

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) DAN
EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* L.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR KOLESTROL
PADA MENCIT**

SKRIPSI

**Oleh :
NURUL SAKINAH PANJAITAN
NIM 21050066**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2025**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) DAN
EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa*) TERHADAP
PENURUNAN KADAR KOLESTROL
PADA MENCIT**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi

Oleh :

**NURUL SAKINAH PANJAITAN
NIM: 21050066**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUPA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) DAN EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa*) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTROL PADA MENCIT

Skripsi ini telah diseminarkan dan dipertahankan dihadapan
tim penguji Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan
di Kota Padangsidempuan

Padangsidempuan, September 2025

Pembimbing Utama



Apt. Elmi Sariani Hasibuan, M. Farm
NUPTK. 7444765666230283

Pembimbing Pendamping



Ns. Natar Fitri Napitupulu, M.Kep
NUPTK. 8743762663230272

Ketua Program Studi .
Farmasi Program Sarjana



Apt. Cory Linda Putri, M.Farm
NUPTK.0052767668230323

Dekan Fakultas Kesehatan



Arinil Hidayah, SKM, M.Kes
NUPTK. 8350765666230243

IDENTITAS PENULIS

Nama : Nurul Sakinah Panjaitan

Nim : 21050066

Tempat/Tgl Lahir : Padangsidempuan, 27 April 2003

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Padangsidempuan

Riwayat Pendidikan :

1. SD Muhammadiyah 2 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2015
2. MTS Muhammadiyah 22 : Lulus Tahun 2018
3. SMA N 4 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2021

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Sakinah Panjaitan

NIM : 21050066

Program Studi : Farmasi Program Sarjana

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Dan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Mencit ” benar bebas dari plagiat, dan apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Padangsidempuan, Agustus 2025

Penulis



Nurul Sakinah Panjaitan

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kehadirat tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya peneliti dapat menyusun skripsi dengan judul “Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Dan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Mencit ” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Farmasi di Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Aifa Royhan di Kota Padangsidempuan.

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

1. Arinil Hidayah SKM, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Aifa Royhan di Kota Padangsidempuan.
2. Apt. Cory Linda Putri Harahap, M.Farm, selaku ketua program studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aifa Royhan di Kota Padangsidempuan, sekaligus anggota penguji yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Apt. Elmi Sariyani Hasibuan, M. Farm, selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ns. Natar Fitri Napitupulu, M.Kep, selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Apt. Rini Fitriani Dongoran, M.KM, selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh dosen Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.
7. Cinta pertama saya, Papa tercinta Alm H. Maulud Panjaitan yang telah menemani perkuliahan ini sampai semester lima sebelum akhirnya berpulang ke pangkuan Allah Swt. Kepergianmu membuat penulis mengerti bahwa rindu yang paling menyakitkan adalah merindukan seseorang yang telah tiada, ragamu memang sudah tidak bisa penulis jangkau tapi namamu akan tetap menjadi motivasi terkuat sampai detik ini. Pa, Alhamdulillah kini penulis sudah berada ditahap ini, menyelesaikan tugas akhir walaupun pada akhirnya penulis harus berjuang tertatih sendiri tanpa papa temani, sesuai keinginan papa ingin melihat anak bungsu nya sarjana walaupun papa sudah tidak ada didunia. Terimakasih atas segala pengorbanan dan cinta tulus kasih yang diberikan walaupun singkat tapi sangat berarti. Semoga Allah Swt melapangkan kubur dan menempatkan papa ditempat yang paling mulia disisi Allah Swt.
8. Pintu surga saya, Ibunda Hj. Hasnawati Siregar seseorang yang biasa saya panggil mama perempuan hebat yang menjadi tulang punggung keluarga sekaligus menjalankan dua peran orang tua bagi anak-anaknya. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi yang luar biasa. Terimakasih untuk doa-doa yang selalu diberikan untuk penulis, terimakasih selalu berjuang untuk penulis, berkat doa serta dukungannya sehingga penulis bisa berada dititik ini. Sehat selalu dan panjang umur karena mama harus ada disetiap perjuangan dan perjalanan hidup penulis.

9. Kepada cinta kasih kedua saudari dan saudara kandung penulis kakak tercinta Almh. Fitri Andriani A.Md.Kep dan abang tercinta Alm. Iqbal Marzuki yang telah dahulu berpulang dan tidak sempat menyaksikan studi akhir dari adik bungsu nya, yang semasa hidupnya selalu memberikan kasih sayang, semangat, doa, dan nasehatnya kepada penulis. Karya tulis ini penulis sembahkan kepada kakak dan abang sebagai perwujudan terakhir atas segala harapannya. Terimakasih sudah meyakinkan penulis untuk memilih jurusan Farmasi, terimakasih sudah mengantarkan penulis sampai berada ditempat ini, meskipun pada akhirnya perjalanan ini harus penulis lewati sendiri tanpa ditemani kakak dan abang. Semoga Allah Swt melapangkan kubur dan menempatkan kakak dan abang ditempat yang paling mulia disisi Allah Swt.
10. Kepada sahabat seperjuangan penulis, rekan-rekan terhebat, tergokil, terkocak, Aprina Sry Rahayu Hrp, Sri Wardah Siagian, Annisah Silvy Harahap terimakasih telah menghibur hari-hari tersulit dalam proses skripsi penulis dan terimakasih telah menjadi *support system* *ter the best* yang pernah ada, yang tidak ada habisnya memberikan hiburan, dukungan, semangat, tenaga, serta bantuan dan senantiasa selalu sabar dalam menghadapi penulis, terimakasih telah menjadi teman senang maupun susah, semoga kita semua menjadi sesosok orang yang sukses.
11. Teruntuk sahabat penulis sejak SMA yang sudah penulis anggap keluarga Feby Zuana Putri S.Keb terimakasih sudah jadi partner bertumbuh di segala kondisi dan tempat berkeluh kesah yang senantiasa menemani penulis

dalam keadaan sulit dan senang, dan memberikan doa setiap langkah yang penulis lalui sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

12. Last but not least, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena sudah bertanggung jawab menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih sudah berjuang menjadi yang baik, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya, yang bisa dibilang tidak mulus. Terimakasih sudah bertahan.

Kritik dan saran yang bersifat membangun peneliti harapkan guna perbaikan dimasa mendatang. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi peningkatan kualitas kefarmasian. Aamiin.

Padangsidempuan, Agustus 2025

Penulis

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) DAN
EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* L.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR KOLESTROL
PADA MENCIT**

ABSTRAK

Kolesterol merupakan salah satu zat lemak yang penting bagi tubuh, namun kadar kolesterol yang berlebihan dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam menurunkan kadar kolesterol pada mencit. Penelitian menggunakan rancangan post test only control group design dengan 25 ekor mencit yang dibagi ke dalam 5 kelompok perlakuan: kontrol negatif (Na-CMC 1,2%), kontrol positif (simvastatin 0,013 mg/kg bb), serta tiga kelompok perlakuan dengan kombinasi ekstrak dosis 5, 10, 15 mg/kg bb. Parameter yang diamati adalah persentase penurunan kolesterol hari ke-1 (H1) dan hari ke-15 (H15). Hasil penelitian menunjukkan kontrol negatif menurunkan kolesterol sebesar 17,4%, dosis 5 mg/kg bb sebesar 18,6%, dosis 10 mg/kg bb sebesar 23,7%, dosis 15 mg/kg bb sebesar 35% dan kontrol positif sebesar 42,3%. Berdasarkan hasil tersebut, dosis yang paling mendekati kontrol positif dengan persentase penurunan kadar kolesterol pada mencit rata-rata sebanyak 37,6% adalah kelompok dosis III (15 mg/kg bb) dengan nilai persentase penurunan kadar kolesterol rata rata sebanyak 35% hasil uji ANOVA berpengaruh signifikan $p = 0,734$ ($p < 0,05$) dalam menurunkan kadar kolesterol total mencit. Kombinasi kedua ekstrak memberikan hasil paling optimal dibandingkan perlakuan tunggal. Diharapkan kan bagi penelitian selanjutnya menggunakan metode lain yang berkaitan dengan ekstrak kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit.

