mengancam pembuluh darah (Ganong, 2015).

Aktifnya enzim lipase sensitif hormon akibat tidak adanya insulin menyebabkan peningkatan konsentrasi trigleserida, lipoprotein, kilomikron, dan asam lemak bebas bagi penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol. Pengaturan metabolisme kolesterol kembali normal jika jumlah kolesterol mencukupi kebutuhan dan tidak melebihi jumlah normal. Kadar kolesterol normal pada manusia adalah <200 mg/dL dan tinggi apabila >240mg/dL (Ganong, 2015).

2.5 Tikus Percobaan

2.5.1 Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar sebagai Hewan Coba

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) sering digunakan sebagai hewan coba karena responnya cepat serta dapat memberikan gambaran secara ilmiah. Kode etik penelitian kesehatan menyatakan bahwa salah satu prinsip dasar riset biomedis dengan subjek manusia maka harus memenuhi prinsip ilmiah yang telah diakui dan harus didasarkan atas eksperimen laboratorium dan hewan percobaan yang memadai, serta berdasarkan pengetahuan yang lengkap dari literatur ilmiah (Wolfenshon & Lloyd, 2013).

Kelebihan dari tikus putih (*Rattus norvegicus*) sebagai hewan coba karena pemakan segala, jaringan tubuhnya mirip dengan manusia serta gizi yang dibutuhkan juga sama dengan manusia. Ditinjau dari segi ekonomi

harga yang murah dan berkembang dengan cepat. Tikus putih (*Rattus norvegicus*) percobaan galur *Wistar* sangat mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan. Penelitian ini menggunakan tikus putih jantan sebagai hewan coba karena telah terbukti pada penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang lebih stabil karena tidak dipengaruhi oleh siklus menstruasi dan kehamilan seperti tikus putih betina. Tikus putih jantan memiliki metabolisme obat yang lebih cepat dan kondisi tubuh yang lebih stabil. Pada tikus yang telah berusia 2,5 bulan, tikus dikatakan memiliki persamaan dengan manusia usia dewasa muda dan belum mengalami proses penuaan instrinsik (Dahlia *et al.*, 2014).

Pemilihan tikus galur wistar ditinjau dari penelitian terdahulu yang lebih banyak memilih menggunakan tikus galur wistar. Penggunaan tikus galur wistar dinilai cocok dalam penelitian endokrinologi & metabolisme termasuk diabetes melitus karena tikus ini cenderung lebih tahan terhadap beberapa kondisi penyakit yang terutama berkaitan dengan diabetes melitus (Aubrerval, 2014). Klasifikasi Tikus putih dalam sistematika hewan coba adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Classis : *Mammalia*
Ordo : *Rodentia*
Subordo : *Odontoceti*
Familia : *Muridae*
Genus : *Rattus* (Krinke, 2000).



Gambar 2.4. *Rattus norvegicus* galur *Wistar*
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2004)

2.5.2 Kriteria Diabetes Normal Pada Tikus

Kadar gula darah normal pada tikus sekitar 85-132 mg/dL. Jika lebih dari itu maka dikategorikan hiperglikemi dan tikus dikatakan diabetes militus apabila kadar glukosa darah puasanya selama 8 jam lebih dari 200 mg/dL (Pangondian *et al.*, 2023).

2.5.3 Kriteria Kolesterol Normal Pada Tikus

Parameter penelitian yang menggunakan tikus untuk pengamatan yaitu, parameter darah. Darah memiliki peran penting dalam proses pendistribusian zat yang masuk ke dalam tubuh atau hasil metabolisme dalam tubuh. Kadar kolesterol total pada tikus sekitar 10-54 mg/dl. Jika kadar kolesterol totalnya melebihi nilai normal maka tikus dikategorikan sebagai tikus hiperkolesterol (Sukmawati & Asgap, 2017).

2.6 Induksi Hewan Coba

2.6.1 Dextrose 5%

Dextrose merupakan sejenis gula yang mirip dengan glukosa atau gula darah (Thieu *et al.*, 2020). Umumnya penggunaan dextrose ditujukan untuk penatalaksanaan hipoglikemia yang diharapkan dapat meningkatkan kadar gula darah dalam tubuh (Yuriani *et al.*, 2019). Penelitian sebelumnya melaporkan, pemberian dextrose dapat meningkatkan kadar gula darah yang signifikan dalam tikus (Puspita *et al.*, 2024).

Penelitian sebelumnya oleh Saputra *et al.*, (2023) melaporkan bahwa terjadi peningkatan kadar glukosa darah pada tikus putih model diabetes melitus menggunakan larutan dextrose 5% dan aloksan. Penelitian ini melakukan modifikasi pada bahan induksi berupa dextrose 5%, deksametasone dan pakan tinggi lemak untuk mendapatkan hasil hiperglikemi pada tikus. Pada penelitian ini tikus dengan kadar gula darah puasa ≥ 132 mg/dL dianggap diabetes melitus dan dapat digunakan sebagai objek penelitian.

2.6.2 Deksametasone

Deksametasone merupakan glukokortikoid yang sangat poten, seringkali digunakan untuk menekan inflamasi, alergi dan respon imun (Putra *et al.*, 2021). Penggunaan deksametasone jangka panjang dapat menyebabkan beberapa efek samping yang serius, seperti diabetes melitus, gangguan hati, kejadian kardiovaskular, hipertensi, dislipidemia dan osteoarthritis (Shaaban *et al.*, 2018).

Paparan deksametasone pada sel beta pankreas yang merupakan penghasil insulin menyebabkan peningkatan stres oksidatif. Sel beta pankreas sangat rentan terhadap toksisitas ROS, karena kapasitas antioksidannya yang rendah (Savych *et al.*, 2020; El-Helbawy *et al.*, 2020). Paparan deksametasone secara terus menerus dapat menyebabkan keadaan resistensi insulin pada tubuh (Filippopoulou *et al.*, 2021).

Penelitian sebelumnya oleh Savych *et al.*, (2020) melaporkan terjadi keadaan resistensi insulin pada tikus yang diinduksi dengan deksametasone yang diberikan secara injeksi *intraperitoneal* dengan dosis 1 mg/kg BB/hari selama 15 hari.

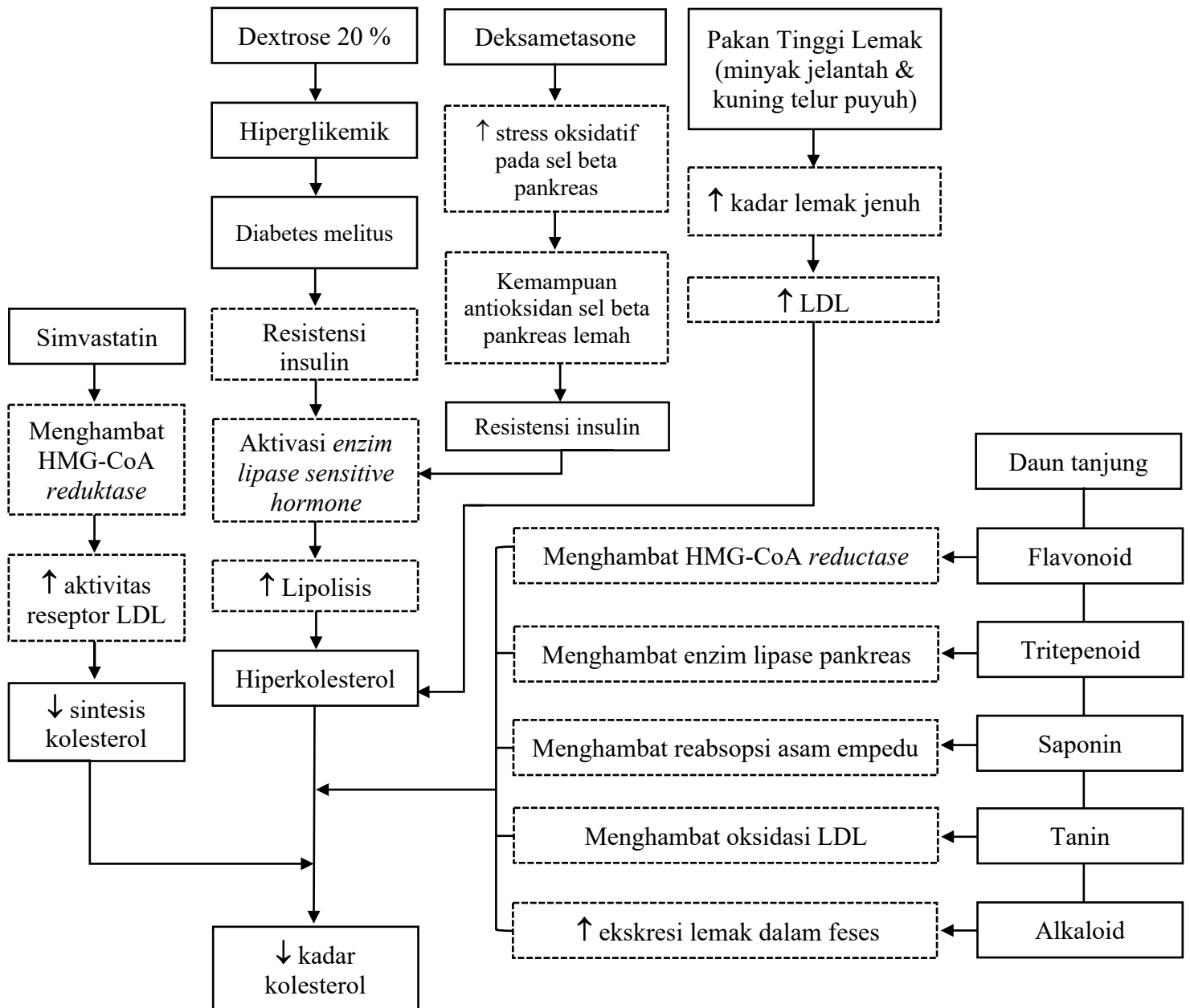
2.6.3 Diet Tinggi Lemak

Penggunaan bahan untuk pembuatan hewan coba dengan metode diet tinggi lemak sangatlah beragam. Sumber lemak tersebut berasal dari karbohidrat, kolesterol, asam lemak jenuh maupun tak jenuh baik ganda maupun tunggal. Contoh lemak jenuh yang berdampak besar terhadap tikus

putih jantan adalah minyak jagung, minyak babi, minyak kelapa sawit dan minyak kelapa (Stott & Marino, 2020). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penggunaan minyak jelantah menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah (Sahputri *et al.*, 2023). Penelitian Gunawan *et al.*, (2018) terkait pengaruh pemberian ekstrak etanol herba poguntano (*Picria Felterrae Lour.*) terhadap profil lipid tikus putih jantan dislipidemia. Pembuatan hewan coba dislipidemia dengan induksi pakan tinggi lemak yang berupa campuran kuning telur puyuh, minyak jelantah dan lemak sapi selama 14 hari berturut-turut sebanyak 2 ml/tikus secara oral untuk mendapatkan hewan uji dislipidemia dengan pakan tinggi lemak.

2.7 Kerangka Teori

Bagan 2.1 Kerangka Teori



Keterangan :

: Variabel yang di teliti

: Variabel yang tidak diteliti

Sumber: (Puspita *et al.*, 2024; Ganong, 2015; Gunawan *et al.*, 2018; Katzung, 2002; Tholl, 2015; Hasanah *et al.*, 2023; Warditiani *et al.*, 2015; Savych *et al.*, 2020; El-Helbawy *et al.*, 2020; Filippopoulou *et al.*, 2021)

2.8 Hipotesis

H₀: Tidak Terdapat pengaruh ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L.) terhadap kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

H₁: Terdapat pengaruh ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L.) terhadap kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental dengan desain “*Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*”.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Oktober sampai Desember 2024.

3.2.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *Animal House* Fakultas dan Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar.

3.3.2. Sampel dan Besar Sampel

A. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang memenuhi kriteria inklusi.

B. Besar Sampel

Besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus *Federer*, dengan perhitungan sebagai berikut :

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

Keterangan :

n = jumlah pengulangan

t = jumlah perlakuan

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

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

$$(n-1)4 \geq 15$$

$$4n-4 \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 4,75$$

Berdasarkan hasil perhitungan, besar sampel yang akan digunakan pada masing-masing kelompok sebanyak 5 (pembulatan dari 4,75) dengan jumlah kelompok eksperimen sebanyak 5 kelompok. Namun untuk mengantisipasi kemungkinan *drop out* sebanyak 10%, maka jumlah sampel yang dihitung yaitu:

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

Keterangan :

N = jumlah sampel yang dihitung

n = jumlah sampel minimal

f = perkiraan proporsi *drop out* (10%)

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

$$N = \frac{5}{1-0.1}$$

$$N = \frac{5}{0,9}$$

$$N = 5,55$$

$$N = 6 \text{ (pembulatan)}$$

Berdasarkan perhitungan besar sampel yang akan digunakan pada masing-masing kelompok sebanyak 6 (pembulatan dari 5,55) dengan jumlah kelompok eksperimen sebanyak 5 kelompok. Sehingga pada penelitian ini total sampel yang akan digunakan sebanyak 30 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar.

Jumlah pengulangan dalam kelompok perlakuan di masing-masing percobaan tertera pada Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Kelompok Perlakuan

No	Kode Hewan	Kelompok	Perlakuan	N
1	(KP)	Kontrol Positif (+)	Kelompok yang diberikan <i>aquadest</i>	6
2	(KN)	Kontrol Negatif (-)	Kelompok yang diberikan simvastatin dosis 0,18mg/200gr/hari.	6
3	(K1)	Kelompok 1	Kelompok yang diberikan ekstrak etanol daun tanjung dosis 100mg/kgBB/hari.	6
4	(K2)	Kelompok 2	Kelompok yang diberikan ekstrak etanol daun tanjung dosis 200mg/kgBB/hari.	6
5	(K3)	Kelompok 3	Kelompok yang diberikan ekstrak etanol daun tanjung dosis 300mg/kgBB/hari.	6

3.3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

A. Kriteria Inklusi

- a) Tikus (*Rattus norvegicus*) galur wistar.
- b) Tikus jantan.
- c) Tikus bergerak aktif.
- d) Tikus dengan berat badan 180-230 gram.
- e) Tikus dengan usia 2-3 bulan .
- f) Tikus dengan kondisi diabetes, dengan kadar glukosa darah >132mg/dl.

B. Kriteria Eksklusi

- a) Tikus mati selama masa penelitian.

3.3.4. Cara Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini sampel diperoleh dengan metode *simple random sampling*.

3.4. Variabel Penelitian

3.4.1. Variabel *Dependent*

Variabel *dependent* pada penelitian ini adalah kadar kolesterol total tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) model diabetes.

3.4.2. Variabel *Independent*

Variabel *independent* pada penelitian ini adalah dosis ekstrak daun tanjung dengan dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB tikus dan 300mg/kgBB tikus.