Kata Kunci: Kolesterol, Daun Kelor, Kunyit, Mencit

**THE EFFECTIVENESS OF MORINGA (*MORINGA OLEIFERA* LAM.)
LEAF EXTRACT AND TURMERIC (*CURCUMA LONGA* L.)
RHIZOME EXTRACT ON LOWERING CHOLESTEROL
LEVELS IN MICE**

ABSTRACT

Cholesterol is one of the essential fats for the body, but excessive cholesterol levels can cause various degenerative diseases. This study aims to determine the effectiveness of Moringa oleifera leaf extract (Moringa oleifera Lam.) and turmeric rhizome extract (Curcuma longa L.) in reducing cholesterol levels in mice. The study used a post-test only control group design with 25 mice divided into 5 treatment groups: negative control (Na-CMC 1.2%), positive control (simvastatin 0.013 mg/kg bw), and three treatment groups with a combination of extract doses of 5, 10, 15 mg/kg bw. The parameters observed were the percentage of cholesterol reduction on day 1 (D1) and day 15 (D15). The results showed that the negative control reduced cholesterol by 17.4%, the 5 mg/kg bw dose by 18.6%, the 10 mg/kg bw dose by 23.7%, the 15 mg/kg bw dose by 35%, and the positive control by 42.3%. Based on these results, the dose closest to the positive control, with an average cholesterol reduction of 37.6% in mice, was dose group III (15 mg/kg bw), with an average cholesterol reduction of 35%. ANOVA results showed a significant effect ($p = 0.734$) in reducing total cholesterol levels in mice. The combination of the two extracts provided the most optimal results compared to either treatment alone. It is hoped that further research will use other methods related to moringa (Moringa oleifera Lam.) and turmeric (Curcuma longa L.) extracts to reduce cholesterol levels in mice.

Keywords: Cholesterol, Moringa Leaves, Turmeric, Mice



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
IDENTITAS PENULIS	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat penelitian	5
1.4.1 Bagi Penelitian.....	5
1.4.2 Bagi Institut	5
1.4.3 Bagi Masyarakat	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.)	6
2.1.1 Defenisi Tanaman Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	6
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	7
2.1.3 Morfologi Tanaman Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	7
2.1.4 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	10
2.2 Rimpang Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.)	11
2.2.1 Defenisi Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.).....	11
2.2.2 Klasifikasi Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.).....	11
2.2.3 Morfologi Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.).....	12
2.2.4 Kandungan Kimia Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.).....	13
2.3 Kolesterol.....	13
2.3.1 Defenisi Kolesterol	13
2.3.2 Kolesterol LDL (<i>Low Density Lipoprotein</i>) dan kolesterol HDL (<i>High Density Lipoprotein</i>).....	13
2.3.3 Metbolisme Kolesterol.....	15
2.3.4 Faktor Resiko Kolesterol	15
2.3.5 Pemeriksaan Kolesterol	17
2.4.1 Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	19
2.4.2 Klasifikasi Mencit (<i>Mus musculus</i>)	20
2.4.3 Karakteristik Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	21
2.4.4 Jenis Kelamin.....	21
2.4.5 Kondisi Rungan Dan Pemeliharaan Hewan Uji	22
2.4.6 Pengembalian Dan Pemegangan Hewan Uji	23
2.5 Ekstraksi	23

2.5. 1 Tujuan Ekstraksi	24
2.5.2 Metode Ekstraksi	24
2.5.3 .Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ekstraksi	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Waktu Dan Tempat.....	29
3.1.1 Tempat Penelitian	29
3.1.2 Waktu Penelitian.....	29
3.2 Populasi Dan Sampel.....	30
3.3 Alat Dan Bahan	30
3.3.1 Alat	30
3.3.2	Bahan
30	
3.4 Prosedur Kerja	30
3.4.1 Pembuatan Simplisia	30
3.4.2 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.)	32
3.4.3 Pembuatan Ekstrak Rimpang Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.)	32
3.5 Uji Skrining Fitokimia.....	32
3.5.1 Uji Senyawa Alkaloid.....	32
3.5.2 Uji Senyawa Flavonoid.....	33
3.5.3 Uji Senyawa Saponin.....	33
3.5.4 Uji Senyawa Tanin	33
3.6 Penyimpanan dan pembuatan larutan uji.....	34
3.6.1 Pembuatan Larutan Propiltourasil (PTU)	34
3.6.3Pembuatan Suspensi Simvastatin.....	34
3.6.2 Penyiapan Hewan Uji	35
3.6.3 Pemberian Dosis Perlakuan	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan	38
4.2 Hasil Ekstrak Daun Kelor	38
4.3 Hasil Ekstrak Rimpang Kunyit.....	39
4.4 Hasil Uji Skrining Fitokimia	40
4.5 Hasil Pemberian Dosis Propiltiourasil (PTU)	43
4.6 Kelompok Kontrol Negatif (Suspensi Na-CMC 1,2%).....	44
4.7 Kelompok Dosis I (Ekstrak Daun Kelor dan Rimpang kunyit Dengan Dosis 5 mg/kg bb)	45
4.8 Kelompok Dosis II (Ekstrak Daun Kelor dan Rimpang Kunyit dengan dosis 10 mg/kg BB).....	45
4.9 Kelompok Dosis III (Ekstrak Daun Kelor dan Rimpang Kunyit Dengan Dosis 15 mg/kg BB).....	46
4.10 Kelompok Kontrol Positif (Simvastatin 0,013 mg/kg BB)	47
BAB 5 PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rencana Kegiatan dan Waktu Penelitian	35
Tabel 4.1 Hasil Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.)	37
Tabel 4.2 Hasil Ekstrak Rimpang Kunyit	39
Tabel 4.3 Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Kelor	40
Tabel 4.4 Hasil Uji Skrining Fitokimia Rimpang Kunyit	40
Tabel 4.5 Hasil pemberian dosis propiltiourasil (PTU)	41
Tabel 4.6 Hasil Pemberian Dosis Perlakuan	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.).....	7
Gambar 2.2 Rimpang Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	12
Gambar 2.3 Mencit (<i>Mus musculus</i>)	20

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era modern saat ini gaya hidup masyarakat sehari-hari semakin berubah dan perkembangan teknologi semakin mempengaruhi gaya hidup masyarakat. Masalah kesehatan semakin meningkat sebagai akibat dari perubahan gaya hidup modern. Salah satunya kurang memperhatikan pola makanan dan memilih gaya hidup instan, seperti makanan cepat saji (*fast food*) yang lebih umum dikonsumsi karena lebih praktis. Makanan ini tinggi lemak jenuh dan kolesterol (Tanjung *et al*, 2022). Kadar kolesterol total yang meningkat disebabkan makanan tinggi lemak, terutama lemak jenuh yang menyebabkan produksi kolesterol LDL yang tinggi dihati (Melati *et al*, 2021).

Kolesterol merupakan senyawa lemak kompleks berwarna kuning seperti lilin, yang diproduksi oleh tubuh di hati sebesar 80% dan 20% sisanya berasal dari luar tubuh yaitu zat makanan yang dikonsumsi seseorang. Kolesterol yang diproduksi melalui zat makanan yang dikonsumsi seseorang dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Akan tetapi jika pemasukannya sesuai dengan kebutuhan dan seimbang, hal tersebut tidak akan berdampak buruk bagi tubuh. Kolesterol tidak dapat larut dalam darah, sehingga mereka dikemas dengan protein untuk membentuk partikel yang dikenal sebagai lipoprotein atau sebagai pembawa (*carier*) dalam darah agar dapat dikirim keseluruh tubuh sebagai salah satu sumber energi (Melati *et al*, 2021).

Kolesterol merupakan lemak yang memiliki peran penting bagi tubuh, yang memiliki fungsi melapisi sel-sel saraf untuk transmisi rangsangan, menghasilkan

hormon, dan membentuk membran sel terluar dalam tubuh. Kolesterol total adalah gabungan dari lemak baik, lemak jahat, trigleserida dalam setiap disiliter darah. Kolesterol total dalam tubuh manusia dapat dihasilkan oleh organ hati, lambung, kulit, usus, dan otak. Kolesterol total juga dapat terbentuk dari luar tubuh melalui makanan hewani seperti daging, unggas, ikan, margarin, dan susu. Jumlah nilai kolesterol 200-239 mg/dl termasuk ambang batas tinggi jika jumlahnya 240 mg/dl atau lebih tinggi termasuk tingkat kolesterol tinggi (Indrawati *et al*, 2021).

Menurut WHO (2017) prevalensi global peningkatan kolesterol total pada orang dewasa adalah 39% (37% untuk laki-laki dan 40% untuk wanita). Peningkatan kolesterol total merupakan penyebab utama beban penyakit baik di Negara maju maupun berkembang, salah satunya di Amerika prevalensi penyakit hiperkolesterolemia mencapai 16,2% pada usia dewasa. Sedangkan di Bangladesh dan Nepal ditemukan 16% dan 13% kejadian hiperkolesterolemia (Lestari *et al*, 2018).

Berdasarkan laporan Kemenkes RI (2022) prevalensi penyakit kolesterol di Indonesia sangat tinggi, mencapai 28% meninggal karena penyakit kolesterol. Mengobati kadar kolesterol tinggi yang terlambat justru dapat membahayakan kesehatan bahkan berujung pada kematian, kolesterol dapat menyebabkan aterosklerosis, angina, stroke, dan serangan jantung jika tidak diobati. Kadar kolesterol naik diperkirakan menyebabkan 29,7 juta kematian per tahun dan 2,6 juta kematian per tahun. Saat ini hiperkolesteromia masih dianggap tinggi, tingkat prevalensi global kira-kira 45%, asia tenggara 30%, dan Indonesia 35% (WHO, 2019).

Indonesia terdapat banyak tanaman yang mengandung manfaat bagi kesehatan masyarakat, namun tidak banyak orang mengetahui manfaat dari tanaman tersebut. Salah satu tanaman yang dikenal masyarakat untuk menurunkan kolesterol dalam darah secara empiris yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) (Nurdin *et al*, 2022).

Kelor merupakan tanaman obat tradisional yang terbukti berkhasiat bagi masyarakat. Tanaman ini memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan kandungan zat aktif didalamnya yang bermanfaat bagi kesehatan senyawa aktif pada kelor banyak ditemukan pada bagian daunnya (Nurdin *et al*, 2022).

Salah satu cara untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah yaitu dengan mengkonsumsi daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yang didalamnya mengandung antioksidan jenis flavonoid yang terbukti dapat mengatur lipogenesis dalam hati, dan juga mengandung vitamin C yang kandungannya 220 mg/dl, empat kali lebih besar dari tanaman lain yang dapat mencegah LDL oksidasi (Activity *et al*, 2015).

Berdasarkan uji fitokimia yang telah dilakukan, daun kelor mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, dan tanin. Selain itu kelor juga memiliki unsur zat gizi mikro seperti kalsium, beta karoten, zat besi, magnesium, serta vitamin C. Beberapa metabolit sekunder yang terkandung dalam kelor ini memiliki aktivitas dan antiinflamasi (Dillasamola *et al*, 2016).

Kunyit merupakan tumbuhan berasal dari keluarga jahe menggunakan nama latin *Curcuma longa* L. atau *Curcuma domestica*. Kunyit tersebar pada semua wilayah tropis. Kunyit adalah tumbuhan obat, bahan campuran bumbu masakan, zat pewarna, pengawet, alami, bahan dasar pembuatan jamu, bahan baku industri

makanan serta minuman dan kosmetik. Warna kuning pada kunyit berasal dari senyawa kukuminoid. Dalam kunyit terkandung minyak atsiri 6%, kukuminoid sebesar 5%, protein, fosfor, kalium, zat besi, dan Vitamin C (Zakaria *et al*, 2017).

Kunyit mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain saponin, alkaloid, flavonoid, dan tanin. Senyawa metabolit sekunder di dalam rimpang kunyit terdiri dari oleoresin, kurkumin, resin, minyak atsiri, desmetoksikurkumin dan bidesmetoksi kurkumin. Pewarna untuk makanan manusia memanfaatkan kurkumin sebagai zat warna kuning. Berbagai kandungan metabolit sekunder pada rimpang kunyit dapat dioptimalkan pemanfaatannya sehingga mendorong usaha dalam mengeksplorasinya (Winarti, 2015).

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan judul “Efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit”

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dapat digunakan terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit?
2. Dosis ekstrak manakah yang paling baik untuk penurunan kadar kolesterol pada mencit?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dapat digunakan terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit.

2. Untuk mengetahui dosis yang paling efektif dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai penurunan kolesterol.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Penelitian

1. Untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi penulis tentang akademik dalam pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit.
2. Untuk menambah ilmu pengetahuan dan mengembangkan ilmu yang telah penulis peroleh selama studi di Fakultas Farmasi Program Sarjana Aafa Royhan.

1.4.2 Bagi Institut

Penelitian ini dapat berguna sebagai referensi bagi mahasiswa dalam menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pemanfaatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi mengenai ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) yang aman, praktis, dan terjamin khasiat nya, sehingga masyarakat dapat menggunakan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai obat penurun kadar kolesterol.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

2.1.1 Defenisi Tanaman Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)



Gambar 2.1 Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) umumnya dikenal sebagai spesies tanaman cepat tumbuh yang banyak tersedia di daerah tropis dan subtropis yang dapat dijadikan sebagai sumber makanan dan industri medis. Tanaman kelor memiliki beberapa kelebihan yaitu kelor memiliki sifat obat, seperti anti-inflamasi, anti-oksidan, hepatoprotektif dan efek antibakteri (Zhang Yunjuan *et al*, 2020).

Kelor juga digunakan sebagai obat-obatan tradisional dan dikenal kaya akan nilai gizi yang dapat mencegah penyakit degeneratif. Tanaman kelor diketahui mengandung lebih banyak vitamin A dibandingkan dengan wortel, lebih banyak vitamin C dibandingkan jeruk, lebih banyak zat besi dibandingkan bayam, lebih banyak potasium dibandingkan pisang, lebih banyak kalsium dibandingkan susu, dan dilaporkan bahwa protein yang berada pada kelor dinilai setara dengan protein susu (Singh *et al*, 2020).

Daun kelor adalah bagian tanaman yang paling banyak dimanfaatkan, yang mengandung beberapa senyawa bioaktif, termasuk asam askorbat, γ/α -tokoferol, karotenoid, konstituen flavonoid (quercetin, kaempferol glukosida dan glukosida malonat), asam kriptoklorogenik, isokuersetin, astragalin, glukosinolat, isotiosianat dan mineral (Ca, K, Fe, dll.). Dalam pemanfaatan daun kelor sendiri memiliki beberapa kendala yaitu rendahnya daya cerna serta keberadaan kandungan fitokimia salah satunya yaitu tanin yang dapat menyebabkan bau langu dan rasa pahit sehingga beberapa orang kurang tertarik untuk mengkonsumsinya (Khasanah & Astuti, 2019).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

Adapun klasifikasi dari Tanaman Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Brassicales</i>
Family	: <i>Moringaceae</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> Lam.

2.1.3 Morfologi Tanaman Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

a. Daun (*Folium*)

Daun kelor merupakan daun yang bertangkai panjang, termasuk daun majemuk, beranak daun ganjil (*Imparipinnatus*), tersusun berseling (*Alternate*), pada saat tua memiliki helai daun berwarna hijau tua, pada saat muda berwarna hijau muda, helai daun memiliki panjang 1-2 cm, berbentuk bulat telur, tipis dan

lemas, lebar 1-2 cm, tepi daun yang rata, ujung dan juga pangkal daun tumpul (*Obtusus*), permukaan atas dan bawah daun bertekstur halus, dan susunan pertulangan dan menyirip (*Pinmate*) gasal rangkap tiga tidak sempurna. Hanya terdiri atas helaian dan tangkai saja karena termasuk jenis daun bertangkai. Tangkai memiliki sisi agak pipih, berbentuk silinder dengan, permukaan halus, dan tebal pada pangkalnya. Pangkal daun tidak bertoreh, bulat atau bundar bentuk bangun daunnya (*Orbicularis*). Ujung dan pangkal daun tidak membentuk sudut dan memiliki ujung tumpul, membulat (*Rotundatus*). Daun kelor memiliki 1 ibu tulang daun yang berada dari pangkal ke ujung selain itu dari ibu tulang dan tersusun seperti sirip ikan dan keluar tulang-tulang cabang ke arah samping. Kelor mempunyai helaian daunnya lunak tipis, tepi daun yang rata (*Integer*). Permukaan licin (*Laevis*) berwarna hijau kecoklatan atau hijau tua, dan berselaput lilin (*Pruinosus*) (Camilleri, 2025).

b. Batang (*Caulis*)

Kelor memiliki ketinggian batang sekitar 7-12 meter dan jenis tumbuhan perdu. Mempunyai jenis batang berkayu yang keras dan kuat. Bentuk batangnya bulat (*Teres*) dan memiliki permukaan yang kasar, arah tumbuh batang lurus ke atas (*Erectus*). Batang berkayu getas atau mudah patah merupakan jenis kayu lunak dan memiliki kualitas kayu rendah (Isnan & Muin, 2017).

c. Bunga (*Flos*)