3.5. Definisi Operasional

Tabel 3.2. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1.	Tikus Model Diabetes	Tikus diabetes adalah tikus dengan kadar gula darah puasa (GDP) >132mg/dl.	Spektrofotometri <i>UV-Vis</i>	Kadar gula darah puasa (GDP) diukur menggunakan alat spektrofotometri <i>UV-Vis</i>	Diabetes, jika GDP >132mg/dl (Pengondian <i>et al.</i> , 2017)	Numerik (rasio)
2.	Kadar kolesterol total	Kolesterol total adalah zat lemak yang dibentuk oleh hati dan digunakan dalam pencernaan lemak. (Corwin, 2009).	Spektrofotometri <i>UV-Vis</i>	Sampel darah yang diambil dari Retro-Orbital dicampur dengan reagen kolesterol lalu dinilai menggunakan spektrofotometri <i>UV-Vis</i> .	a. Kadar kolesterol total meningkat jika kolesterol melebihi kolesterol <i>pre-test</i> . b. Kadar kolesterol total menurun jika kolesterol kurang dari kolesterol <i>pre-test</i>	Numerik (rasio)
3.	Dosis ekstrak daun tanjung	Daun tanjung (<i>Mimusops elengi</i> Linn.) yang telah diekstrak untuk mendapatkan senyawa antioksidan untuk menurunkan kadar kolesterol.	Timbangan	Dengan cara mengukur ekstrak daun tanjung (<i>Mimusops elengi</i> L) yang akan diberikan pada tikus.	Dosis ekstrak daun tanjung dengan dosis 100 mg/kgBB tikus, 200 mg/kgBB tikus dan 300 mg/kgBB tikus	Numerik (rasio)

3.6. Penetapan Dosis Perlakuan

Berikut ini Tabel konversi dosis hewan coba.

Tabel 3.3. Tabel Konversi Dosis

	Mencit 20 gr	Tikus 200gr	Marmot 400 gr	Kelinci 1,5 kg	Kucing 2 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 gr	1.0	7.0	12.25	27.8	29.7	64.1	124.2	387.9
Tikus 200gr	0.14	1.0	1.74	3.9	4.2	9.2	17.8	56.0
Marmot 400gr	0.08	0.57	1.0	2.25	2.4	5.2	10.2	31.5
Kelinci 1,5kg	0.04	0.25	0.44	1.0	1.08	2.4	4.5	14.2
Kucing 2kg	0.03	0.23	0.41	0.92	1.0	2.2	4.1	13.0
Kera 4kg	0.016	0.11	0.19	0.42	0.45	1.0	1.9	6.1
Anjing 12 kg	0.008	0.06	0.1	0.22	0.24	0.52	1.0	3.1
Manusia 70 kg	0.0026	0.018	0.031	0.07	0.076	0.16	0.32	1.0

Sumber: (Laurence & Bacharach, (1964)

A. Perhitungan Besar Dosis Simvastatin

Berdasarkan rumus Laurence & Bacharach, (1964) pada tabel konversi dosis untuk manusia 70kg ke tikus 200g = 0,018

Dosis simvastatin manusia 70kg = 10mg

Konversi dosis untuk manusia 70kg ke tikus 200g = 0,018

Rumus:

Dosis untuk manusia x 0,018 =mg/tikus 200 gram

Jadi dosis simvastatin untuk tikus adalah

10g x 0,018 = 0,18mg/200 gram BB tikus

B. Perhitungan Pembuatan Ekstrak Daun Tanjung

a. Perhitungan dosis ekstrak daun tanjung 100mg/kgBB tikus

$$\begin{aligned}
 100\text{mg/kgBB} &\approx \frac{100 \text{ mg}}{1 \text{ kg}} \times \text{BB tikus} \\
 &= \frac{100 \text{ mg}}{1000 \text{ gr}} \times 200 \text{ gr} \\
 &= 20 \text{ mg} \\
 &\approx 20 \text{ mg/200 gr BB tikus} \\
 &= 20 \text{ mg/2ml} \approx 10 \text{ mg/1ml}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan dosis ekstrak daun tanjung 200mg/kgBB tikus

$$\begin{aligned} 200\text{mg/kgBB} &\approx \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ kg}} \times \text{BB tikus} \\ &= \frac{200 \text{ mg}}{1000 \text{ gr}} \times 200 \text{ gr} \\ &= 40 \text{ mg} \\ &\approx 40 \text{ mg}/200 \text{ gr BB tikus} \\ &= 40 \text{ mg}/2\text{ml} \approx 20 \text{ mg}/1\text{ml} \end{aligned}$$

c. Perhitungan dosis ekstrak daun tanjung 300mg/kgBB tikus

$$\begin{aligned} 300\text{mg/kgBB} &\approx \frac{300 \text{ mg}}{1 \text{ kg}} \times \text{BB tikus} \\ &= \frac{300 \text{ mg}}{1000 \text{ gr}} \times 200 \text{ gr} \\ &= 60 \text{ mg} \\ &\approx 60 \text{ mg}/200 \text{ gr BB tikus} \\ &= 60 \text{ mg}/2\text{ml} \approx 30 \text{ mg}/1\text{ml} \end{aligned}$$

C. Perhitungan Pembuatan Deksametasone

Pembuatan induksi deksametasone dengan cara injeksi intra peritoneal dengan dosis 5 mg/kgBB/hari selama 14 hari.

$$\begin{aligned} \text{Untuk } 200 \text{ gr tikus} &= \frac{5 \text{ mg}}{1000 \text{ gr}} \times 200 \text{ gr} \\ &= 1 \text{ mg} \end{aligned}$$

Perhitungan untuk tikus dengan berat standar yaitu 200 gram deksametasone vial sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Untuk } 200 \text{ gr tikus} &= \frac{1 \text{ mg}}{5 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} \\ &= 0,2 \text{ ml} \end{aligned}$$

Kandungan 1 vial deksametasone adalah 5mg/1ml maka 0,2 ml deksametasone yang akan diinduksi pada hewan coba selama 14 hari

D. Perhitungan Pembuatan Makan Tinggi Lemak

Pembuatan hewan coba model hiperkolesterol adalah dengan menggabungkan kuning telur puyuh dan minyak jelantah dengan

perbandingan 7:3 (Goni *et al.*, 2014). Sebanyak 21 ml kuning telur puyuh dicampur dengan 9 ml minyak jelantah kemudian diberikan per oral sebanyak 2ml/200gBB selama 14 hari .

E. Pemberian Dextrose 5%

Dextrose yang digunakan pada penelitian ini adalah cairan dextrose 5% tanpa dilarutkan untuk mendapatkan hasil hiperglikemik yang cepat, pemberian dextrose sebanyak 1 ml selama 14 hari. Pembuatan larutan dextrose 5% dapat dibuat dengan cara melarutkan 100 ml *aquadest* dan dextrose 10% dengan perbandingan 1:1. Penelitian oleh Saputra, *et al.*, (2023) juga melaporkan bahwa terjadi peningkatan kadar glukosa darah pada tikus putih model diabetes melitus menggunakan larutan dextrose 5%.

3.7. Persiapan Penelitian

a) Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah gunting, kandang tikus, kassa, kertas, kertas saring, pena, sonde lambung, spektrofotometri *UV-Vis*, spuit, tabung mikrohematokrit, tabung pipet hematokrit dan timbangan.

b) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah *aquadest*, anastesi ketamin, xylazine, cairan tween 80, daun tanjung, deksametasone, dextrose 5%, etanol 96%, pakan standar, pakan tinggi lemak, *reagen* CHOD-PAP, sekam dan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar.

3.8. Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi Daun Tanjung

- a) Daun tanjung tua sebanyak 3 kg dikumpulkan lalu dicuci dengan air untuk membersihkan kotoran yang ada pada daun.

- b) Daun tanjung dikeringkan dengan cara dijemur namun tidak langsung dibawah sinar matahari.
- c) Setelah kering, daun tanjung di haluskan menggunakan blender menjadi serbuk.
- d) Ekstrasi daun tanjung dilakukan dengan metode maserasi dengan cara direndam dengan larutan etanol 96% selama 3x24jam didalam wadah tertutup.
- e) Lakukan penyaringan menggunakan kertas saring dan didapatkan filtrat yang berasal dari hasil maserasi tersebut, lalu lakukan proses maserasi kembali dan lakukan penyaringan kembali.
- f) Hasil filtrat dari panyaringan dengan kertas saring diuapkan dengan *rotary vacum evaporator* pada suhu 40°C. Kemudian ekstrak disimpan pada wadah berwarna gelap.

2. Pembuatan Sediaan Uji

Sediaan uji berupa ekstrak etanol daun tanjung ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai dosis yang dibutuhkan kemudian dilarutkan dalam air dengan menambahkan Tween 80 sebanyak 1% dari volume sediaan untuk mendapatkan sediaan oral yang homogen. Volume pemberian ke hewan 1 % jika tikus dengan berat standar 200 gram adalah dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 VP &= \frac{1}{100gr} \times 200 \text{ gr} \\
 &= 2 \text{ ml} \\
 &\approx 0,18 \text{ mg}/200 \text{ gram} \\
 &\approx 0,18 \text{ mg}/ 2 \text{ ml} \approx 0,09 \text{ mg}/ 1 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

3. Teknik Pengambilan Sampel Darah

Pengambilan sampel darah pada hewan coba tikus dilakukan secara retro-orbital karena pengambilan darah pada bagian ini menghasilkan darah dalam jumlah yang banyak, berikut langkah-langkah pengambilan darah tikus melalui Retro-Orbital:

- a. Lakukan anastesi pada tikus menggunakan injeksi *ketamin* 2 mg/kgBB untuk membuat tikus tertidur yang ditandai dengan hilangnya kesadaran .
- b. Letakkan tikus di atas meja dalam posisi berbaring miring.
- c. Dengan menggunakan telapak dan telunjuk tangan yang sama, tekan tikus ke meja.
- d. Dengan ibu jari dan telunjuk tangan yang sama, tahan kepala dan buka kelopak mata dengan lembut untuk memperlihatkan mata.
- e. Cara lainnya, pegang tikus di tangan Anda dan gerakkan ke samping yang akan menyebabkan bola mata menonjol.
- f. Masukkan pipet hematokrit ke dalam chantus medial dan tahan pada sudut 60° (titik puncak di canthus).
- g. Dorong pipet melalui konjungtiva dan ke dalam sinus orbital dengan memutar selang secara perlahan sambil menekan ke bawah. Sambungkan pipet dengan tabung mikrohematokrit. Mengubah sudut pipet dapat meningkatkan aliran darah. Pipet melewati bagian belakang mata sehingga tidak akan menyebabkan kerusakan. Tarik pipet setelah jumlah darah yang dibutuhkan telah diperoleh. Pendarahan biasanya berhenti setelah selang ditarik, jika tidak, berikan tekanan langsung dengan kain kasa pada mata yang tertutup.
- h. Letakan kassa pada mata tikus yang di lakukan pengambilan darah, yang bertujuan agar darah yang keluar dari mata berhenti.
- i. Pantau tikus selama 5 hingga 10 menit untuk memastikan pendarahan telah berhenti dan periksa kembali dalam 24 jam.
- j. Kebutaan dapat terjadi jika saraf optik rusak akibat tabung pengumpul darah yang bersentuhan dengan saraf yang menempel di bagian tengah permukaan ventral mata.

4. Metode Pengukuran Kolesterol Total Menggunakan Spektrofotometri *UV-Vis*

Spesimen darah tikus putih melalui sinus orbitalis dengan menggunakan pipet hematokrit. Darah yang keluar dari pipet hematokrit ditampung pada tabung mikrohematokrit. Darah disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit kemudian diperoleh serum untuk diperiksa kadar kolesterol total dengan menggunakan metode CHOD-PAP menggunakan spektrofotometri *UV-Vis* pada 3000 rpm 546 nm (Fatimah *et al.*, 2018).

a. Pembuatan Larutan Blanko

Sebanyak 1000 μL *aquadest* steril dipipet menggunakan pipet mikro kemudian ditambahkan dengan 1000 μL reagen kit CHOD-PAP (*Cholesterol Oxydase- Peroxidase Amino Antipyrine*) kolesterol. Larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit (Setyari *et al.*, 2010).

b. Pembuatan Larutan standar

Larutan induk serum darah 1000mg/L dibuat dengan cara 10 mg serum darah dilarutkan dalam 1 ml *aquadest*, dibuat variasi konsentrasi larutan standar kolesterol 50, 100, 150 dan 200 mg/L.

Larutan Standar :

Konsentrasi 50mg/dL

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 1000\text{mg/L} = 50\text{mg/dL} \cdot 0,01\text{ml}$$

$$V_1 = \frac{50\text{mg/dL} \cdot 0,01\text{ ml}}{1000\text{mg/dL}}$$

$$V_1 = 0,0005\text{ dL} = 0,05\text{ ml}$$

$$\text{Konsentrasi } 100\text{mg/dL} = 0,1\text{ ml}$$

$$\text{Konsentrasi } 150\text{mg/dL} = 0,15\text{ ml}$$

$$\text{Konsentrasi } 200\text{mg/dL} = 0,2\text{ ml}$$

Dari larutan stok standar, dipipet sebanyak 10 μL menggunakan pipet mikro kemudian ditambahkan dengan 1000 μL reagen kit CHOD-PAP kolesterol. Larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Absorbansi masing-masing larutan

diukur menggunakan spektrofotometri *UV-Vis* pada 3000 rpm maksimum 546 nm (Setyari *et al.*, 2010).

c. Pembuatan Larutan Sampel

Dipipet sebanyak 10 μL serum menggunakan pipet mikro, kemudian ditambahkan dengan 1000 μL reagen kit CHOD-PAP kolesterol. Larutan tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri *UV-Vis* pada 3000 rpm maksimum 546 nm (Setyari *et al.*, 2010).

d. Cara Kerja

Pengukuran kolesterol total dalam serum, yaitu: alat spektrofotometri *UV-Vis* dinyalakan dan diset pada 3000 rpm maksimum 546 nm. Absorbansi larutan standar dan sampel diukur pada maksimum 546 nm. dan dicatat absorbansinya (Setyari *et al.*, 2010).

e. Penetapan Kadar Kolesterol Total

Penetapan kadar kolesterol total dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi $y=bx+a$ yang dihasilkan dari plot antara konsentrasi standar dan absorbansinya. Masukkan nilai absorbansi sampel pada persamaan regresi yang didapat. Konsentrasi kolesterol total dinyatakan dalam satuan mg/dL (Setyari *et al.*, 2010).