Bunga kelor memiliki tangkai panjang berada di ketiak daun (*Axillaris*), memiliki bau yang khas, dan memiliki kelopak bunga berwarna putih kekuningan atau krem. Bunganya terkumpul dalam ketiak daun pada pucuk lembaga, bunga memiliki warna hijau. Memiliki 5 kelopak bunga yang berada disekeliling 5 benang

sari, malai terkulai 10-15 cm. Bunga kelor muncul tiap tahun dan memiliki bau semerbak (Krisnadi, 2015).

d. Akar (*Radix*)

Kelor memiliki akar tunggang berwarna putih, kulit akar dari dalam memiliki warna kuning pucat, rasa pedas, bergaris halus tapi terang dan melintang, berbau tajam, bentuk tak beraturan, tekstur tidak keras, agak licin pada permukaan luar kulit, permukaan dalam agak berserambut, bagian kayu berwarna cokelat muda atau krem. Akar tunggang yang besar seperti lobak berwarna putih. Akar berasal dari biji yang memiliki perakaran dalam, lebar, serabut tebal, bau khas dan mengembang menjadi bonggol. Sekitar 20 tahun akar tunggang dapat hidup dan tidak berbentuk pada pohon yang dibudidayakan dengan stek (Krisnadi, 2015).

e. Buah dan Polong (*Fructus*)

Kelor dapat menghasilkan buah dalam enam hingga delapan bulan pertama, jumlah buah yang dihasilkan dalam dua tahun pertama terbatas. Meskipun demikian, produksinya akan meningkat di kemudian hari. Kelor akan menghasilkan buah setelah umur mencapai 12-18 bulan. Buah kelor memiliki panjang 20-60 cm, biji buah bulat, bentuk segitiga memanjang yang disebut klentang (Jawa), pada saat muda memiliki warna hijau dan ketika tua memiliki warna cokelat. Ketika kering biji terbuka menjadi 3 bagian. Dalam setiap biji rata-rata berisi antara 12-35 biji (Syukron *et al*, 2015).

f. Biji (*Semen*)

Biji kelor memiliki semi permeable pada lambung yang memiliki warna kecoklatan dan berbentuk bulat. Lambung terdiri atas 3 sayap berwarna putih yang menjalar dari atas kearah bawah. Tiap pohon bias menghasilkan 15.000–25.000 biji pertahun. Bobot rata-rata biji yaitu 0,3g (Krisnadi, 2015).

g. Khasiat

Daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dijuluki “*The Miracle Plant*” karena memiliki banyak manfaat pada semua bagian tanamannya, bagian akar kelor bermanfaat sebagai anti *scorbutic* dapat mengurangi iritasi, bagian daun dapat dimanfaatkan sebagai antitumor, menurunkan tekanan darah, antioksidan, antiinflamasi, radio-protektif, dan bersifat diuretik. Tanaman kelor mengandung 46 jenis antioksidan dan lebih dari 90 nutrisi. Selain itu, ada 36 senyawa antiinflamasi (Oktaviani *et al*, 2019).

h. Kandungan

Daun kelor mempunyai kandungan kimia yaitu flavonoid, fenol, karotenoid, tanin, alkaloid, siklik, saponin, lignan, steroid, dan triterpenoid. Kandungan gizi 15 vitamin A,B,C, kalium, zat besi, kalsium, dan protein, dalam jumlah yang sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia (Krisnadi, 2015).

2.1.4 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

Daun kelor mengandung 29,61% protein, 7,48% lemak, 8,98% serat, 10,13% abu dan 1.318,29 kkal kg⁻¹ energi yang dapat dimetabolisme. Zat antinutrisi (%) yang terkandung dalam bahan kering daun kelor yaitu tanin 0,3%, saponin

6,4%, asam fitat 2,3% dan total fenol 2,7n, akan berkurang jika diekstraksi atau diubah menjadi tepung (Sukria *et al*, 2018).

2.2 Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.)

2.2.1 Defenisi Kunyit (*Curcuma longa* L.)



Gambar 2.2 Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.)

Curcuma longa L. Atau dikenal dengan sebutan kunyit, sering sebagai bumbu masakan dapur dan termasuk dalam suatu jenis rempah. Termasuk satu suku tanaman *Zingiberaceae*. Tinggi tanaman ini mencapai 40-100 cm, batangnya berbentuk bulat, semu, dan tegak. Batang berwarna kekuningan dan membentuk rimpang, tulang daun ini menyirip memanjang hingga 10-40 cm, lebar 8-12,5 cm, termasuk daun tunggal, dan berwarna hijau pucat (Kusbiantoro, 2018).

2.2.2 Klasifikasi Kunyit (*Curcuma longa* L.)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Dictyledoneae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Family	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Curcuma</i>

Species : *Curcuma longa* L.

2.2.3 Morfologi Kunyit (*Curcuma longa* L.)

a. Rimpang

Ukuran rimpang tanaman kunyit bervariasi panjangnya biasa mencapai 10 cm, tetapi rata-rata panjangnya 5 cm sampai 7 cm. Kulit luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, daging rimpang berwarna merah jingga kekuningan, rasanya pahit agak getir, dan beraroma khas kunyit (Hartati & Balittro, 2015).

b. Batang

Batangnya merupakan batang semu atau tersusun dari pelepah-pelepah daun yang bersatu (agak lunak) dan saling menelengkung menutupi dengan kuat, dan kompak sehingga bisa berdiri tegak seperti batang tanaman dan berwarna hijau (Pramudyo, 2018).

c. Daun

Tanaman kunyit memiliki daun yang bentuknya bulat seperti telur (lanset) memanjang antara 10 cm sampai 40 cm dan lebar 8 cm sampai 12 cm. Ujung dan pangkal daunnya runcing tepi daun rata dan bertulang. Tulang daun tanaman kunyit meyirip dengan warna hijau pucat. Satu tanaman memiliki 6 daun sampai 10 daun, penyusun daun terlihat berselang-seling mengikuti kelopaknya (Pramudyo, 2018).

d. Bunga

Tanaman kunyit mempunyai bunga majemuk yang berambut dan berisisik dari pucuk batang semu dan berbentuk tandan. Panjang bunga kunyit 10 cm sampai 15 cm dengan mahkota sekitar 30 cm dan lebar 1,5 cm. Berwarna putih kekuningan. Setiap bunga memiliki 3 lembar kelopak, 4 tajuk, dan 4 helai sari (Sina, 2016).

2.2.4 Kandungan Kimia Kunyit (*Curcuma longa* L.)

Kandungan kimia yang utama yang terkandung didalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri dan kurkuminoid. Minyak atsiri mengandung senyawa *seskuiterpen* alkohol, *turmeron* dan *zingiberene*, sedangkan kurkuminoid mengandung senyawa kurkumin dan turunannya (berwarna kuning) yang meliputi *desmetoksikurkumin* dan *bidesmetoksikurkumin*. Selain itu rimpang juga mengandung senyawa gom, lemak, protein, kalsium, fosfor, dan besi (Kusbiantoro, 2018).

2.3 Kolesterol

2.3.1 Defenisi Kolesterol

Kolesterol adalah lemak yang terdapat didalam aliran darah atau berada dalam sel tubuh, yang sebenarnya dibutuhkan untuk pembentukan dinding sel dan sebagai bahan baku beberapa hormon, namun apabila kadar kolesterol dalam darah berlebihan, akan mengakibatkan penyakit jantung dan stroke. Sebagian besar dari 80% kolesterol dalam tubuh diproduksi secara alami di hati. Sedangkan sebagian kecil 20% kolesterol berasal dari makanan yang dikonsumsi seperti produk yang berasal dari hewan, seperti daging, telur, dan susu. Kolesterol total mencakup kolesterol LDL, HDL, dan trigliserid (Husein *et al*, 2020).

2.3.2 Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*)

Menurut (Ridayani *et al*, 2018) menyebutkan jika didalam tubuh manusia terdapat 3 jenis kolesterol yaitu:

a. *Low Density Lipoprotein* (LDL)

LDL sering disebut sebagai kolesterol jahat karena dapat menempel pada pembuluh darah. Seseorang yang memiliki kadar kolesterol LDL terlalu banyak dapat mempersempit arteri dan meningkatkan risiko serangan jantung, stroke, dan penyakit berbahaya lainnya. Penumpukan lemak di lapisan dalam pembuluh darah dan mencegah kelancaran aliran darah. Kolesterol LDL yang optimal adalah bila kadarnya dalam dibawah dibawah 100 mg/dl. Kolesterol LDL 100-129 mg/dl dimasukkan kategori perbatasan, apabila diatas 130 mg/dl dan disertai faktor risiko lain seperti merokok, obesitas, diabetes, tidak olahraga, apalagi jika sudah mencapai 160 mg/dl atau lebih, maka segera perlu diberi obat (Husein *et al*, 2020).

b. *High Density Lipoprotein (HDL)*

HDL merupakan lemak yang dapat melarutkan kandungan LDL dalam tubuh, Menurut (Rizal Fadli, 2020) kolesterol HDL dapat membawa kolesterol LDL dari arteri dan kembali ke hati untuk dipecah dan dibuang dari tubuh. Meski begitu, jenis kolesterol ini tidak sepenuhnya dapat kolesterol LDL. Kolesterol HDL yang ideal harus tinggi dari 40 mg/dl untuk pria, atau di atas 50 mg/dl untuk wanita. Penyebab kolesterol HDL yang rendah adalah kurangnya aktifitas fisik, obesitas, serta kebiasaan merokok. Selain itu hormon testosteron pada pria, steroid anabolik, dan progesteron bias menurunkan kolesterol HDL, sedangkan hormon estrogen wanita menaikkan HDL (Husein *et al*, 2020).

C. Triglicerida

Triglicerida adalah salah satu jenis lemak yang terdapat dalam darah dan berbagai organ dalam tubuh. Lebih dari 95% lemak yang berasal dari makanan adalah triglicerida. Meningkatnya kadar triglicerida dalam darah juga dapat

meningkatkan kadar kolesterol. Peningkatan trigliserida akan menambah resiko terjadinya penyakit jantung dan stroke (Husein *et al*, 2020).

2.3.3 Metbolisme Kolesterol

Sekitar 80% kolesterol dalam darah merupakan hasil sintesis dalam hati, sedangkan sisanya berasal dari asupan makanan (Rahmayani, 2016). Selama jumlah kolesterol baik yang berasal dari hasil sintesis maupun yang bersumber dari makanan masih seimbang dengan perkembangan dan perubahan pola hidup masyarakat yang banyak mengkonsumsi makanan yang berlemak maka tingkat asupan kolesterol menjadi lebih tinggi dari kebutuhan (Krystianti, 2017).

Kolesterol merupakan prekursor hormon steroid dan asam lemak yang merupakan unsur pokok terpenting didalam membran sel. Kolesterol diabsorpsi dari usus dan dimasukkan ke dalam kilomikron yang dibentuk didalam mukosa usus. Setelah kilomikron mengeluarkan trigliserida di jaringan adipos, sisa kilomikron menyerahkan kolesterol ke dalam hati. Hati dan jaringan lain juga mensintesis kolesterol sebagian kolesterol pada empedu direabsorpsi dari usus. Kebanyakan kolesterol dari hati digabungkan ke dalam VLDL dan semuanya bersirkulasi alam kompleks lipoprotein (Krystianti, 2017).

2.3.4 Faktor Resiko Kolesterol

Dalam Artikel (Prodia, 2018) disebutkan beberapa faktor resiko penyebab penyakit akibat kolesterol yaitu:

a. Usia Dan Jenis Kelamin

Pada usia anak-anak hingga menjelang puber biasanya kadar kolesterol meningkat drastis sampai level tertentu namun akan kembali ke kadar normal. Anak-anak yang memiliki kadar kolesterol tidak normal biasanya dikarenakan

anak tersebut mengalami obesitas. Pada usia puber/naik remaja pria biasanya memiliki tingkat kolesterol lebih tinggi dibandingkan wanita berperan dalam menjaga level HDL tetap tinggi. Namun setelah mengalami *menopause* wanita akan kehilangan hormon estrogen dan menyebabkan kadar HDL turun kemudian LDL meningkat. Pada saat menginjak usia dewasa kadar kolesterol dalam tubuh akan meningkat lagi, hal ini dikarenakan pola makan dan gangguan keseimbangan pada sistem metabolisme.

b. Genetik

Faktor genetik salah satu hal yang berperan penting dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Jika dalam keluarga memiliki riwayat hiperkolesterol maka ada kemungkinan anggota keluarga lain juga memiliki resiko hiperkolesterol juga, sehingga resiko terkena PJK akan tinggi pula. Maka dari itu untuk mencegah hiperkolesterol ini ada baiknya menjaga pola hidup tetap sehat .

c. Pola Makan

Lemak jenuh adalah penyebab utama dalam peningkatan kolesterol dalam darah terutama LDL. Maka dari itu pola makanan yang sehat dan mengurangi konsumsi makanan yang mengandung lemak jenuh. Bila jenis makanan tersebut terus-menerus dikonsumsi dalam jangka panjang, kadar kolesterol dalam tubuh akan meningkat. Maka dari itu imbangi dengan makanan yang kaya serat untuk membantu menghalangi penyerapan lemak jenuh dalam usus.

d. Gaya Hidup

Gaya hidup yang buruk seperti jarang bergerak atau jarang berolahraga dapat meningkatkan resiko kolesterol tinggi. Kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol juga merupakan salah satu gaya hidup yang patut dihindari dapat meningkatkan kolesterol dalam darah.

e. Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok sudah bukan hal yang tabu lagi bagi masyarakat Indonesia. Banyak masyarakat Indonesia yang melakukan kebiasaan merokok, padahal merokok adalah salah satu awal mula dari timbulnya beberapa penyakit berbahaya. Rokok adalah satu hal yang dapat mengurangi kadar kolesterol dalam darah. Rokok dapat mengurangi kadar kolesterol baik/*High Density Lipoprotein* (HDL) dan menyebabkan terjadinya penumpukan lemak di dinding pembuluh darah arteri jantung. Peningkatan kadar kolesterol total dapat dipengaruhi oleh lamanya dan banyaknya jumlah rokok yang dikonsumsi setiap hari, zat kimia yang terkandung dalam rokok dapat meningkatkan kadar LDL yang menurunkan kadar HDL. Kandungan nikotin pada rokok dapat meningkatkan kadar kolesterol total karena nikotin menyebabkan meningkatnya sekresi dari katekolamin sehingga meningkatkan lipolisis.

2.3.5 Pemeriksaan Kolesterol

1. Metode *Point of Care Testing* (POCT)

Metode *Point of Care Testing* (POCT) adalah rangkaian uji klinis sederhana dengan menggunakan alat ukur POCT yang hanya mencakup sampel darah kapiler, bukan sampel serum atau plasma. POCT memerlukan sedikit sampel darah (*whole blood*), sehingga digunakan sampel darah kapiler. Sampel darah kapiler

(*skinpuncture*) adalah sampel darah yang didapat dari menusuk bagian ujung jari tangan. POCT kolesterol total dalam darah terdiri dari pengukur kolesterol darah utuh, strip tes kolesterol darah utuh, dan lanset *autoclick* (jarum pengambilan sampel). Pengukur kolesterol total ini adalah berdasarkan deteksi elektrokimia oleh oksidase yang dilapisi dengan enzim kolesterol pada strip membran. Kelebihan POCT yang mudah digunakan adalah dapat digunakan oleh *care giver*, pasien, dan keluarga untuk memantau pasien, sehingga volume sampel lebih rendah, penggunaan alat mudah dan efisien, sampel yang diperlukan sedikit. Prinsip dasar metode POCT umumnya didasarkan pada teknologi elektrokimia, dimana menambahkan enzim ke stik uji dan dengan cepat dibaca oleh perangkat. Pemeriksaan kolesterol dengan metode POCT ini bertujuan untuk mampu melakukan *screening* atau penjarangan awal terhadap masalah kesehatan yang mungkin timbul dimasyarakat (Susilowati, 2017).

2. Metode *Cholesterol Oxidase Diaminase Peroxidase Amino Antipyrine* (CHOD-PAP)

Spektrofotometri digunakan sebagai metode laboratorium standar dilaboratorium klinik. Tes kolesterol spektrofotometri dapat diperiksa menggunakan serum kontrol dengan metode pemeriksaan kolesterol total CHOD-PAP. Senyawa organik dan anorganik dapat dibedakan dengan spektrofotometer. Di laboratorium klinik, spektrofotometer juga digunakan untuk memeriksa kadar bahan kimia dalam darah seperti kolesterol, glukosa, asam urat, SGPT, SGOT, albumin, bilirubin (Nugraha *et al*, 2018).