5. Uji Fitokimia

a) Uji flavonoid

Ekstrak yang didapat, ditambahkan sedikit bubuk Mg dan 4-5 tetes HCL pekat. Kemudian diaduk dengan cara digoyang- goyangkan. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya warna merah atau jingga (Meigaria *et al.*, 2017). Tujuan penambahan logam Mg dan HCl adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga (Ergina, 2014).

b) Uji alkaloid

Tambahkan 10 tetes H_2O_4 dan 10 ml amonia tetes demi tetes ke dalam ekstrak dan larutkan dengan mengocok tabung hingga tercampur. Ambil 3 tetes larutan mayer dan letakkan di cawan petri. Hasil positif meliputi: Alkaloid jika terbentuk endapan putih atau kuning (Julianto, 2019). Reaksi yang disebabkan oleh perpindahan ligan. Atom nitrogen dengan pasangan elektron bebas dalam alkaloid dapat menggantikan ion yodium dalam reagen. Pereaksi Meyer mengandung kalium iodida dan merkuri klorida. Karena alkaloid mengandung atom nitrogen dengan pasangan elektron bebas, alkaloid dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Uji alkaloid Mayer berspekulasi bahwa nitrogen dalam alkaloid bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (I) untuk membentuk kompleks kalium-alkaloid (Julianto, 2019).

c) Uji Saponin

Ekstrak daun tanjung yang diperoleh sebanyak 0,5 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml aquades, kemudian dikocok kuat-kuat selama kurang lebih 1 menit dan didiamkan selama 10 menit (Surbakti *et al.*, 2018). Hasil positif bila terbentuk buih atau buih yang stabil dalam waktu kurang dari 10 menit, dengan ketinggian 1 cm sampai 10 cm (Malik *et al.*, 2014). Terbentuknya buih pada pengujian ini disebabkan saponin bersifat aktif permukaan dan mengandung senyawa dengan gugus polar dan non polar sehingga jika ekstrak dikocok dengan saponin akan membentuk buih (Surbakti *et al.*, 2018).

d) Uji Tanin

Ekstrak yang didapat ditimbang sebanyak 0,5 gram lalu ditambahkan dengan 5 ml air panas dan dikocok hingga rata. Tambahkan 2-3 tetes $FeCl_3$ 1%, kemudian diamati jika membentuk warna biru tua, hijau atau hitam maka terdapat kandungan tanin pada sampel (Erwan & Parbuntari, 2023).

e) Uji Triterpenoid

Enam tetes ekstrak kental dimasukkan menggunakan pipet ke tabung reaksi kemudian ditambahkan H₂SO₄ sebanyak 2-3 tetes. Adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna kecoklatan atau violet (Khafid *et al.*, 2023).

6. Proses Perlakuan Hewan Coba

Proses perlakuan pada hewan coba berupa tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) galur wistar dilakukan dengan langkah-langka berikut:

1. Mempersiapkan sampel sebanyak 30 ekor tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) galus wistar yang dibagi menjadi 5 kelompok dengan jumlah 6 ekor setiap kelompoknya.
2. Tikus di adaptasi selama 7 hari di *animal house* dan diberi pakan standar.
3. Dilakukan pemeriksaan awal kadar glukosa darah dan kolesterol total berupa tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) galur wistar setelah dilakukan puasa selama 8 jam pada hari ke-8.
4. Tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) galur wistar diinduksi dekstrosa 5% (1ml/200grBB tikus), deksametasone (0,2ml/200gr tikus) dan pakan tinggi lemak sebanyak (2ml/200grBB tikus) dengan cara di sonde selama 14 hari.
5. Pada hari ke 23 setelah proses induksi dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah kolesterol total.
6. Tikus yang digunakan sebagai hewan percobaan adalah tikus dengan kadar glukosa kurang lebih diatas 132 mg/dL dan kadar kolesterol total kurang lebih diatas 54mg/dL (*pretest*)
7. Setelah dilakukan pengukuran kadar glukosa darah dan kolesterol (*pretest*). Tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) galur wistar diberi intervensi, berupa:
 - a. KN, Kontrol negatif (-) : Tikus diberikan aquadest,
 - b. KP, Kontrol positif (+) : Tikus diberikan simvastatin.

- c. K1 : Tikus diberikan ekstrak etanol daun tanjung dosis 100 mg/kgBB tikus.
 - d. K2 : Tikus diberikan ekstrak etanol daun tanjung dosis 200 mg/KgBB tikus.
 - e. K3 : Tikus diberikan ekstrak etanol daun tanjung dosis 300 mg/kgBB tikus.
8. Perlakuan pada setiap kelompok diberikan melalui sonde dan diberikan setiap hari pada pagi selama 14 hari dan tikus diberi pakan standar dan minum secukupnya.
 9. Setelah perlakuan selama 14 hari, dilakukan pemeriksaan kadar kolesterol total pada tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) galur wistar setelah dipuasakan 8 jam.
 10. Setelah berakhir penelitian, tikus dieustanasia dengan menggunakan kombinasi ketamin dosis 100mg/kgBB dan xylazine dosis 10mg/kgBB melalui penyuntikan *intra-peritoneal*, kemudian tikus dikubur.

3.9. Parameter Keberhasilan

Parameter penelitian yang menggunakan tikus untuk pengamatan yaitu, parameter darah. Parameter keberhasilan yang di ukur dalam penelitian ini adalah jika kadar kolesterol menunjukkan penurunan.

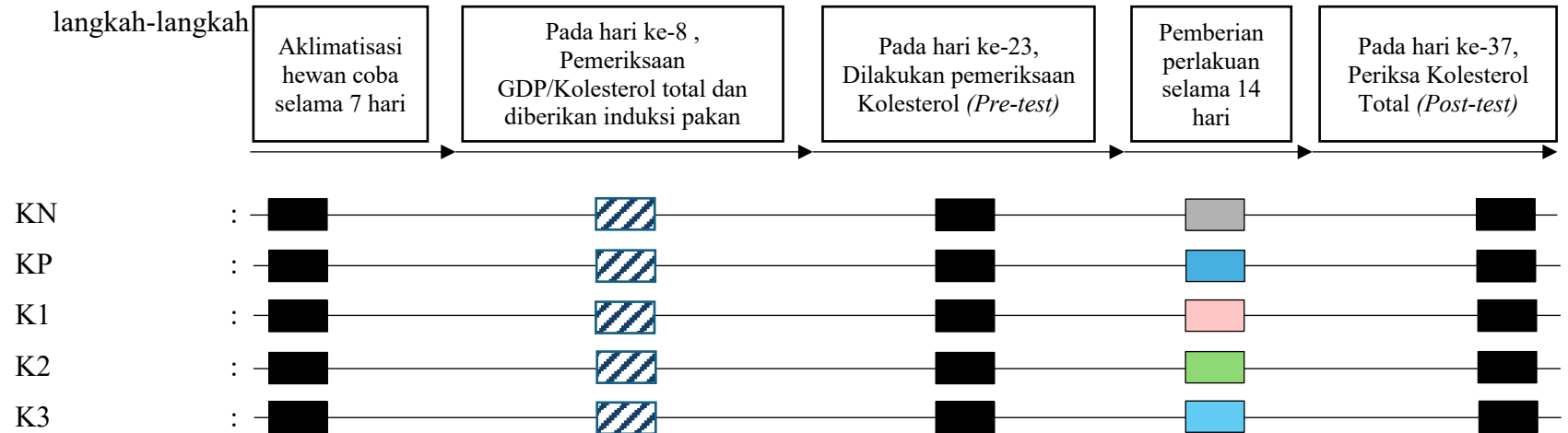
3.10. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara univariat dan bivariat. Data dilakukan uji normalitas terlebih dahulu menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah populasi <50 dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene*. Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *One Way ANOVA* yang sebelumnya telah dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan hasil nilai $p < 0,05$ sehingga data berdistribusi normal dan homogen (Lampiran 8). Data selanjutnya dilakukan uji *Post-Hoc LSD* untuk menentukan kelompok yang memiliki perbedaan paling bermakna.


3.11. Alur Penelitian

Bagan 3.1 Alur Penelitian


Proses perlakuan pada hewan coba berupa tikus putih jantan (*Rattus novergicus*) galur wistar dilakukan dengan langkah-langkah





Keterangan:


 : Tikus diberi Dekstrosa 5% sebanyak 1ml/200gr, deksametasone sebanyak 0,2ml/200gr dan Pakan tinggi lemak sebanyak 2ml/200gr.

 : Kontrol Negatif, tikus diberi *aquadest*.

 : Kontrol Positif, tikus diberi simvastatin 0,18mg/200gr tikus.

 : Tikus diberi ekstrak daun tanjung dosis 100mg/kgBB tikus.

 : Tikus diberi ekstrak daun tanjung dosis 200mg/kgBB tikus.

 : Tikus diberi ekstrak daun tanjung dosis 300mg/kgBB tikus.

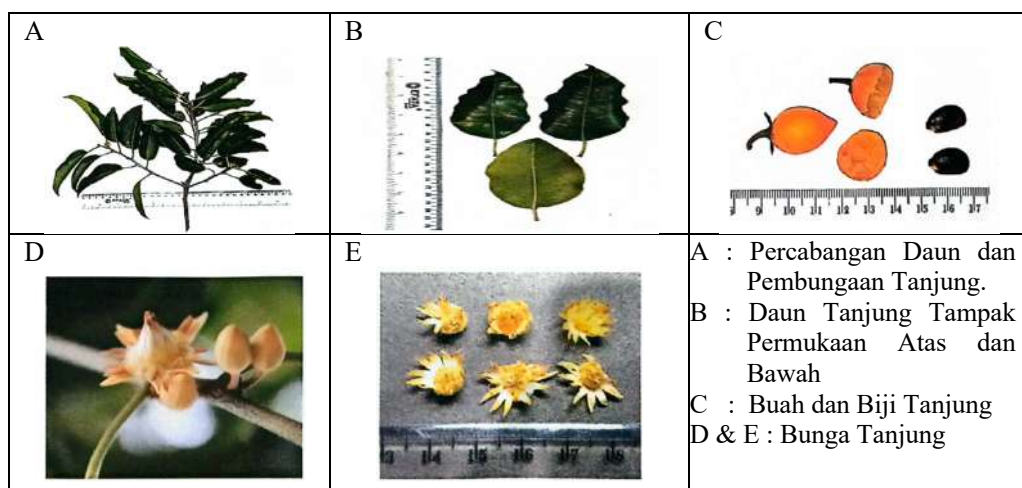
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 30 tikus jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar, berusia 2-3 bulan serta memiliki berat badan 180-230 gram yang diberikan induksi dekstroza 5%, deksametasone dan pakan tinggi lemak sehingga mengalami diabetes melitus. Tikus dibagi dalam 5 kelompok, yaitu kelompok kontrol positif menggunakan simvastatin, kontrol negatif menggunakan aquadest, serta kelompok yang diberikan ekstrak etanol daun tanjung dalam 3 tingkatan dosis yang berbeda yaitu, dosis 100, 200 dan dosis 300 mg/kgBB tikus. Setiap kelompok terdiri atas 5 ekor tikus. Selama masa penelitian terdapat tikus yang mati sehingga jumlah tikus setiap kelompok tersisa 3 ekor.

4.1.1. Hasil Uji Determinasi

Uji determinasi tanaman tanjung pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang, dan didapatkan hasil akhir bahwa tanaman yang akan digunakan adalah benar tanaman tanjung (*Mimusops elengi* L), hasil determinasi tanaman tanjung (*Mimusops elengi* L) sebagai berikut.



Gambar 4.1. Morfologi Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L)

Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2024)

4.1.2. Ekstraksi Daun Tanjung

Proses ekstraksi daun tanjung (*Mimusops elengi* L) dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Ekstrak daun tanjung yang telah melalui proses maserasi, dilakukan perhitungan nilai rendemen (Lampiran 4). Bobot basah daun tanjung didapatkan sebanyak 3000 gram. Setelah dikeringkan, berat daun tanjung menjadi 400 gram. Kemudian daun tanjung diekstraksi didapat bobot ekstrak 57,2 gram. Hasil perhitungan rendemen ekstrak daun tanjung disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Berat Ekstrak Daun Tanjung

Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)	Berat Ekstrak (gr)	Rendemen Ekstrak %
3000	400	57,2	14,3

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa nilai rendemen ekstrak 14,3% yang menunjukkan nilai rendemen lebih dari 10%. Menurut Farmakope Herbal Indonesia (2017) nilai rendemen ekstrak kental tidak kurang dari 10%.

4.1.3. Hasil Uji Senyawa Fitokimia Daun Tanjung

Uji senyawa fitokimia pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan penambahan pereaksi kimia warna tertentu terhadap ekstrak etanol daun tanjung (*Mimusops elengi* L) untuk mengetahui kandungan senyawa kimia yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun tanjung (*Mimusops elengi* L). Hasil uji senyawa fitokimia disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Uji Senyawa Fitokimia Ekstrak Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L).

Uji Senyawa	Hasil Uji Senyawa	Pengamatan
Flavonoid	+	Endapan merah
Alkaloid	+	Endapan kuning
Saponin	+	Buih > 1 cm stabil selama 10 menit
Tanin	+	Endapan hijau
Triterpenoid	+	Endapan coklat

Berdasarkan Tabel 4.2. didapatkan hasil uji senyawa fitokimia daun tanjung positif mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan triterpenoid.

4.1.4. Kadar Gula Darah Puasa Tikus

Data gula darah puasa sebelum induksi (pre-induksi) dan sesudah induksi (*pre-test*) didapatkan setelah tikus dipuasakan 8 jam dan data digunakan untuk menentukan apakah tikus dapat dijadikan subjek penelitian. Data rerata kadar gula darah puasa tikus disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rata-rata Kadar Gula Darah Puasa Tikus Setiap Kelompok(mg/dL)

Nama Kelompok	n	Kadar GDP Pre-induksi (Means±SD)	Kadar GDP Pre-test (Means±SD)	Selisih Perbedaan (Pre-induksi & Pretest)
KN	3	106,67±10,59	145,89±17,04	39,22
KP	3	101,33±6,11	170,98±15,19	69,65
K1	3	104,33±6,11	178,42±29,41	74,09
K2	3	103,00±11,13	137,50±16,05	34,5
K3	3	114,33±6,11	165,82±15,19	51,49

Keterangan:

KN : Kontrol Negatif (-) Aquadest

KP : Kontrol Positif (+) Simvastatin

K1 : Ekstrak etanol daun tanjung dosis 100 mg/kgBB tikus.

K2 : Ekstrak etanol daun tanjung dosis 200 mg/kgBB tikus.

K3: Ekstrak etanol daun tanjung dosis 300 mg/kgBB tikus.

Berdasarkan Tabel 4.3 didapatkan bahwa rerata kadar gula darah puasa setiap kelompok perlakuan mengalami kenaikan dengan rentang rerata 137,50 mg/dL sampai 178,42 mg/dL sehingga tikus yang digunakan dalam penelitian ini mengalami diabetes melitus dengan GDP >132mg/dL.

4.1.5. Kadar Kolesterol Tikus

Data kolesterol yang digunakan pada penelitian ini adalah kadar kolesterol total sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) diberi perlakuan, sedangkan kadar kolesterol pre-induksi digunakan untuk melihat pengaruh pakan tinggi lemak pada subjek penelitian. Data rerata kadar kolesterol total tikus disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rata-rata Kadar Kolesterol Tikus Setiap Kelompok (mg/dL)

Nama Kelompok	n	Kadar Kolesterol Pre-Induksi (Means±SD)	Kadar Kolesterol Pre-test (Means±SD)	Kadar Kolesterol Post-test (Means±SD)	Selisih Perbedaan (Pretest & Posttest)	Persentase (%)
KN	3	44,77±6,42	52,76±11,72	66,65±7,38	-13,89	26,32
KP	3	38,19±2,23	42,20±2,99	34,13±3,62	8,07	19,12
K1	3	41,77±6,98	49,85±8,32	44,73±9,07	5,12	10,27
K2	3	50,76±51,02	72,06±14,31	56,80±9,03	15,26	21,17
K3	3	42,90±6,81	51,48±9,81	40,79±5,17	10,69	20,76

Keterangan:

KN : Kontrol Negatif (-) Aquadest

KP : Kontrol Positif (+) Simvastatin

K1 : Ekstrak etanol daun tanjung dosis 100 mg/kgBB tikus.

K2 : Ekstrak etanol daun tanjung dosis 200 mg/kgBB tikus.

K3: Ekstrak etanol daun tanjung dosis 300 mg/kgBB tikus.

Berdasarkan Tabel 4.4., didapatkan bahwa rerata kadar kolesterol total setiap kelompok perlakuan setelah induksi (*pre-test*) mengalami peningkatan. Setelah dilakukan intervensi selama 14 hari didapatkan semua kelompok ekstrak etanol daun tanjung dan kelompok simvastatin mengalami penurunan kadar kolesterol total. Penurunan kadar kolesterol paling besar pada kelompok ekstrak etanol daun tanjung dosis 200mg/kgBB tikus yaitu dari 72,06 mg/dL menjadi 56,80 mg/dL, sedangkan pada kelompok kontrol negatif (aquadest) terjadi peningkatan kadar kolesterol total pada tikus yaitu dari 52,76 mg/dL menjadi 66,65 mg/dL.

4.1.6. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

Data kadar kolesterol total tikus sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) perlakuan dilakukan uji normalitas (uji *Shapiro-Wilk*) dan uji homogenitas (Uji *Levene*). Hasil uji normalitas dan uji homogenitas data rerata kadar kolesterol total sebelum dan sesudah perlakuan didapatkan nilai signifikansi $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data kadar kolesterol total tikus terbukti berdistribusi normal dan homogen. Hasil signifikansi uji normalitas yang dilihat yaitu pada kolom *Shapiro-Wilk*, karena sampel yang digunakan kurang dari 50. Karena sebaran data kadar kolesterol tikus setelah perlakuan terdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilakukan uji hipotesis *One Way ANOVA*. Hasil uji Normalitas dan Uji Homogenitas disajikan pada Lampiran 7.

4.1.7. Analisis Pengaruh Ekstrak Daun Tanjung terhadap Kadar Kolesterol Tikus pada Masing-Masing Kelompok

Hasil uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai signifikansi $p = 0,002$ ($p < 0,05$), sehingga, disimpulkan pemberian ekstrak daun tanjung selama 14 hari dengan dosis yang sudah ditentukan terbukti berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total tikus secara berarti. Data hasil uji *One Way ANOVA* tersaji pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Analisis *One Way ANOVA* Kadar Kolesterol Sesudah Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Rata-rata Kadar Kolesterol Total (mg/dL)		<i>p value</i>
	<i>pre-test</i>	<i>post-test</i>	
KN	52,76±11,72	66,65±7,38	0,002
KP	42,20±2,99	34,13±3,62	
K1	49,85±8,32	44,73±9,07	
K2	72,06±14,31	56,80±9,03	
K3	51,48±9,81	40,79±5,17	

Untuk mengetahui kelompok mana yang menunjukkan hasil intervensi yang paling berpengaruh terhadap kadar kolesterol total tikus yang diberikan perlakuan ekstrak daun tanjung, maka dilakukan uji *Post Hoc LSD* (Lampiran 8).

4.2. Pembahasan

Pengujian senyawa fitokimia pada ekstrak etanol daun tanjung (*Mimusops elengi* L) tersaji pada Tabel 4.1., didapatkan pada daun tanjung mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan triterpenoid. Hasil pengujian ini sejalan dengan penelitian (Jaffar *et al.*, 2011) yang menyatakan bahwa ekstrak daun tanjung dengan pelarut etanol mengandung senyawa seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan triterpenoid yang memiliki efek antikolesterol.

Pada penelitian ini tikus yang tersisa sebanyak 15 ekor yang terbagi dalam 5 kelompok dengan masing-masing kelompok 3 ekor tikus, sebagian besar tikus mati setelah diinduksi yang kemungkinan disebabkan oleh peningkatan kadar gula darah hewan yang tinggi dengan pemberian deksametasone yang diteruskan dalam jangka waktu 14 hari. Penggunaan deksametasone jangka panjang pada hewan coba dapat menyebabkan efek toksik yang berujung pada kematian (Papich, 2016). Sebagian kecil tikus mati selama masa perlakuan, hal ini kemungkinan disebabkan karena tikus sakit, bersin, tidak mau makan, dan terdapat luka yang dapat menjadi sumber infeksi bagi tikus. Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa tanda kematian hewan coba ditandai dengan pemeriksaan umum tikus seperti tikus berhenti makan dan minum, pergerakan tikus yang lambat dan pasif menandakan tikus mengalami sakit, bersin yang menjadi tanda infeksi pernafasan serta luka yang dapat menjadi sumber infeksi pada tikus (Hussein & Saloom, 2020).

Hasil induksi dekstroza 5% (1ml/kgBB tikus), pakan tinggi lemak sebanyak 2ml/200grBB tikus berupa campuran 21 ml kuning telur puyuh dengan 9 ml minyak jelantah dan deksametasone 0,2 ml/kgBB selama 14 hari dan telah dipuaskan selama 8 jam. Hasil didapatkan terjadi peningkatan rata-rata kadar gula darah puasa tikus yang paling tinggi dari semua kelompok perlakuan pada kelompok pemberian ekstrak etanol daun tanjung dosis 100mg/kgBB yaitu dari 104,33 mg/dL menjadi 178,42 mg/dL. Selisih perbedaan yang paling tinggi sebelum dan sesudah induksi terdapat pada kelompok ekstrak etanol daun tanjung dosis 100mg/kgBB yaitu 74,09 mg/dL. Hal ini membuktikan bahwa pemberian induksi dextrose 5%, deksametasone dan diet tinggi lemak pada hewan coba mampu meningkatkan kadar gula darah puasa hingga mengalami kondisi diabetes melitus karena GDP >132 mg/dL. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa pemberian dextrose jangka

panjang dapat meningkatkan kadar gula darah yang signifikan pada tikus (Puspita *et al.*, 2024), pemberian deksametasone jangka panjang memiliki efek samping yang serius, seperti diabetes melitus (Shaaban *et al.*, 2018). Hal ini disebabkan oleh paparan deksametasone pada sel beta pankreas sebagai penghasil insulin menyebabkan peningkatan stres oksidatif, paparan secara terus menerus ini dapat menyebabkan keadaan resistensi insulin pada tubuh (Filippopoulou *et al.*, 2021) dan penggunaan induksi diet tinggi lemak juga memainkan peran dalam proses pembuatan hewan coba model diabetes melitus dengan menggunakan bahan seperti kuning telur bebek, kuning telur puyuh, minyak jagung, minyak babi, minyak kelapa sawit, minyak kelapa dan minyak jelantah yang memberikan efek dalam penyimpanan lipid hati dan meningkatkan triagliserol hati (Stott & Marino, 2020; Sahputri *et al.*, 2023). Namun kondisi seperti ini yang berlangsung lama dapat menyebabkan menurunnya sensitivitas insulin sehingga lama-kelamaan menyebabkan kondisi resistensi insulin (Khan & Flier, 2020).

Pemberian induksi selama 14 hari memberikan efek pada peningkatan kadar kolesterol total tikus yang tersaji dalam Tabel 4.4, dilihat bahwa peningkatan kadar kolesterol total paling tinggi setelah pemberian induksi pada kelompok dosis ekstrak daun tanjung dosis 200 mg/kgBB yaitu dari 50,76 mg/dL menjadi 72,06 mg/dL sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian induksi dextrose 5%, deksametasone dan diet tinggi lemak mampu meningkatkan kadar kolesterol total hewan coba sampai keadaan hiperkolesterol, walaupun pada kelompok lainnya hanya terdapat peningkatan kadar kolesterol total tikus dengan rata-rata rentang yang masih dalam batas normal yaitu 10-54 mg/dL. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan respon hewan coba dalam menerima perlakuan. Hal ini sejalan dengan teori yang dijelaskan bahwa pemberian induksi dextrose 5% jangka panjang menyebabkan keadaan hiperglikemik yang akan berakibat pada keadaan resistensi insulin sehingga terjadi aktivasi *enzim lipase sensitive hormone* yang berakibat pada peningkatan kadar kolesterol total dalam darah (Ganong, 2015). Pemberian deksametasone secara terus menerus menyebabkan keadaan resistensi insulin (Filippopoulou *et al.*, 2021), hal ini karena menyebabkan kerusakan pada sel beta pankreas dan menyebabkan peningkatan stres oksidatif sehingga terjadi aktivasi *enzim lipase sensitive hormone* yang berakibat pada peningkatan kadar

kolesterol total dalam darah (Savych *et al.*, 2020; El-Helbawy *et al.*, 2020) sedangkan mekanisme peningkatan kadar kolesterol total pada pemberian diet tinggi lemak adalah karena terjadi peningkatan kadar lemak jenuh yang berlebihan memicu peningkatan LDL (*Low Density Lipoprotein*) sehingga meningkatkan kadar kolesterol total dalam darah (Stott & Marino, 2020).

Berdasarkan uji *One Way Anova* dengan data yang digunakan pada pengujian tersebut adalah data sesudah perlakuan (*post-test*) didapat nilai signifikansi $p=0,002$ ($p<0.05$), yang berarti terdapat pengaruh ekstrak etanol daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap penurunan kadar kolesterol tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan senyawa aktif ekstrak daun tanjung berupa flavonoid dan triterpenoid yang memiliki mekanisme langsung dalam proses metabolisme kolesterol. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa flavonoid dan triterpenoid dapat menghambat enzim HMG-KoA reduktase yang bertugas mengubah asetil-KoA menjadi mevalonat dalam sintesis kolesterol sehingga produk sintesis kolesterol oleh hati berkurang (Tholl, 2015; Warditiani *et al.*, 2015). Senyawa lain yang terkandung dalam ekstrak daun tanjung juga kemungkinan memiliki peran dalam aktivitas antikolesterol seperti saponin, yang diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol dengan menghambat reabsorpsi asam empedu oleh sel usus sehingga asam empedu segera diekskresikan melalui feses (Hasanah *et al.*, 2023). Tanin berperan dalam pengendapan protein mukosa pada permukaan usus halus sehingga menurunkan efektivitas penyerapan kolesterol dan lemak (Hasanah *et al.*, 2023) dan senyawa alkaloid berperan dalam menghambat aktivitas enzim lipase pankreas sehingga meningkatkan ekskresi lemak dalam tinja (Tholl, 2015). Selain itu kandungan senyawa alkaloid, saponin dan tanin juga kemungkinan memiliki efek terhadap penurunan kadar kolesterol tikus karena senyawa aktif yang terkandung dalam suatu ekstrak bersifat sinergis yaitu saling menguntungkan dan menguatkan. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Tristantini *et al.*, (2017) bahwa ekstrak daun tanjung berkhasiat menjadi obat baru penurun kolesterol. Walaupun pada penelitian ini tidak dilakukan uji fitokimia secara kuantitatif untuk memastikan besaran senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak daun tanjung.

Penurunan kadar kolesterol total pada kelompok dosis ekstrak etanol daun tanjung dosis 200 mg/kgBB menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu dari 72,06 mg/dL menjadi 56,80 mg/dL dengan selisih perbedaan 15,26 mg/dL jika dibandingkan dengan kontrol negatif dan dosis ekstrak etanol daun tanjung lainnya. Penurunan kadar kolesterol total dosis ekstrak etanol daun tanjung 200 mg/kgBB jika dibandingkan dengan kelompok kontrol positif menunjukkan hasil yang lebih tinggi sehingga ekstrak daun tanjung berpotensi dalam menurunkan kadar kolesterol total namun, pada penelitian ini hanya melihat kadar kolesterol total tanpa meneliti marka seluler dan molekuler lainnya untuk memastikan bahwa ekstrak daun tanjung mampu menurunkan kadar kolesterol total. Penurunan terbesar kolesterol total dengan ekstrak daun tanjung dosis yaitu 200 mg/kgBB tikus pada penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa dosis efektif ekstrak daun tanjung dalam menurunkan kadar kolesterol total tikus adalah pada dosis 0,02 mL (200 mg/kgBB) sebesar 36% (Tristantini *et al.*, 2017). Pada penelitian ini pemberian ekstrak daun tanjung dosis 200 mg/kgBB mampu menurunkan kadar kolesterol total sebesar 21,17%, menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan pelarut yang digunakan dan letak geografis tanaman. Efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan sebagai cairan penyari dan bertanggung jawab pada banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak (Andika & Putri, 2018). Perbedaan kandungan senyawa aktif yang dihasilkan dari jenis tanaman yang sama dipengaruhi beberapa faktor diantaranya gen, suhu, kelembaban, cahaya, pH, letak geografis dan kandungan unsur hara dalam tanah (Salim *et al.*, 2016).

Dosis ekstrak daun tanjung 200 mg/kgBB jika dibandingkan dengan kelompok dosis lainnya dinilai lebih tinggi dalam menurunkan kadar kolesterol total tikus yang diperkuat dengan hasil statistik menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun tanjung dengan dosis 200 mg/kgBB merupakan dosis yang paling optimal dibandingkan dengan kelompok dosis lainnya walaupun dalam penelitian ini hanya mengamati perubahan kolesterol total karena efektivitas bahan aktif harus dikonfirmasi dengan berbagai marka seluler dan molekuler. Pada kelompok kontrol negatif tidak terjadi penurunan kadar kolesterol karena aquadest bersifat netral

sehingga tidak memiliki efek antikolesterol. Hal ini sesuai dengan teori yang ada bahwa aquadest merupakan air murni yang dihasilkan dari proses penyulingan atau destilasi sehingga bebas dari zat-zat pengotor dengan kandungan mineral yang rendah dan bersifat netral dan berfungsi sebagai pelarut zat dan nutrisi yang ada di dalam tubuh sehingga tidak memberikan efek pada penurunan kadar kolesterol total tikus (Marjunni *et al.*, 2021).