3. Metode *Lieberman-Buchard*

Pemeriksaan kolesterol dengan metode *Lieberman-Buchard* dilakukan secara kolorimetri. Biasanya kolesterol dengan anhidrida asetat dan asam sulfat pekat akan membentuk warna hijau kecoklatan. Dalam pemeriksaannya absorbansi diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm. Kelemahan dari metode *Lieberman-Buchard* ini adalah perbedaan dalam pemisahan warna antara reaksi pengikatan steroid selain kolesterol, Hemoglobin, bilirubin, iodida, salisilat dan vitamin D (Afrilika, 2019).

2.4 Hewan Uji

2.4.1 Mencit (*Mus musculus*)



Gambar 2.4.1 Mencit (*Mus musculus*)

Mencit (*Mus musculus*) adalah salah satu anggota kelompok kerjaan hewan animal. Hewan ini ditandai dengan ciri sebagai berikut: jinak, takut cahaya, aktif pada malam hari, mudah berkembangbiak, siklus hidup yang pendek, dan tergolong poliestrus. Mencit (*Mus musculus*) merupakan hewan yang paling umum digunakan pada penelitian laboratorium sebagai hewan percobaan, yaitu sekitar 40-80%. Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan percobaan (khususnya digunakan dalam penelitian biologi), yaitu siklus hidup yang relatif pendek,

jumlah anak perkelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah dalam penanganannya (Hasanah, 2015).

Bintang percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan putih (*Mus musculus*) karena mencit dan manusia mempunyai fisiologi dan kerja berlebihan otot berkontraksi peningkatan glikosis produksi asam laktat meningkatkan ketegangan otot menurun kontinuitas kerja otot terhambat kelelahan 17 anatomi yang hampir sama, mencit jantan memiliki kondisi biologis tubuh yang stabil, tidak dipengaruhi adanya masa menstruasi dan kehamilan (Agustina *et al*, 2019).

Kepala, badan, leher, dan ekor mencit merupakan bagian dari tubuhnya. Warna perutnya agak lebih pucat dibandingkan dengan rambutnya yang putih atau keabu-abuan. Hewan ini sangat aktif di malam hari, hewan ini disebut *nocturnal* artinya hewan yang lebih aktif pada malam hari dibandingkan pada siang hari (Bahri, 2022).

Mencit sendiri dikatakan sebagai hewan animalia yang memiliki beberapa ciri-ciri yakni jinak, takut dengan cahaya, aktif disaat malam hari, mudah berkembang biak, memiliki siklus hidup yang relatif singkat dan mudah dalam penanganannya. Faktor tersebut yang menjadikan mencit sering digunakan sebagai hewan percobaan lainnya (Plutzer, 2021).

2.4.2 Klasifikasi Mencit (*Mus musculus*)

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Chordata*

Subfilum : *Vertebrata*

Kelas : *Mamalia*

Ordo : *Rodentia*

Famili : *Muridae*
 Genus : *Mus*
 Spesies : *Mus musculus* (Nugroho, 2018).

2.4.3 Karakteristik Mencit (*Mus musculus*)

Mencit banyak digunakan sebagai hewan laboratorium karena memiliki kelebihan seperti siklus hidup relatif pendek, banyaknya jumlah anak per kelahiran, mudah ditangani, memiliki karakteristik reproduksinya mirip dengan hewan mamalia lain struktur anatomi, fisiologi serta genetika yang mirip dengan manusia (Herrmann *et al*, 2019).

Suhu tubuh 37,5°C dalam laboratorium, mencit bersifat penakut, fotofobik, cenderung dengan sesamanya, memiliki kecenderungan untuk bersembunyi, dan lebih aktif pada malam hari, memiliki masa hidup 1-3 tahun, dewasa pada 35 hari, siap kawin pada usia 8 minggu, memiliki berat bervariasi antara 18-20 g pada usia 4 minggu (Agustina *et al*, 2019).

2.4.4 Jenis Kelamin

Binatang percobaan yang digunakan dalam penelitian ini mencit jantan putih (*Mus musculus*) karena mencit dan manusia mempunyai fisiologi dan kerja berlebihan otot berkontraksi peningkatan glikosis produksi asam laktat meningkat ketegangan otot menurun kontinuitas kerja otot terhambat kelelahan 17 anatomi yang hampir sama, mencit jantan memiliki kondisi biologis tubuh yang lebih stabil, tidak dipengaruhi adanya masa menstruasi dan kehamilan (Agustina *et al*, 2019).

Pemilihan jenis kelamin lebih didasarkan pada pertimbangan bahwa mencit jantan tidak mempunyai hormon estrogen, walaupun ada hanya dalam jumlah yang relatif sedikit. Kondisi hormonal pada mencit jantan lebih stabil jika dibandingkan

dengan mencit betina karena pada mencit betina mengalami perubahan hormonal pada masa-masa tertentu seperti pada masa siklus estrus, masa kehamilan dan menyusui dimana kondisi tersebut dapat mempengaruhi kondisi psikologi hewan uji tersebut. Tingkat stress pada mencit betina lebih tinggi dibandingkan dengan mencit jantan yang mungkin dapat mengganggu saat pengujian (Wandira *et al*, 2017).

2.4.5 Kondisi Rungan Dan Pemeliharaan Hewan Uji

Ruangan yang digunakan untuk percobaan hendaknya memenuhi persyaratan suhu, kelembapan, cahaya dan kebisingan yang sesuai dengan kebutuhan hidup hewan uji, yaitu suhu ruangan diatur menjadi $22^{\circ}\pm 3^{\circ}\text{C}$, dengan kelembapan relatif 30-70%, dan penerangan 12 jam terang 12 jam gelap. Ruang harus selalu dijaga kebersihannya. Hewan diberi pangan sesuai standar laboratorium dan diberikan tanpa batas (*adlibitum*). Hewan dipelihara dalam kandang yang terbuat dari material yang kedap air, kuat dan mudah dibersihkan, ruang pemeliharaan bebas dari kebisingan. Luas kandang dapat disesuaikan dengan jumlah mencit (berat 20-30 gram). Memiliki kandang seluas 148,4 cm dan tinggi 17,8 cm (BPOM, 2015).

Pada tempat penelitian mahasiswa yang dicermati, syarat ukuran kandang telah sesuai dengan standar, baik dari luas maupun tinggi kandang. Rata-rata penggunaan satu kandang dengan ukuran 33x22x15 cm berisi lima ekor mencit. Apabila dihitung maka setiap ekor mencit memiliki luas lantai yang cukup luas dan memenuhi standar. Hal ini dapat meminimalisir tingkat stres dan kanibalisme pada mencit akibat kepadatan kandang (Mutiarahmi *et al*, 2021).

2.4.6 Pengembalian Dan Pemegangan Hewan Uji

Menurut Nugroho (2018) ada beberapa teknik memegang mencit, tikus dan mencit yang akan diperlukan dengan bahan uji atau sediaan. Ujung ekor mencit diangkat dengan tangan kanan dan ditempatkan pada permukaannya tidak licin, misal kawat penutup kandang, sehingga ketika di tarik, mencit akan mencengkram dan lebih mudah untuk memegang. Kulit tengkuk mencit kemudian dijempit dengan telunjuk dan ibu jari tangan kiri, sementara ekor nya tetap dipegang dengan tangan kanan. Posisi tubuh mencit dibalikkan, sehingga permukaan perut menghadap kearah pemegang, ekor dijepit antara jari manis dan kelingking tangan kiri.

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan senyawa dari tumbuhan-tumbuhan, hewan dan lain-lain menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang akan diekstraksi dapat berbentuk sampel segar atau sampel yang telah dikeringkan. Ekstraksi adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi sampel nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut diuapkan dan diserbuk yang tersisa diperlukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang ditetapkan (DepkesRI, 2018).

Ekstraksi adalah metode yang digunakan dalam proses pemisahan komponen dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut sebagai agen pemisah. Ini merupakan salah satu teknik pemisahan kimia yang bertujuan untuk mengisolasi atau mengekstrak satu atau lebih komponen atau senyawa dari suatu

sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai (Hujjatusnaini *et al*, 2021).

2.5.1 Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Bahan-bahan aktif seperti senyawa antimikroba dan antioksidan yang terdapat pada tumbuhan pada umumnya diekstrak dengan pelarut. Pada proses ekstraksi dengan pelarut, jumlah dan jenis senyawa yang masuk kedalam cairan pelarut sangat ditentukan oleh jenis pelarut yang digunakan meliputi dua fase yaitu fase pembilasan dan fase ekstraksi. Pada fase pembilasan, pelarut membilas komponen-komponen isi sel yang telah pecah pada proses penghancuran sebelumnya. Pada fase ekstraksi, mula-mula terjadi pembengkakan dinding sel dan pelonggaran kerangka selulosa dinding sel sehingga pori-pori dinding sel menjadi melebar menyebabkan pelarut dapat dengan mudah masuk kedalam sel. Bahan isi sel kemudian terlarut kedalam pelarut sesuai dengan tingkat kelarutannya lalu berdifusi keluar akibat adanya gaya yang ditimbulkan karena perbedaan konsentrasi bahan terlarut yang terdapat di dalam dan diluar sel (Wahyuningsih *et al*, 2024).

2.5.2 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi dibedakan menjadi 2 yaitu:

1. Ekstraksi secara dingin

Metode ekstraksi secara dingin bertujuan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia yang tidak tahan dengan panas. Metode ekstraksi dingin memiliki kelebihan, yaitu dapat mengekstraksi senyawa tanpa merusak komponen kimia yang tidak tahan pemanasan. Ekstraksi secara dingin dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :

- a) Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Metode ini digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang seperti benzoid, stiraks dan lilin.
- b) Perkolasi adalah proses penyarian zat aktif secara dingin dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada simplisia selama waktu tertentu. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkalatir tidak homogen, maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area, selain itu metode ini membutuhkan banyak pelarut dalam memakan banyak waktu (Adawiyah *et al*, 2021).

2. Ekstraksi secara panas

Metode panas ini melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung. Adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin. Beberapa jenis metode cara panas yaitu:

- a.) Soxlhet adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya perbandingan balik. Kelebihan metode soxlhet adalah proses ekstraksi berlangsung secara kontinu, memerlukan waktu ekstraksi yang lebih sebentar dan jumlah pelarut yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan metode maserasi atau

perkolasi. Kelemahan dari metode ini adalah dapat menyebabkan rusaknya solute atau komponen lainnya yang tidak tahan panas karena pemanasan ekstraksi yang dilakukan secara terus menerus (Adawiyah *et al*, 2021).

- b.) Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin baik. umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna. Kelebihan metode refluks adalah padatan yang memiliki tekstur kasar dan tahan terhadap pemanasan langsung dapat diekstraksi dengan metode ini. Kelemahan metode ini adalah membutuhkan jumlah pelarut yang banyak (Adawiyah *et al*, 2021).
- c.) Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruang (kamar), secara umum dilakukan pada suhu 40⁰-50⁰C (Adawiyah *et al*, 2021).
- d.) Dekoktasi adalah ekstraksi dengan cara perebusan, dimana pelarut nya adalah air pada temperatur 90⁰-95⁰C selama 30 menit dan temperatur sampai titik didih air (Dahlia, 2019).
- e.) Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98) selama waktu tertentu (15-20 menit). Umumnya infusa selalu dibuat dari simplisia yang mempunyai jaringan lunak seperti bunga dan daun, yang mengandung minyak atsiri, dan zat-zat yang tidak tahan dengan pemanasan lama (Dahlia, 2019).

2.5.3 .Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ekstraksi

Berikut faktor- faktor yang mempengaruhi ekstraksi (Firdaus *et al*, 2024).

1. Jenis pelarut

Jenis pelarut mempengaruhi senyawa yang tersari, jumlah zat terlarut yang terekstraksi dan kecepatan ekstraksi

2. Suhu

Secara umum kenaikan suhu akan meningkatkan jumlah zat terlarut kedalam pelarut

3. Rasio pelarut dan bahan baku

Jika rasio pelarut dan bahan baku besar maka akan memperbesar pula jumlah senyawa yang terlarut. Akibatnya laju ekstraksi akan semakin meningkat

4. Ukuran partikel

Laju ekstraksi juga meningkatkan apabila ukuran partikel bahan baku semakin kecil. Dalam arti lain, rendemen ekstrak akan semakin besar bila ukuran partikel semakin kecil.

5. Pengadukan

Fungsi pengadukan adalah untuk mempercepat terjadinya reaksi antara pelarut dengan zat terlarut.

6. Lama waktu

Lama waktu ekstraksi akan menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, karena kontak antara zat terlarut dengan pelarut lebih lama.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian secara eksperimental yaitu suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan untuk mengetahui pengaruh yang ada, sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu atau eksperimen dilaksanakan dengan meneliti percobaan. Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit .

3.1 Waktu Dan Tempat

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di labortorium Universitas Aupa Royhan Di Kota Padangsidempuan yang berlokasi di Jl.Raja Inal Siregar Kel. Batunadua Jae Kota Padangsisimpulan 22733 Provonsi Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2024 sampai dengan bulan Juli 2025. Adapun pelaksanaan penelitian dapat dilihat tabel dibawah ini

Tabel 3.1 Rencana Kegiatan dan Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu Penelitian						
	Okt	Nov 2024 – Mar 2025	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags
Pengajuan judul	■						
Penyusunan proposal		■					
Seminar proposal			■				
Pelaksanaan penelitian				■	■		
Pengolahan data				■	■		
Sidang skripsi						■	■

3.2 Populasi Dan Sampel

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit putih (*Mus musculus*) semuanya berjumlah 15, semuanya berumur 2-3 bulan, berat badan 25-35 gram, tidak ada kelainan anatomi, serta tingkah laku normal.

3.3 Alat Dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lumpang dan alu, cawan penguap, gelas ukur, erlenmeyer, beaker glass, corong, timbangan analitik, timbangan digital, water bath, alat cek kolesterol, spatula, oral sonde, rak tabung dan tabung reaksi, labu ukur, kertas saring, gunting bedah.

3.3.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.), Rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.), aquadest, mencit putih jantan, CMC 0,5%, larutan propiltiourasil (PTU), simvastatin, pereaksi mayer, pereaksi dragendroff, pereaksi bouchardat, etanol 70%, etanol 96%, FeCl₃, asam klorida 2N, HCl pekat, serbuk Mg, NaCl,

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Pembuatan Simplisia

Dibawah ini merupakan tahap untuk pembuatan simplisia dari daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.)

1. Pengumpulan Bahan (daun kelor dan rimpang kunyit)

Daun kelor dan rimpang kunyit dipetik pada waktu pagi hari untuk diolah sebagai simplisia.

2. Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan bagian-bagian dari tanaman yang tidak diperlukan dan mengambil daun kelor dan rimpang kunyit, proses ini dilakukan manual.

3. Pencucian Simplisia

Proses ini dilakukan bertujuan untuk membersihkan dan menghilangkan kotoran-kotoran yang masih melekat pada tanaman pencucian menggunakan air yang mengalir dengan bersih.

4. Perajangan Simplisia

Proses ini dilakukan untuk mempersingkat atau memudahkan saat pengeringan, penggilingan dan pengepakan. Perajangan bisa dilakukan menggunakan alat seperti pisau dan lainnya. Sehingga dihasilkan potongan kecil, atau irisan yang tipis.

5. Pengeringan Simplisia

Pengeringan pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcum longa* L.) dilakukan dengan cara diagin-anginkan.

6. Sortasi Kering

Sortasi kering dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan benda-benda asing atau kotoran-kotoran yang ada saat proses pengeringan berlangsung.

7. Penggilingan Dan Pengayakan Simplisia

Proses ini dilakukan bertujuan memperkecil ukuran simplisia mempermudah pada saat proses ekstraksi, simplisia digiling menggunakan blender. Sedangkan, pengayakan dilakukan untuk memisahkan ukuran partikel dari yang terbesar hingga yang terkecil, mesh 40 adalah ayakan

yang digunakan. Setelah dilakukan penggilingan dan pengayakan kemudian simplisia ditimbang untuk mengetahui hasil yang didapatkan untuk ekstraksi

3.4.2 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

Serbuk simplisia daun kelor ditimbang sebanyak 500 gr dilarutkan kedalam etanol 96% sebanyak 2500 mL. Maserator diaduk dan ditutup rapat, lalu biarkan selama 3x24 jam kemudian ditutup dan disimpan dalam ruangan gelap sambil diaduk setiap hari. Ekstrak cair disaring dengan menggunakan corong dan kertas saring. Ekstrak diuapkan dengan menggunakan water bath sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.4.3 Pembuatan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.)