Penurunan kolesterol total paling besar pada dosis 200 mg/kgBB pada penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh *dependent dose* yaitu perubahan dosis yang diberikan menyebabkan perubahan efek yang terjadi pada kelompok perlakuan (Rohani *et al.*, 2019) sehingga efek pemberian daun tanjung dalam menurunkan kadar kolesterol total bergantung pada dosis yang diberikan. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan respon setiap hewan coba seperti yang telah dijelaskan bahwa terdapat perbedaan respon biologi yang ditimbulkan pada saat pemberian intervensi termasuk reksi imun dan respon inflamasi, saat dosis rendah dari suatu bahan kimia bisa memicu respons imun atau anti-inflamasi yang menguntungkan. Namun, pada dosis tinggi, respons imun bisa berubah menjadi reaksi inflamasi yang merusak dan memicu efek samping berbahaya (Boraschi, *et al.*, 2020) sehingga hal ini kemungkinan disebabkan oleh bervariasinya respon obat pada tiap individu maupun hewan coba (Katzung, 2018).

4.3. Nilai-Nilai Islam

Surat Al-A'raf Ayat 31

يٰۤاٰدَمُ خُذْ وَاٰدَمَ زَيْنَتَكَمۡ عِنۡدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوۡا وَاشْرَبُوۡا وَلَا تُسْرِفُوۡا ۗ اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيۡنَ

Artinya : Wahai anak cucu Adam, pakailah pakaianmu yang indah pada setiap (memasuki) masjid dan makan serta minumlah, tetapi janganlah berlebihan. Sesungguhnya Dia tidak menyukai orang-orang yang berlebihan.

Makna dalam ayat ini, Allah mengatur urusan makan dan minum. Segala sesuatu yang dikonsumsi baik makanan atau minuman harus memperhatikan kandungan nutrisi yang ada didalamnya, terutama yang dibutuhkan tubuh. Oleh karena itu, dengan turunnya ayat ini, hendaklah kita makan dan minum sesuai

dengan kebutuhan kita dan janganlah berlebihan sesungguhnya sesuatu yang berlebihan lebih banyak mendatangkan masalah atau dalam hal ini penyakit.

Surah Al-Infithar ayat 7

الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّكَ فَعَدَّلَكَ

Artinya : Yang telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh)-mu seimbang.

Makna dalam ayat ini dijelaskan bahwa Allah SWT menciptakan keseimbangan dalam tubuh manusia, baik itu bentuk, fungsi hingga metabolisme di dalamnya. Keseimbangan ini harus dijaga agar terhindar dari penyakit, termasuk keseimbangan kadar kolesterol total darah (Kemenag, 2019).

4.4. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan dalam akses terhadap proses pengajuan obat di PT Dexa terkait akses informasi secara rinci mengenai tahap-tahap pengajuan obat simvastatin zat murni sehingga peneliti menggunakan obat simvastatin dengan zat pembawa.
2. Belum dilakukannya uji fitokimia ekstrak etanol daun tanjung secara kuantitatif sehingga tidak diketahui besar kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak.
3. Belum dilakukan uji menggunakan marka seluler dan molekuler lainnya untuk memastikan bahwa ekstrak daun tanjung mampu menurunkan kadar kolesterol total.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan untuk melihat efektivitas ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap kadar kolesterol tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak dapat disimpulkan bahwa :

1. Uji fitokimia pada ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L). didapatkan kandungan senyawa aktif berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan triterpenoid.
2. Dosis maksimal ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L). yang dapat menurunkan kadar kolesterol total pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak ada pada dosis II yaitu 200 mg/kgBB tikus dengan perbedaan selisih sebesar 15,26 mg/dL.
3. Kadar kolesterol total pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak teridentifikasi dengan rentang 42,20-72,06 mg/dL.
4. Kadar kolesterol total pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak terhadap ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) berhasil diidentifikasi dengan rentang 34,13-66,65 mg/dL.
5. Pemberian ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terbukti berpengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol total pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak secara bermakna dengan nilai $p=0,002$ ($p<0,05$).

5.2. Saran

1. Melakukan uji fitokimia senyawa aktif secara kuantitatif dengan metode pengujian yang lainnya, seperti *Spektrofotometri UV-Vis* atau *GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry)*.
2. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji efektivitas ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap kadar kolesterol total tikus dengan dosis <100 mg/kgBB dan > 300 mg/kgBB untuk mengetahui dosis efektif lainnya yang dapat menurunkan kadar kolesterol total tikus.

3. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas pemberian ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap kadar profil kimia darah tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, N., Ali, M., & Alam, M. S. (2010). Gallic acid esters from the stem bark of *Mimusops elengi* L. *Natural product research*, 24(10), 962-972.
- Andika, T. dan Putri, O.K., 2018. Perbandingan Kadar Saponin Ekstrak Lerak (Sapindus rarak) Hasil Maserasi Dan Sokletasi Berdasarkan Analisa Spektrofotometri UV-Vis. Diploma thesis. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- Anggraini, D., & Fathrah, L. (2018). Activity Type os Suji Leaf extract (Dracena Angustifolia Roxb.) on in vitro cholesterol lowering. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 21(2), 54-58.
- Anwar, S., Yulianti, E., Hakim, A., Fasya, A.G., Fauziyah, B., dan Muti'ah, R., (2014). Uji Toksisitas Ekstrak Akuades (Suhu Kamar) dan Akuades Panas (70 oC) Daun Kelor (Moringa Oleifera Lamk.) Terhadap Larva Udang Artemia Salina Leach. *ALCHEMY*, 3(1): 84–92.
- Aritrina, P., Marzuki, A., & Mangarengi, F. (2016). Analisis Kadar Kolesterol *Low Density* Lipoproteins ebagai Faktor Risiko Komplikasi pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Medula*, 4(1), 291-295.
- Auberval, N., Dal, S., Bietiger, W., Pinget, M., Jeandidier, N., Maillard-Pedracini, E., ... & Sigrist, S. (2014). Metabolic and oxidative stress markers in Wistar rats after 2 months on a high-fat diet. *Diabetology & metabolic syndrome*, 6, 1-9.
- Baldi, E., & Bucherelli, C. (2005). The Inverted “U-Shaped” Dose-Effect Relationships In Learning And Memory: Modulation Of Arousal And Consolidation. *Nonlinearity in biology, toxicology, medicine*, 3(1). 9-21.
- Bhujbal, S. S., Deshmukh, R. P., Bidkar, J. S., Thatte, V. A., Awasare, S. S., & Garg, P. P. (2011). Evaluation of cytotoxic activity of barks of *Mimusops elengi*. *European and Asian Journal of Bioscience*, 5, 73-79.
- Boraschi, D., Alijagic, A., Auguste, M., Barbero, F., Ferrari, E., Hernadi, S., & Pinsino, A. (2020). Addressing Nanomaterial Immunosafety By Evaluating Innate Immunity Across Living Species. *Small*, 16(21), 2000598.

- Botham K, PA Mayes, VW Rodwell, DA Bender, PJ Kennedy & PW Anthony. (2015). Cholesterol Synthesis, Transport and excretion : In Harper's Illustrated Biochemistry. (30 th). New York: Mcgraw Hill Education. Hal 219-222.
- Cheon, D. Y., & Jo, S. H. (2022). Adverse effects of statin therapy and their treatment. *Cardiovascular Prevention and Pharmacotherapy*, 4(1), 1-6.
- Choudhary, M. I. (2001). Bioactive natural products as a potential source of new pharmacophores. A theory of memory. *Pure and Applied Chemistry*, 73(3), 555-560.
- Corwin, E. J. (2009). Buku Saku Patofisiologi. Jakarta: ECG. Hal 480.
- Dahlia, E. M. Delly. (2014). Tesis Pemberian Ekstrak Teh Putih (*Camellia Sinensis*) Oral Mencegah Dislipidemia Pada Tikus (*Rattus Novegicus*) Jantan Galur Wistar Yang Diberi Diet Tinggi Lemak, Hal 7-155. Denpasar : Universitas Udayana.
- Dalvi, T. S., Karande, A. V., Jaiswal, R. S., Pandey, K. K., & Shah, N. J. (2022). *Mimusops elengi*–Ethnobotanical Knowledge, Phytochemical Studies, Pharmacological Aspect And Future Prospects. *International Journal of Applied Chemical and Biological Sciences*, 3(1), 50-63.
- El-Helbawy, N. F., Al-Salam, A., Abd Al-Hai, A., El-Sawaf, M. E. S., & El-Deeb, S. A. E. A. (2020). Hyperbaric Oxygen Therapy Ameliorates the Harmful Effects of Dexamethasone Induced Diabetes on Liver and Pancreas of Adult Male Albino Rats. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, 32(5), 40-54.
- Ergina, S. N. dan I. D. P. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Air dan Etanol Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves Agave. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Erwan, M. O., & Parbuntari, H. 2023. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Periodic*. 12(3), 39–44.
- Fatimah, S., Arisandi, D., & Saputri, M. S. (2018). Total Cholesterol Level of Hypercholesterolemia Male Wistar Rats (*Rattus norvegicus*) with Ethanol

- Extracts of Purple Sweet Potato Leaf (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). *Journal of Health (JoH)*, 5(1), 33-39.
- Felicia, N., Widarta, I. W. R., & Yusasrini, N. L. A. (2016). Pengaruh ketuaan daun dan metode pengolahan terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik sensoris teh herbal bubuk daun alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal ITEPA*, 5(2), 85-94.
- Filippopoulou, F., Habeos, G. I., Rinotas, V., Sophocleous, A., Sykiotis, G. P., Douni, E., & Chartoumpakis, D. V. (2021). Dexamethasone administration in mice leads to less body weight gain over time, lower serum glucose, and higher insulin levels independently of nrf2. *Antioxidants*, 11(1), 4.
- Frazer, A. C., & Sammons, H. G. (1945). The Formation of Mono- and Diglycerides during the Hydrolysis of Triglyceride by Pancreatic Lipase. *Biochem Journal*, 39(2), 122–128.
- Gami, B., Pathak, S., & Parabia, M. (2012). Ethnobotanical, phytochemical and pharmacological review of *Mimusops elengi* Linn. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(9), 743-748.
- Ganesh, G., Abhishek, T., Saurabh, M., & Sarada, N. C. (2014). Cytotoxic And Apoptosis Induction Potential Of *Mimusops Elengi* L. In Human Cervical Cancer (Siha) Cell Line. *Journal of King Saud University-Science*, 26(4), 333-337.
- Ganong, W.F. (2015). Fisiologi Kedokteran Edisi 24. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Goni, R. R., Hamsidar, H., & Moo, D. R. (2014). Efek Penurunan Kadar Kolesterol Total Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus Manihot* L.) Medik Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus novergicus*) The Effect of Total Cholesterol Level Reduction Effect of Gedi Leaf (*Abelmoschus Manihot* L.) Medic Extract on White Rat (Rat. *Skripsi. Gorontalo: Program Studi SI Jurusan Farmasi Universitas Gorontalo*.
- Gopalkrishnan, B., & Shimpi, S. N. (2010). Seeds Of *Mimusops Elengi* Linn. Pharmacognosy And Phytochemical Studies. *Internasional Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, March–May, 3(1), 13-17.

- Gunawan, H., Sitorus, P., & Rosidah, R. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Herba Poguntano (*Picria FelTerrae* Lour.) Terhadap Profil Lipid Tikus Putih Jantan Dislipidemia. *In Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(1), 230-236.
- Gupta, P. C. (2013). *Mimusops elengi* Linn.(Bakul)-A Potential Medicinal Plant: A review. *Int J Pharm Phytopharmacol Res*, 2(5), 332-339.
- Harbone, J. B., and William, C. A. (2000). Review : Advances in Flavonoid Research Since 1992. *Phytochemistry*, 55(6), 481-504.
- Harini, M., DA, Okid. (2009). Blood Cholesterol Level of Hypercholesterolemia Rat (*Rattus norvegicus*) After VCO Treatment. *Journal Bioscience*, 1(2), 53-58.
- Hasanah, N., Intan T. F., Fadly P. J., LM. Zulfahrin, U. Z., & Ayu, W. (2023). Review: Potensi Tanaman Lokal Indonesia Penurun Kolesterol. *Prosiding SENANTIAS: Seminar Nasional Hasil Penelitian dan PkM*, 4(1),365-375.
- Hina Zahid, H. Z., Rizwani, G. H., Huma Shareef, H. S., Shaukat Mahmud, S. M., & Tahir Ali, T. A. (2012). Hypoglycemic And Hypolipidemic Effects Of *Mimusops elengi* Linn Extracts On Normoglycaemic And Alloxan-Induced Diabetic Rats. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*, 3(1), 56-62.
- Hussein Z. K. and Saloom H.F. (2020). Impact of Fixed Orthodontic Appliance with Diabetes Mellitus and Curcumin on the Body Weight of Experimental Rat. *J Res Med Dent Sci*, 8(2): 42-48
- Ismamiyah, D. (2010). Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total, HDL, LDL, dan Trigliserida Serum Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang di Induksi Aloksan. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri. Malang.
- Jaffar, S. K., Khasim, S. M., & Guru Prasad, M. (2011). Hypoglycemic Activity Of Ethanolic Leaf Extract Of *Mimusops Elengi* Linn In Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *The Bioscan*, 6(4), 673-680.
- Julianto, T.S. 2019. Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. Yogyakarta: Deepublish.

- Kadam, P. V., Yadav, K. N., Deoda, R. S., Shivatare, R. S., & Patil, M. J. (2012). *Mimusops elengi*: A Review On Ethnobotany, Phytochemical And Pharmacological Profile. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(3), 64-74.
- Kamesh, V., & Sumathi, T. (2012). Antihypercholesterolemic Effect Of Bacopa Monniera Linn. On High Cholesterol Diet Induced Hypercholesterolemia In Rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 5(12), 949–955.
- Kar, B., Kumar, R. S., Karmakar, I., Dola, N., Bala, A., Mazumder, U. K., & Hadar, P. K. (2012). Antioxidant And In Vitro Anti-Inflammatory Activities Of Mimusops Elengi Leaves. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(2), S976-S980.
- Karmakar, U. K., Sultana, R., & Biswas, N. N. (2011). Antioxidant, Analgesic And Cytotoxic Activities of Mimusops elengi Linn. Leaves. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(11), 2791.
- Katzung, B.G. (2002). *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Edisi II. Jakarta: Salemba Medika. Hal 422-446.
- Katzung. Bertram G, Masters, Susan B., Trevor,Anthony J.. (2018). (Basic &clinical pharmacology.Bahasa Indonesia). *Farmakologi Dasar & Klinik*. Ed.12.
- Kementerian Agama. (2019). *Al-Qur'an dan Terjemahannya Edisi Penyempurnaan*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Profil Penyakit Tidak Menular Tahun 2016*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI. Hal 23-24.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Nasional RISKESDES 2018*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan RI. Hal 123-144.
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61-70.

- Krinke, G.J., 2000, *The Handbook of Experimental Animals, The Laboratory Rat*: Academic Press.
- Kumar, V., Cotran, R.S., Robbins, S.L. 2007. *Buku Ajar Patologi*. Jakarta : Penerbit buku kedokteran EGC.
- Laurence, D.R., dan A.L., Bacharach. (1964). *Evaluation of Drug Activities: Pharmacometrics*. Edisi I. London: Academic Press.
- Malik, A., Edward, F., & Waris, R. 2014. Flavonoid Total Ekstrak Metanolik Herba. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 1(1), 1-5.
- Marjuni, M., Minarto, O., & Wahyono, S. C. (2021). Modifikasi Sirkulasi Air Pendingin Alat Destilasi pada Proses Pembuatan Akuades. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 18(1), 16-24.
- Meigaria, K.M., Mudianta, I.W., dan Martiningsih, N.W., 2017. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*, 10(2): 1–11.
- Moraliesky, S., Aryani, R., & Suparman, A. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L.) dengan Metode DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) serta Formulasinya dalam Bentuk Sediaan Tablet Hisap. *Prosiding Farmasi*, 6(2), 925-932.
- Murray, K., Robbert. (2000). *Harper's Biochemistry*. (Terj.): Hartono, A., Biokimia Harper. Edisi 25. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- NHLBI. (2001). *Pathogenesis, Pathology and Pathophysiology, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Global Strategy For The Diagnosis, Management And Prevention Of COPD*. National Heart, Lung and Blood Institute, WHO Report.
- Pangondian, A., Rambe, R., Umaya, C., Athaillah, A., & Jambak, K. (2023). Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitorea ternatea* L.) Terhadap Antidiabetes pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Forte Journal*, 3(2), 150-157.
- Papich, M. G. 2016. *Saunders Handbook of Veterinary Drugs: Small and Large Animal Fourth Edition*. Elsevier Health Sciences. Hal 217-220.

- Pradana, M. S., & Suryanto, I. (2017). Terapi Hiperkolesterol pada Mencit (Mus musculus) strain Balb/C Betina Umur 2 Bulan Menggunakan Sari Bawang Putih. *Biota*, 3(2), 71.
- Pradipta, S., Wibowo, H., Harbuwono, D. S., Rahajeng, E., Larasati, R. A., & Kartika, R. (2020). Distribution patterns and risk factors of dyslipidemia in patients with type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study in Bogor, Indonesia. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 12(1), 5-8.
- Puspita, S. E., Ariastuti, R., Program, K. K., Farmasi, S., Teknologi, S., & Kesehatan, D. (2024). Uji Aktivitas Antidiabetes Infusa Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Mencit yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Pharmascience*, 11(1), 37–46.
- Puspitasari, M., Abun, A., Rochana, A., & Widjastuti, T. (2023). Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tua Dan Muda Euphorbia Hirta Linn. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 14(2), 136-144.
- Putra, T. A., Epiyawati, D., Putri, G. A., & Nurlutfia, D. (2021). Pengujian Evaluasi Mutu Tablet Dexametason Generik Dan Merek Dagang. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 6(2), 21-26.
- Putri, I. N. (2015). Pengaruh Paparan Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Serum Effect Of Electromagnetic Field Exposure On Total Cholesterol And Triglyceride Levels Of Plasma. *Majority*, 4(7), 135–142.
- Rahmawan, Y. (2016). Hubungan Diet Dengan Kadar Kolesterol Pada Pasien Diabetes Melitus Di Puskesmas Kemranjen I(Doctoral Dissertation, Stikes Muhammadiyah Gombong).
- Ri, D. (2008). Farmakope Herbal Indonesia. *Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Rohani, A., Noormartany, N., Yulianti, A. B., Indriyanti, A., & Tejasari, M. (2019). Fenomena Dose Dependent Manner Efek Jahe Gajah terhadap Cedera Jaringan Hati pada Sindrom Metabolik. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 1(2), 139-143.
- Saha, M., Hasan, S., Akter, R., Hossain, M., Alam, M., Alam, M. and Mazumder, M. (1970). In Vitro Free Radical Scavenging Activity Of Methanol Extract

- The Leaves Of *Mimusopselengi* Linn. *Bangladesh Journal. Vet. Med.*, 6(2), 197–202.
- Sahputri, J., & Harrika, F. (2023). Pengaruh Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Mencit Yang Di Induksi Minyak Jelantah. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 6(1), 132-141.
- Saputra, I. G., Harahap, H., Tarawifa, S., Syauqy, A., & Justitia, B. (2023). Pengaruh Diet Puasa Intermittent Terhadap Ureum Kreatinin Pada Tikus Putih Model Diabetes Melitus. *Electronic Journal Scientific of Environmental Health And Disease*, 4(2), 65-70.
- Sarkar, K. K., Rahman, M. M., Shahriar, A. A. E., Mitra, T., Golder, M., Zilani, M. N. H., & Biswas, B. (2021). Comparative neuropharmacological and cytotoxic profiles of *Alstonia scholaris* (L.) and *Mimusops elengi* (L.) leaves. *Advances in Traditional Medicine*, 21(3), 499-506.
- Savych, A., Marchyshyn, S., Basaraba, R., & Lukanyuk, M. (2020). Antihyperglycemic, hypolipidemic and antioxidant properties of the herbal mixtures in dexamethasone-induced insulin resistant rats. *PharmacologyOnLine*, 2, 73-82.
- Septianggi, F. N., Mulyati, T., & K, H. S. (2013). Hubungan Asupan Lemak Dan Asupan Kolesterol Dengan Kadar Kolesterol Total Pada Penderita Jantung Koroner Rawat Jalan Di Rsud Tugurejo. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2(2), 13–20.
- Salim, M., Yahya, Sitorus, H., Ni'mah, T., & Marini. (2016). Hubungan Kandungan Hara Tanah dengan Produksi Senyawa Metabolit Sekunder pada Tanaman Duku (*Lansium domesticum* Corr var Duku) dan Potensinya sebagai Larvasida. *Jurnal Vektor Penyakit*, 10(1), 11–18.
- Setyari, P. R., Wirasutha, I. G., & Junitha, I. K. (2010). Metode Analisis Kualitatif dan Kuantitatif LDL-C Menggunakan Elektroforesisagarose Dapar TAE (Tris-Asam Asetat-EDTA). *Jurnal Farmasi Udayana*, 1(1), 279868.
- Shaaban, A. M., Ahmed, E. I., & Abdel Latif, A. K. M. (2018). Effectiveness of canagliflozin with atorvastatin on dexamethasone-induced dyslipidemia and hepatic steatosis in albino rats. *Biochemistry Letters*, 14(1), 246-258.

- Shaik, J. A. F. F. A. R., Khasim, S. M., & Naidu, P. B. (2011). Protective Activity Of Ethanolic Leaf Extract Of *Mimusops Elengi* Linn On Lipid Peroxidation And Antioxidant Enzymes In Experimental Diabetic Rats. *PHARMANEST-Int J Advances Pharmaceut Sci*, 2(2), 264-275.
- Shen, Z., Munker, S., Wang, C., Xu, L., Ye, H., Chen, H., Xu, G., Zhang, H., Chen, L., Yu, C., & Li, Y. (2014). Association Between Alcohol Intake, Overweight, And Serum Lipid Levels And The Risk Analysis Associated With The Development Of Dyslipidemia. *Journal of Clinical Lipidology*, 8(3), 273–278.
- Sherwood, L. (2003). Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem Edisi 2. Jakarta: ECG. Hal 669.
- Siatka, T., & Kašparová, M. (2010). Seasonal Variation In Total Phenolic And Flavonoid Contents And DPPH Scavenging Activity Of (*Bellis perennis* L.) flowers. *Molecules*, 15(12), 9450-9461.
- Sizar, O., Khare, S., Patel, P., & Talati, R. (2024). Statin medications. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- Soleha, M. (2012). Kadar Kolesterol Tinggi Dan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kadar Kolesterol Darah. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 1(2), 85–92.
- Stott, N. L., & Marino, J. S. (2020). High Fat Rodent Models Of Type 2 Diabetes: From Rodent To Human. *Nutrients*, 12(12), 3650.
- Suci, L., & Adnan, N. (2020). Hubungan Kadar Kolesterol Tinggi (Hiperkolesterol) Dengan Kejadian Hipertensi Derajat 1 Pada Pekerja di Bandara Soekarno Hatta Tahun 2017. *PROMOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 97–104.
- Sukmawati, S., & Asgap, A. R. P. (2017). Uji Efek Jus Taoge Terhadap Kadar Kolesterol Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Hiperlipidemia. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 9(2), 188-194.
- Surbakti, P. A. A., Edwin, D. Q., & Widdhi, B. (2018). Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Androdera cordifolia* (Ten.) Steenis) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BsLt). *Pharmacon*, 7(3), 22-31.

- Tandra, H. (2014). Strategi Mengalahkan Komplikasi Diabetes Dari Kepala Sampai Kaki. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. Hal 1-18.
- Thieu, V. T., Mitchell, B. D., Varnado, O. J., & Frier, B. M. (2020). Treatment and prevention of severe hypoglycaemia in people with diabetes: Current and new formulations of glucagon. *In Diabetes, Obesity and Metabolism*, 22(4), 469–479.
- Tholl, D. (2015). Biosynthesis and biological functions of terpenoids in plants. *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*, 148, 63–106.
- Tjong, A., Assa, Y. A., & Purwanto, D. S. (2021). Kandungan Antioksidan Pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Potensi Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Darah. *Ebiomedik*, 9(2), 248-254.
- Tristantini, D., & Pradana, B. T. (2017). Anti-cholesterol Activity Test Of Tanjung (*Mimusops elengi L.*) Leaf Extract In The Water Using In Vivo Method In Mice (*Mus Musculus L.*) DDY-Strain. *In AIP Conference Proceedings*, 1817(1), 030009-1-0300009-8.
- Warditiani, N. K., Indrani, A. A. I. S., Sari, N. A. P. P., Swasti, I. A. S., Dewi, N. P. A. K., Widjaja, I. N. K., & Wirasuta, I. M. A. G. (2015). Pengaruh Pemberian Fraksi Terpenoid Daun Katuk (*Sauropus Androgynus (L.) Merr*) Terhadap Profil Lipid Tikus Putih (*Rattus Novergicus, L.*) Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Pakan Kaya Lemak. *Jurnal Farmasi Udayana*. 4(2), 66-71.
- WHO. (2013). Traditional Medicine. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en/>. (accessed on 24 August 2024).
- WHO. (2020). Global Report on Diabetes. France: World Health Organization.
- Widyanto F & Triwibowo C. Tren Penyakit Saat Ini. 16(3).
- Wolfenshon., & Lloyd. (2013). Handbook of Laboratory Animal Management and Welfare, 4th ed. West Sussex : Wiley-Blackwell.
- World Health Organization. (2013). Health topics: Cardiovascular diseases. Fact Sheet. Available online: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/ (accessed on 25 July 2024).

World Health Organization. (2020). *Global Health Observatory data.* Available from: https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/cholesterol_text/en/. (accessed on 20 August 2024).

Yuriani, Y., Andrajati, R., & Pramono, L. A. (2019). Comparison of Effects of The Hypoglycemia Management Protocol with 40% Dextrose Concentrated Solution to the Post-Correction Blood Sugar Response through Intravenous Infusion and Intravenous Bolus. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 8(2), 99.

Zeka, K., Ruparelia, K., Arroo, R., Budriesi, R., & Micucci, M. (2017). Flavonoids and Their Metabolites: Prevention in Cardiovascular Diseases and Diabetes. *Diseases*, 5(3), 19.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Laboratorium Penelitian dan *Animal House*.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jl. KH. Bhalqi / Talang Banten, 13 Ulu, Palembang (30263), Telepon +62. 711-520045
 Email : humas.fk@um-palembang.ac.id, Laman: www.fk.um-palembang.ac.id

SURAT IZIN PENELITIAN

Nomor : 119 / I-13/ FK-U/MP/ XI/ 2024

Sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan Penelitian Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah (FK UM) Palembang, yaitu:

Nama	: Maharani Bella Safitri
NIM	: 70 2021 008
Program Studi	: Kedokteran
Jenjang	: Strata Satu (S1)
Judul Penelitian	: Efektivitas ekstrak daun Tanjung (<i>Mimusops elengi L.</i>) Terhadap kadar kolesterol pada tikus model diabetes Dengan diet tinggi lemak.

Maka dengan ini Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang memberikan izin pengambilan data dan menggunakan sarana serta prasarana laboratorium penelitian dan Animal House yang ada di FK UM Palembang.

Kepada yang bersangkutan untuk memberikan laporan ke Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang setelah pelaksanaan kegiatan selesai.

Demikian Surat Izin ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 09 Jumadil Awwal 1446H
 11 Nopember 2024M

Dekan

 dr. Liza Chairani, SpA., M. Kes
 NBM/NIDN. 1129226/0217057601

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Laboratorium Biomedik.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jl. KH. Bhalq/ Talang Banten, 13 Ulu, Palembang (30261), Telepon +62. 711-520045
 Poin-ct kontak@fumpalembang.ac.id, Laman: www.fk.um-palembang.ac.id

SURAT IZIN PENELITIAN

Nomor : 2259 / I-13/ FK-UMP/ XI/ 2024

Sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan Penelitian Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah (FK UM) Palembang, yaitu:

Nama	: Maharani Bella Safitri
NIM	: 70.2021.008
Program Studi	: Kedokteran
Jenjang	: Strata Satu (S1)
Judul Penelitian	: Efektivitas ekstrak daun Tanjung (<i>Mimusops elengi L</i>) Terhadap kadar kolesterol pada tikus model diabetes Dengan diet tinggi lemak.

Maka dengan ini Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang memberikan izin pengambilan data dan menggunakan sarana serta prasarana laboratorium biomedik yang ada di FK UM Palembang.

Kepada yang bersangkutan untuk memberikan laporan ke Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang setelah pelaksanaan kegiatan selesai.

Demikian Surat Izin ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 09 Jumadil Awwal 1446H
 11 Nopember 2024M

Dr. Yza Chairani, SpA., M. Kes
 NBM/NIDN. 1129226/0217057601

Lampiran 3. Surat Izin Etik Penelitian



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMITE BIOETIKA, HUMANIORA, DAN
KEDOKTERAN ISLAM (KBHKI)

Jl. K.H. Ibrahim Tahun Ranau, L111A Palembang (Sumsel), Gedung (No. 701-0004)
Pusat: Telp. 011-20707777 ext. 21111 | Email: www.um-palembang.ac.id

ETHICAL CLEARANCE

No: 008/KBHKI/UM/PP/2024

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Komisi Bioetika, Humaniora, dan Kedokteran Islam Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang, setelah membaca dan meninjau protokol penelitian dengan judul:

EFEKTIVITAS EKSTRAK BAUN TANJUNG (MIMUSOPS ELENGI L.) TERHADAP KADAR KOLESTEROL PADA TIKUS MODEL DIABETES DENGAN DIET TINGGI LEMAK

Peneliti Utama : Mahana Bella Safri
Anggota Peneliti : 1. Dr. Trisnasari, S.Si, M.Kes.
2. dr. Nyayu Fitriani, M.Biomed.

Lokasi Penelitian : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

Sebelum dapat dilaksanakan, dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang ditetapkan dalam Deklarasi Helsinki 1973, yang di-amandul di Seoul 2000 dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan RI 2011.

Peneliti harus menyerahkan 2 lembar informed consent yang telah ditanda-tangani oleh peserta penelitian pada laporan penelitian.

Peneliti wajib menyerahkan laporan akhir penelitian sebanyak 1 eksemplar.

Wassalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Palembang, 04 November 2024
Komisi Bioetika, Humaniora, dan Kedokteran Islam
FK UM Palembang
Kerus.

Dr. dr. Rully Prasasti, Sp.KB
Ket. KBHKI

Lampiran 4. Perhitungan Rendemen

1. Rendemen Ekstrak Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L.)

Berat serbuk daun tanjung yang digunakan 400 gram

Berat ekstrak kental daun tanjung yang diperoleh

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{Berat serbuk yang digunakan}} \times 100\% \\ &= \frac{57,2 \text{ gram}}{400 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 14,3 \%\end{aligned}$$

Lampiran 5. Hasil Determinasi Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 LABORATORIUM BIOLOGI
 STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI
 Alamat: Jln. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263. Telp (0711) 510842
 Fax (0711) 513078. Email: fkipump@yahoo.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: f53Lab.Bio.FKIP/I/2025

Kepala Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang, dengan ini menyatakan bahwa:

Nama : Sinta Nabila
 NIM : 702021015
 Fakultas, Univ : Kedokteran, UM Palembang

Memang benar telah melakukan pemeriksaan identifikasi mengenai Karakteristik Tanaman Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L.) dengan hasil penelitian terlampir.

Adapun pelaksanaan pengamatan dilakukan pada hari Kamis tanggal 26 Desember 2024 di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, Januari 2025
 Kepala Laboratorium,

Dra. Hj. Asepriyana, M.Pd.



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
LABORATORIUM BIOLOGI
STATUS DISAMAKAN/TERAKREDITASI**

Alamat: Jln. Jend. A. Yani 13 Ulu Palembang 30263. Telp (0711) 510842 Fax (0711) 513078.
Email: fkimpump@yahoo.com

HASIL DETERMINASI

Nama : Sinta Nabila
 NIM : 702021015
 Fakultas, Univ : Kedokteran, UM Palembang
 Tanggal Penelitian : 26 Desember 2024
 Tempat Penelitian : Laboratorium Biologi FKIP UM Palembang
 Judul Penelitian : Uji Potensi Ekstrak Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L.)
 terhadap *Candida albicans* Penyebab Onikomikosis
 Sampel : Tanaman
 Di Determinasi oleh : Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si.

I. Klasifikasi Tanaman Tanjung (*Mimusops elengi* L.)

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Super Divisio : Spermatopyhta
 Divisio : Magnoliophyta
 Sub Divisio : Magnoliophytina
 Classis : Magnoliopsida
 Sub Classis : Dilleniidae
 Ordo : Ebenales
 Famili : Sapotaceae
 Genus : Mimusops
 Species : *Mimusops elengi* L.
 Nama Daerah : Tanjung

II. Karakteristik Morfologi

1. Perawakan (Habitus): pohon, tinggi 15 – 20 m
2. Periodisitas: tanaman menahun (perennial)
3. Habitat: terrestrial (daratan)
4. Akar (*Radix*):
 Sistem perakaran tunggang (*radix primaria*) yang berbentuk bulat (*silindris*), tipe akar tombak (*fusiformis*) dengan tekstur keras, berwarna coklat kekuningan, pada batang akar dan cabang akar terdapat banyak akar serabut dan rambut akar.

5. Batang (*Caulis*):
Tipe batang berkayu (*lignosus*) keras dan kuat, bentuk batang bulat (*silindris/teres*), dengan arah tumbuh batang tegak lurus (*erectus*), permukaan batang yang sudah besar sering memperlihatkan bagian kulit batang yang mati dan kasar serta adanya retakan dalam pada pohon dewasa. Percabangan pada batang memiliki tipe monopodial, arah tumbuh cabang condong ke atas (*patens*), warna batang coklat-hitam keabu abuan. Batang mengandung getah. Kulit batang digunakan sebagai obat herbal.
6. Daun (*Folium*):
Daun tunggal (*folium simplex*), termasuk daun tidak lengkap, tanpa stipula, dengan panjang tangkai daun 10 - 30 mm, bangun daun (*circumscriptio*) bulat telur-memanjang (*ovatus-oblongus*), panjang daun 7,6 - 11,4 cm, lebar daun 3,5 - 5,8 cm, pangkal daun membulat (*rotundatus*), ujung daun meruncing (*acuminatus*), tepi daun rata (*integer*), susunan tulang daun menyirip (*penninervis*) dengan tulang cabang (*nervus lateralis*) yang jelas, permukaan atas daun licin (*leavis*), permukaan bawah daun kasar (*scaber*), warna permukaan atas dan bawah daun berwarna hijau, daging daun cukup kaku dan tipis (*perkamenteus*). Daun yang termuda berambut coklat yang segera gugur. Tata letak daun (*phylotaxis*) tersebar (*folia sparsa*) dengan divergensi 2/5. Daun sering digunakan sebagai obat herbal.
7. Bunga (*Flos*):
Memiliki susunan bunga tunggal atau berupa bunga berkas (*fascicle*) 2-3(-4). Berkelamin bisexual, berumah satu. Berdiameter 12-14 mm pada saat bunga mekar. Tangkai bunga (*pedisellus*) dengan panjang 8-21 mm, permukaan berbulu (*pilosus*), bentuk bulat padat, warna hijau kecoklatan. Bunga berwarna putih kekuningan, kelopak bunga 4- 6, lobus terpisah, bangun sepal lanset, permukaannya berbulu, bentuk *calyx* bintang. Corolla sangat pendek, lobus 8-16, dalam 2 lingkaran, bangun petal elips - lanset, dengan tepi yang bergerigi (*serratus*), bentuk *perianthium* bintang. Benang sari (*stamen*) 8, tertanam dalam leher yang berambut dan berseling dengan staminodia yang ujungnya bergigi dan berbulu, warna stamen krem, kepala sari hampir *sessile*, staminodia berbulu. Putik (*pistilum*) 1 dengan tipe ovarium superus. Letak bunga di ketiak daun (*axillaris*). Memiliki aroma khas yang harum, digunakan sebagai obat herbal.
8. Buah (*Fructus*):
Buah sejati tunggal berdaging, tidak memecah, biasanya berbiji satu: tipe buah buni (*bacca*): terdiri dari dua lapisan kulit buah, lapisan luar tipis, menjangat agak kaku, lapisan dalam tebal, berdaging, berair, lunak, biji-biji tertanam padanya, tidak ada rongga (yang kosong, septum juga bisa tidak terlihat. Adanya kelopak bunga yang menempel di pangkal buah. Buah berwarna hijau pada waktu masih muda, adanya bulu pada permukaan luar buah dan berubah kuning kemudian merah jika buah sudah tua, bentuk buah oval, panjang buah 2,4-4,5 cm. Buah tanjung yang matang bisa dimakan dalam kondisi segar, sebagai obat herbal.
9. Biji (*Semen*):
Buah tanjung berisi 1 biji, bentuk gepeng, keras, mengkilat, berukuran panjang 1,4 - 2,1 cm dan berwarna kecoklatan.

III. Dokumentasi Hasil Determinasi



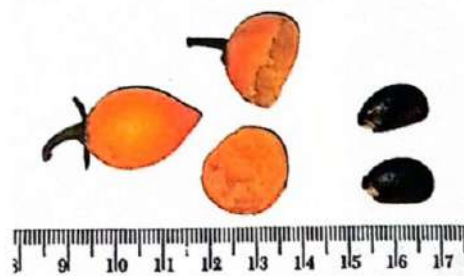
Gambar 1. Percabangan Daun dan Pembungaan Tanjung



Gambar 2. Daun Tanjung Tampak Permukaan Atas dan Bawah



Gambar 3. Bunga Tanjung



Gambar 4. Buah dan Biji Tanjung

Lampiran 6. Hasil Fitokimia**Gambar 1. Flavonoid****Gambar 2. Saponin****Gambar 3. Tanin****Gambar 4. Triterpenoid****Gambar 5. Alkaloid**

Lampiran 7. Perhitungan Dosis Induksi

1. Dosis Simvastatin

Pembuatan suspensi 50ml untuk 10 hari

$$\begin{aligned}
 &= \frac{V_p}{1ml} \times 100 \text{ ml} \\
 &= \frac{0,9 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \times 50 \text{ ml} \\
 &= 4,5 \text{ mg zat aktif}
 \end{aligned}$$

1 tablet simvastatin yang dihaluskan memiliki berat `20 mg

Cara perhitungannya adalah

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4,5 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 20 \text{ mg} \\
 &= 22,5 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

Cara pembuatan larutan

1. Ambil erlen meyer 100ml
2. Tambahkan 18mg simvastatin dengan Tween 1 gr digerus homogen dengan mortir, tambahkan sedikit aquadest aduk dan masukan ke dalam erlen meyer 50ml dan tambahkan aquadest sampai tanda batas 50ml.

2. Dosis Ekstrak 100mg/kgBB tikus

$$\begin{aligned}
 \text{Ekstrak yang dibutuhkan} &= \frac{10 \text{ mg}}{1ml} \times 50 \text{ ml} \\
 &= 500 \text{ mg} \\
 &= 0,5 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

Cara pembuatan larutan

1. Ambil erlen meyer 100ml
2. Tambahkan 0,5 gr ekstrak daun tanjung dengan Tween 1 gr digerus homogen dengan mortir, tambahkan sedikit aquadest aduk dan masukan ke dalam erlen meyer 50ml dan tambahkan aquadest sampai tanda batas 50ml.

3. Dosis Ekstrak 200mg/kgBB tikus

$$\begin{aligned}\text{Ekstrak yang dibutuhkan} &= \frac{20 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \times 50 \text{ ml} \\ &= 1000 \text{ mg} \\ &= 1 \text{ gram}\end{aligned}$$

Cara pembuatan larutan

1. Ambil erlen meyer 100ml
2. Tambahkan 1 gr ekstrak daun tanjung dengan Tween 1 gr digerus homogen dengan mortir, tambahkan sedikit aquadest aduk dan masukan ke dalam erlen meyer 50ml dan tambahkan aquadest sampai tanda batas 50ml.

3. Dosis Ekstrak 200mg/kgBB tikus

$$\begin{aligned}\text{Ekstrak yang dibutuhkan} &= \frac{30 \text{ mg}}{1 \text{ ml}} \times 50 \text{ ml} \\ &= 1500 \text{ mg} \\ &= 1,5 \text{ gram}\end{aligned}$$

Cara pembuatan larutan

1. Ambil erlen meyer 100ml
2. Tambahkan 1,5 gr ekstrak daun tanjung dengan Tween 1 gr digerus homogen dengan mortir, tambahkan sedikit aquadest aduk dan masukan ke dalam erlen meyer 50ml dan tambahkan aquadest sampai tanda batas 50ml.

3. Dosis Aquadest

1. Tambahkan Tween 1 gr dan tambahkan Tambahkan aquadest sedikit aduk homogen dengan mortir
2. Masukan ke dalam erlen meyer 50ml dan tambahkan aquadest sampai tanda batas 50ml.

Lampiran 7. Hasil Analisis Data

1. Normalitas Data

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar CH Pre-test K1	.183	3	.	.999	3	.932
Kadar CH Pre-test K2	.355	3	.	.819	3	.160
Kadar CH Pre-test K3	.346	3	.	.837	3	.206
Kadar CH Pre-test KP	.210	3	.	.991	3	.818
Kadar CH Pre-test KN	.320	3	.	.883	3	.333

a. Lilliefors Significance Correction

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar CH Post-test K1	.366	3	.	.796	3	.105
Kadar CH Post-test K2	.259	3	.	.959	3	.613
Kadar CH Post-test K3	.284	3	.	.934	3	.502
Kadar CH Post-test KP	.218	3	.	.988	3	.786
Kadar CH Post-test KN	.276	3	.	.942	3	.537

a. Lilliefors Significance Correction

Nama Kelompok	n	Shapiro-Wilk	
		Sebelum (<i>p value</i>)	Sesudah (<i>p value</i>)
KN	3	.333	.537
KP	3	.818	.786
K1	3	.932	.105
K2	3	.160	.613
K3	3	.206	.502

Keterangan:

KN : Kontrol Negatif (-) Aquadest

KP : Kontrol Positif (+) Simvastatin

K1 : Ekstrak etanol daun tanjung dosis 100 mg/kgBB tikus.

K2 : Ekstrak etanol daun tanjung dosis 200 mg/kgBB tikus.

K3: Ekstrak etanol daun tanjung dosis 300 mg/kgBB tikus.

2. Homogenitas Data

Tests of Homogeneity of Variances

Data		Levene			Sig.
		Statistic	df1	df2	
Data Pre-test	Based on Mean	2.179	4	10	.145
	Based on Median	.263	4	10	.895
	Based on Median and with adjusted df	.263	4	6.069	.892
	Based on trimmed mean	1.896	4	10	.188
Data Post-test	Based on Mean	1.206	4	10	.367
	Based on Median	.208	4	10	.928
	Based on Median and with adjusted df	.208	4	6.323	.925
	Based on trimmed mean	1.081	4	10	.416

Variabel	n	Homogenitas	
		Sebelum (<i>p value</i>)	Sesudah (<i>p value</i>)
Kadar Kolesterol Tikus	30	.145	.367

Lampiran 8. Hasil Uji *One Way Anova* dan Uji *Post Hoc LSD*

ANOVA

Data Post-test

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2035.176	4	508.794	9.841	.002
Within Groups	516.992	10	51.699		
Total	2552.168	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Data Post-test

LSD

(I) Nama Kelompok	(J) Nama Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound
DT Dosis 100mg/kgBB	DT Dosis 200mg/kgBB	-12.06667	5.87079	.067	-25.1476	1.0143
	DT Dosis 300mg/kgBB	3.94333	5.87079	.517	-9.1376	17.0243
	Kontrol Positif	10.60000	5.87079	.101	-2.4809	23.6809
	Kontrol Negatif	-21.92000*	5.87079	.004	-35.0009	-8.8391
DT Dosis 200mg/kgBB	DT Dosis 100mg/kgBB	12.06667	5.87079	.067	-1.0143	25.1476
	DT Dosis 300mg/kgBB	16.01000*	5.87079	.021	2.9291	29.0909
	Kontrol Positif	22.66667*	5.87079	.003	9.5857	35.7476
	Kontrol Negatif	-9.85333	5.87079	.124	-22.9343	3.2276
DT Dosis 300mg/kgBB	DT Dosis 100mg/kgBB	-3.94333	5.87079	.517	-17.0243	9.1376
	DT Dosis 200mg/kgBB	-16.01000*	5.87079	.021	-29.0909	-2.9291
	Kontrol Positif	6.65667	5.87079	.283	-6.4243	19.7376
	Kontrol Negatif	-25.86333*	5.87079	.001	-38.9443	-12.7824
Kontrol Positif	DT Dosis 100mg/kgBB	-10.60000	5.87079	.101	-23.6809	2.4809
	DT Dosis 200mg/kgBB	-22.66667*	5.87079	.003	-35.7476	-9.5857
	DT Dosis 300mg/kgBB	-6.65667	5.87079	.283	-19.7376	6.4243
	Kontrol Negatif	-32.52000*	5.87079	<.001	-45.6009	-19.4391
Kontrol Negatif	DT Dosis 100mg/kgBB	21.92000*	5.87079	.004	8.8391	35.0009
	DT Dosis 200mg/kgBB	9.85333	5.87079	.124	-3.2276	22.9343
	DT Dosis 300mg/kgBB	25.86333*	5.87079	.001	12.7824	38.9443
	Kontrol Positif	32.52000*	5.87079	<.001	19.4391	45.6009

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 9. Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol

Kelompok	No.	Kadar Kolesterol Sebelum Induksi (mg/dL)	Kadar Kolesterol Sesudah Induksi (<i>Pre-test</i>) (mg/dL)	Kadar Kolesterol Setelah Perlakuan (<i>Post-test</i>) (mg/dL)
Kelompok Daun Tanjung Dosis 100mg/kgBB tikus	A1	49,1	58	55,2
	A2	35,20	41,37	40
	A3	41,02	50,2	39
Kelompok Daun Tanjung Dosis 200mg/kgBB tikus	B1	51,02	88,53	66,7
	B2	49,02	62,63	54,7
	B3	52,25	65,02	49
Kelompok Daun Tanjung Dosis 200mg/kgBB tikus	C1	35,71	40,21	35,02
	C2	43,72	56,06	45,02
	C3	49,27	58,17	42,33
Simvastatin	D1	39,71	42,53	34,6
	D2	35,62	39,05	30,5
	D3	39,24	45,02	37,5
Aquadest	E1	49,77	61,47	72,8
	E2	37,52	39,43	58,46
	E3	47,02	57,4	68,7

Lampiran 10. Hasil Pengukuran Gula Darah Puasa

Kelompok	No.	Kadar GDP Pre-Induksi (mg/dL)	Kadar GDP Sesudah Induksi (Pre-test) (mg/dL)
Kelompok Daun Tanjung Dosis 100mg/kgBB tikus	A1	103	141,52
	A2	99	198,18
	A3	111	183,56
Kelompok Daun Tanjung Dosis 200mg/kgBB tikus	B1	93	130,34
	B2	101	126,28
	B3	115	155,89
Kelompok Daun Tanjung Dosis 200mg/kgPBB tikus	C1	121	153,14
	C2	109	167,94
	C3	113	176,39
Acarbose	D1	96	156,43
	D2	100	169,76
	D3	108	186,75
Aquadest	F1	97	146,87
	F2	105	162,42
	F3	118	128,38

Lampiran 11. Dokumentasi Selama Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN
DINAS KETAHANAN PANGAN DAN PETERNAKAN
 Jalan Kol. H. Burhan Km.6 No.82
 Telp. (0711) 410488 – 410084 – 411903 – 417790 Fax. (0711) 410488
 PALEMBANG 3 0 1 5 3

SURAT KETERANGAN KESEHATAN HEWAN
 Nomor : 006 / UPTD.RSH / SKKH / X / 2024

Memperhatikan : 1. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 17 Tahun 2023 tanggal 24 Januari 2023 tentang Tata Cara Pengawasan Lalu Lintas Hewan, Produk Hewan, dan Media Pembawa Penyakit Hewan Lainnya di dalam Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia; dan
 2. Surat Permohonan Waluyo, Spd., M.Si. 21 Oktober 2024

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nomor Pemohon : 0813 5068 3378
 Nama Perusahaan : Abduh Tikus Palembang
 Nama Pemohon : Waluyo, Spd., M.Si.
 Alamat : Jl. Seduduk Putih No 89 RT. 27 Rw 07 8 Ilir Ilir Timur II
 Alamat : Palembang
 Kabupaten / Kota Asal HPM : Palembang
 Farm / Unit Usaha Asal HPM : -
 No.Polisi Sarana Angkutan Darat : BG 1726 IA

No	Jenis HPM	Kelamin	Jumlah HPM (ekor)	Keterangan Umur, Warna, dll
1.	Tikus Putih Galur Wistar	Jantan	36 Ekor	Umur ± 3-4 Bulan, BB : 150-200 gram, Warna Putih, Kondisi Sehat dan Aktif. Diperiksa oleh drh. Weny Patriotsi, M.Si.

Telah dilakukan pemeriksaan klinis terhadap Hewan dan dinyatakan **SEHAT UNTUK DILALULINTASKAN.**

Surat Keterangan Kesehatan Hewan ini berlaku untuk 1 (satu) kali pengiriman pada hari yang sama diterbitkan.



Palembang, 21 Oktober 2024
 Pejabat Otoritas Veteriner,
 drh. Silvestra Sri Wigatiningsih
 NIP.198312212010012011



**PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA SELATAN
DINAS KETAHANAN PANGAN DAN PETERNAKAN**

Jalan Kol. H. Burlian Km.6 No.82
Telp. (0711) 410488 – 410084 – 411903 – 417790 Fax. (0711) 410488
PALEMBANG 3 0 1 5 3

**SURAT KETERANGAN
REKOMENDASI PENGELUARAN HEWAN / TERNAK
BAHAN ASAL HEWAN / TERNAK**
Nomor : 524.10/DKPP.006 / X / 2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan Perda No.14 Tahun 2016, Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No.69 Tahun 2016, Keputusan Gubernur No : 15/KPTS/DKPP/2021 tentang Pejabat Otoritas Veteriner, dan

1. Surat Keterangan Kesehatan Hewan

Dari : drh. Silvestra Sri Wigatiningsih
Nomor : 006/UPTD.RSH/SKKH/X/2024
Tanggal : 21 Oktober 2024

2. Permohonan dari

Nama Pengirim : Waluyo, S.Pd., M.Si.
No. HP : 0813 5068 3378
Alamat : Jl.Seduduk Putih I No.89 Rt 27/Rw 07 8 Ilir Ilir Timur II Palembang

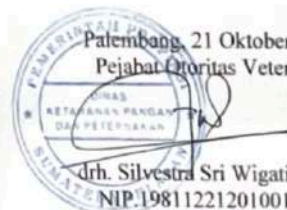
Pada prinsipnya memberikan Izin Pengeluaran Hewan / Ternak, Bahan Asal Hewan / Ternak dari Palembang Tujuan Palembang Via Darat.

Untuk membawa / mengirim hewan (Tikus) dengan signalemen :

No	Jenis	Jantan	Betina	Unsex	Jumlah	Keterangan Umur, Warna, dll
1.	Tikus Putih Galur Wistar	✓			36 Ekor	Umur ± 3-4 Bulan, BB : 150-200 gram, Warna Putih, Kondisi Sehat dan Aktif. Diperiksa oleh drh. Weny Patrioti, M.Si.

Nama Penerima : Gelsy Deah
No. HP : 081379124048
Alamat : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

Surat keterangan ini hanya berlaku untuk 1 (satu) kali pengiriman. Demikian agar yang berkepentingan maklum.

Palembang, 21 Oktober 2024
Pejabat Otoritas Veteriner,

drh. Silvestra Sri Wigatiningsih
NIP.198112212010012011

Lampiran 12. Dokumentasi Selama Penelitian

Gambar 1. Daun Tanjung yang Telah Dikeringkan



Gambar 2. Penghalusan Simplisia Menggunakan Blender



Gambar 3. Simplisia Daun Tanjung



Gambar 4. Proses Maserasi dengan Pelarut Etanol



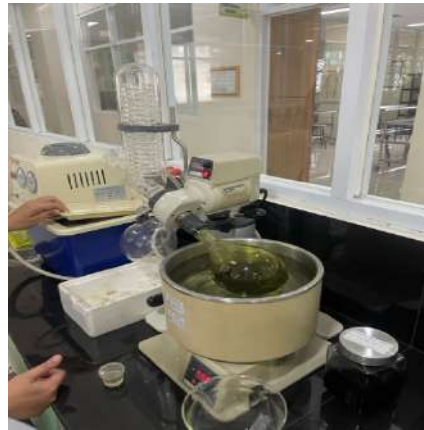
Gambar 5. Ekstrak Direndam Selama 3 Hari.



Gambar 6. Proses Penyaringan Ekstrak Daun Tanjung



Gambar 7. Hasil Penyaringan Ekstrak Daun Tanjung



Gambar 8. Proses Pemekatan Ekstrak Dengan Rotary Evaporator



Gambar 9. Ekstrak Kental Daun Tanjung



Gambar 10. Hasil Ekstrak Kental Daun Tanjung



Gambar 11. Kandang Penyimpanan Tikus



Gambar 12. Penimbangan Berat Badan Tikus



Gambar 13. Proses Induksi



Gambar 14. Proses Pembuatan Suspensi untuk Intervensi



Gambar 15. Pemberian Ekstrak Daun Tanjung Melalui Sonde



Gambar 16. Pengambilan Darah Secara Retro-Orbital



Gambar 16. Eustanasia Tikus

Lampiran 13. Surat Selesai Penelitian



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG FAKULTAS KEDOKTERAN

Jl. KH. Bhalqi/ Talang Banten, 13 Ulu, Palembang (30263), Telepon +62. 711-520045
E-mail : humas.fk@um-palembang.ac.id, Laman: www.fk.um-palembang.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 0282 / C - 12/ FK - UMP/ 1/ 2025

Sehubungan dengan telah selesainya penelitian Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang Semester Ganjil Tahun Akademik 2024/2025, atas nama:

Nama : Maharani Bella Safitri
NIM : 702021008
Program Studi : Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
Judul Penelitian : Efektivitas ekstrak daun tanjong (Mimusops elengi L) Kadar kolesterol terhadap kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak.

Maka dengan ini Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang menerangkan bahwa yang bersangkutan di atas telah menyelesaikan penelitiannya di *Laboratorium Biokimia* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.

Demikian Surat Keterangan Selesai Penelitian ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 13 Rajab 1446H
13 Januari 2025M

Dekan,

dr. Liza Chairani, SpA., M. Kes
NBM/NIDN. 1129226/ 0217057601

Tembusan:
1. Wakil Dekan I, II, dan III FK UM Palembang;
2. Arisp



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEDOKTERAN
LABORATORIUM PENELITIAN
DAN ANIMAL HOUSE

Jl. KH. Bhalqī/ Talang Banten, 13 Ulu, Palembang (30263), Telepon +62. 711-520045
Pos-el: kontak@fkumpalembang.ac.id, Laman: www.fk.um-palembang.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

No: 24/D-8/FK-UMP/1/2025

Laboratorium penelitian dan *animal house* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang dengan ini menyatakan bahwa:

Nama : Maharani Bella Safitri
NIDN/NIP/NIM* : 70 2021 008
Asal Instansi : Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Palembang
Judul Penelitian : Efektivitas ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi L*) terhadap Kadar kolesterol pada tikus model diabetes dengan diet tinggi lemak
Nama Dosen pembimbing : 1. Dr. Trisnawati, S.Si., M.Kes
2. dr. Nyayu Fitriani, M.BMd.

Telah selesai melaksanakan penelitian di laboratorium penelitian dan *animal house* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang dan telah menyelesaikan semua administrasi.














Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan dengan semestinya.

Palembang, 14 Januari 2025

Kepala Laboratorium penelitian dan *animal house*

Dr. Trisnawati, S.Si., M.Kes

Lampiran 13. Kartu Bimbingan

 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG FAKULTAS KEDOKTERAN PROGRAM STUDI KEDOKTERAN KARTU AKTIVITAS BIMBINGAN PROPOSAL PENELITIAN					
NAMA MAHASISWA		Mikhaela Wella Putri		PEMBIMBING I : Dr. Yozana S. Mardiana	
NIM		702024009		PEMBIMBING II : dr. Nyaq. Triana Al Khamat	
JUDUL PROPOSAL		EFEKTIVITAS Dietitara FROM TRAJUMA (Makrosol, Einy Li) Terhadap FROM KOLESTEROL PADA TIKUS MODEL DIABETES DENGAN DIET TRIGLI LEMAK			
NO	TGL./BLN./TIN KONSULTASI	MATERI YANG DIBAHAS	PARAF PEMBIMBING		KETERANGAN
			I	II	
1	24 Juli 2024	BAB I			Rivis Bab I
2	22 Agustus 2024	BAB I			
3	10 September 2024	BAB I & II			Rivis
4	12 September 2024				
5	11 September 2024				
6	18 September 2024				Rivis
7	20 September 2024	BAB II			
8	23 September 2024				
9	24 September 2024				Acc
10	26 September 2024				Assesmen proposal
11					
12					
13					
14					
15					
CATATAN:			Dikeluarkan di : Palembang Pada Tanggal : 27 / 09 / 2024 Plt. Ka.Prodi Kedokteran,  dr. Putri Rizki Amalia Badri, M.KM NIDN : 0215108801		



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
KARTU AKTIVITAS BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : DEWI ANANDA BELLY DITRI

PEMBIMBING I : Dr. Triandani S. H. M. H.

NIM : 202102010001

PEMBIMBING II : Dr. Ningsih F. H. M. H.

JUDUL SKRIPSI : Efektifitas ekstrak etanol Jaun tejaung (Minocaps elong L) terhadap Kariesasi Gigi Maki Rhesus Rangkai Dini Tinggi Lemah.

NO	TGL BENTUK KONSULTASI	MATERI YANG DIDAHAS	PARAF PEMBIMBING		KETERANGAN
			I	II	
1	Senin, 13 Januari 2025		↓		Rewisi
2	14 Januari 2025	BAB 4		↓	
3	15 Januari 2025	BAB 4.5 (Saran. Permisipan)		↓	
4	16 Januari 2025	BAB 4 dan Abstrak, BAB 5		↓	
5	17 Januari 2025	BAB 5.4, Abstrak, Daftar Isi dan		↓	
6	18 Januari 2025		↓		Rewisi
7	18 Januari 2025		↓		As upan
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

CATATAN:

Dikeluarkan di : Palembang
 Pada Tanggal : 18 / 01 / 2025

Pt. Ka.Prodi Kedokteran,


 dr. Putri Rizki Amalia Badri, MKM
 NIDN / 0215100001

BIODATA

Nama : Maharani Bella Safitri
Tempat Tanggal Lahir: Muara Enim, 08 Januari 2004
Alamat sesuai KTP : JL. Baturaja, RT. 001/RW. 002, Air Lintang, Kecamatan
Muara Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera
Selatan
Telp/Hp : 082299892394
Email : maharanibella56@gmail.com
Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Hibran
Ibu : Wahyu Ningsih
Jumlah Saudara : 1
Anak ke : 2
Riwayat Pendidikan : TK Kemala Bhayangkari 08
SD Negeri 18 Muara Enim
SMP Negeri 1 Muara Enim
SMA Negeri 1 Unggulan Muara Enim



Palembang, 17 Januari 2025



(Maharani Bella Safitri)