Serbuk simplisia rimpang kunyit ditimbang sebanyak 500 gr dilarutkan kedalam etanol 96% sebanyak 2500 mL. Maserator diaduk dan ditutup rapat, lalu biarkan selama 3x24 jam kemudian ditutup dan disimpan dalam ruangan gelap sambil diaduk setiap hari. Ekstrak cair disaring dengan menggunakan corong dan kertas saring. Ekstrak diuapkan dengan menggunakan water bath sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.5 Uji Skrining Fitokimia

3.5.1 Uji Senyawa Alkaloid

Ekstrak diambil sebanyak 0,5 gr lalu dilarutkan dengan 1 mL aquadest asam klorida 2N dan 9 mL aquadest, lalu dipanaskan dalam penangas air selama 2 menit. Setelah itu campuran didinginkan dan disaring. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk percobaan berikut :

- 1) Larutan + 2 tetes pereaksi Mayer menghasilkan endapan berwarna putih atau kuning
- 2) Larutan + 2 tetes pereaksi Bouchardat menghasilkan endapan berwarna coklat hitam
- 3) Larutan + 2 tetes pereaksi Dragendroff menghasilkan endapan berwarna merah bata (Grace *et al*, 2023).

3.5.2 Uji Senyawa Flavonoid

Senyawa flavonoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi serbuk magnesium (Mg) dan asam klorida pekat (HCl). Dengan cara diambil 0,5 gr ekstrak dilarutkan dalam 2 mL etanol 70% dimasukkan ke dalam tabung reaksi tambahkan serbuk magnesium 0,5 gr dan tambahkan asam klorida pekat (HCl) sebanyak 2-3 tetes amati perubahan warnanya menjadi merah jingga (Hasibuan *et al*, 2020).

3.5.3 Uji Senyawa Saponin

Sebanyak 0,5 gr dicampurkan dengan 10 ml air panas dalam tabung reaksi kemudian didinginkan dan dikocok hingga mencul buih. Diamkan larutan selama 2 menit kemudian ditambahkan HCl 2N. Jika mengandung senyawa saponin maka akan terbentuk buih konstan 10 menit (Yulis, 2020).

3.5.4 Uji Senyawa Tanin

Ekstrak kental 0,5 gr ditambahkan dengan pereaksi FeCl_3 . Adanya senyawa tanin ditandai dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman (Yulis, 2020).

3.6 Penyimpanan dan pembuatan larutan uji

3.6.1 Pembuatan Larutan Propiltourasil (PTU)

Dosis propiltiourasil (PTU) dihitung berdasarkan dosis propiltipurasil (PTU) pada mencit yaitu 0,18 gram/kg/bb mencit (dikonversi dari dosis kelinci yaitu 3 gram/kg/bb mencit). Dosis PTU yang akan digunakan dihitung berdasarkan bb masing-masing hewan uji, kemudian dilarutkan ke dalam aquades sebanyak 0,5 mL dan diberikan masing-masing hewan uji.

3.6.2 Pembuatan Suspensi Na-CMC 1,2%

Sebanyak 1,2 gram Na-CMC ditaburkan ke dalam mortar yang berisi 24 mL aquadest panas dan didiamkan selama 15 menit hingga diperoleh massa yang transparan, kemudian digerus sampai homogen. Selanjutnya diencerkan dengan aquadest dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Volume dicukupkan sampai tanda batas.

3.6.3 Pembuatan Suspensi Simvastatin

Ditentukan bobot tablet simvastatin sebanyak 20 tablet. Tablet ditimbang satu persatu, dihitung bobot rata-rata tablet, dimasukkan ke dalam lumpang dan digerus hingga halus dan homogen. Ditimbang serbuk simvastatin 103,8 mg, dimasukkan kembali ke dalam lumpang, ditambahkan sedikit demi sedikit larutan Na-CMC 1,2% b/v sambil diaduk hingga homogen. Hasilnya dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 mL dan dicukupkan volumenya dengan larutan koloida Na-CMC 1,2% b/v 100 mL.

Simvastatin adalah salah satu obat yang digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol. Dosis lazim simvastatin pada manusia dewasa yaitu 10-20 mg/hari, maka dosis simvastatin untuk mencit dengan berat badan 20 gr dengan faktor

konversi dari manusia untuk mencit dengan berat badan 70 kg ke mencit yaitu $0,026 \text{ mg}/20 \text{ gr} = 0,013 \text{ mg/kg}$ bb mencit

3.6.2 Penyiapan Hewan Uji

Hewan yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus*) jantan. Mencit dipelihara dalam container segi empat ukuran 38 cm(p) x 27 cm(1) x 13 cm(t) yang diberi sekat dengan kawat. Setiap container di isi 3 ekor mencit yang telah diberi tanda menggunakan spidol pada bagian kakinya container dialasi dengan sekam yang diganti satu kali 2 hari. Selama pemeliharaan, mencit diberi minum dan pakan setiap harinya. Air minum diberikan melalui botol, sedangkan pakan diberikan dalam bentuk pelet.

3.6.3 Pemberian Dosis Perlakuan

Sebelum perlakuan hewan coba di adaptasikan dengan kondisi laboratorium agar dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan selama masa adaptasi diberikan pakan standar. Semua mencit dipuaskan selama 8 jam dan tetap diberi minum. Kemudian ditimbang dan diukur kadar kolesterol normal, masing-masing diberi tanda pengenal pada bagian kakinya. Mencit diinduksi dengan propiltiourasil satu kali sehari secara peroral dengan dosis $0,18 \text{ g/kg}$ bb mencit selama 3 hari berturut-turut. Setelah 30 menit, mencit diberi makan dan minum seperti biasa. Pada hari ke-4 dilakukan pengukuran kadar kolesterol darah mencit. Hewan coba yang memiliki kadar kolesterol lebih dari kadar kolesterol darah normal mencit selanjutnya diberi perlakuan. Hewan coba dibagi dalam lima kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor mencit yang diberi perlakuan sekali sehari selama 14 hari, dan selanjutnya kadar kolesterol di dalam darah ditentukan pada hari ke-15.

Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

Pengujian pengaruh ekstrak etanol daun kelor dan rimpang kunyit terhadap kadar kolesterol mencit. Pembagian kelompok perlakuan adalah sebagai berikut:

- a. Kelompok 1 : merupakan kelompok control negatif yang diberikan Na-CMC 1,2%
- b. Kelompok 2 : merupakan kelompok perlakuan I, diberikan estrak etanol daun kelor sebanyak 2,5 mg dan rimpang kunyit sebanyak 2,5 mg, dosis 5 mg/kg bb.
- c. Kelompok 3 : merupakan kelompok II, diberikan ekstrak etanol daun kelor sebanyak 5 mg dan rimpang kunyit sebanyak 5 mg, dosis 10 mg/kg bb.
- d. Kelompok 4 : merupakan kelompok perlakuan III, diberikan ekstrak etanol daun kelor sebanyak 7,5 mg dan rimpang kunyit sebanyak 7,5 mg dosis 15 mg/kg bb.
- e. Kelompok 5 : Kelompok kontrol pembanding positif, diberikan larutan simvastatin dengan dosis 0,013 mg/kg bb.

3.7 Pengamatan Kolesterol

Pengamatan pertama kolesterol pada mencit (*Mus musculus*) jantan dilakukan 3 hari diinduksi propiltiourasil (PTU) yaitu pada hari ke-4 pengamatan kedua dilakukan setelah pemberian dosis perlakuan ekstrak selama 14 hari yaitu pada hari ke-15. Cara pemeriksaan kolesterol sebagai berikut.

Peneliti membersihkan bagian ekor mencit menggunakan alkohol 70% sebelum dilakukan pengambilan darah. Selanjutnya darah diambil pada mencit dengan memotong bagian ekor mencit sehingga keluar darah dan diukur kolesterol dengan menggunakan alat easy touch. Cara nya dengan meneteskan darah mencit

yang berasal dari ekor mencit yang ditetaskan pada strip kolesterol yang telah dimasukkan kedalam easy touch, setelah darah ditetaskan pada strip, kemudian ditunggu selama 10 detik untuk hasil dari pembacaan konsentrasi kolesterol pada mencit. Hasil yang tertera pada easy touch merupakan hasil dari nilai konsentrasi kadar kolesterol merupakan hasil dari nilai konsentrasi kolesterol dalam satuan mg/dl.

a. Analisis Data

Analisis data yang digunakan yaitu data deskriptif dengan membandingkan selisih penurunan kadar kolesterol pada mencit dengan penyajian data dalam bentuk ANOVA.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan

Hasil uji dentifikasi tumbuhan dari Laboratorium Sistematika Tumbuhan Herbarium Madanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman tersebut merupakan Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.). Hasil identifikasi daun kelor dan rimpang kunyit dapat dilihat pada lampiran.

4.2 Hasil Ekstrak Daun Kelor

Hasil ekstrak dapat dilakukan terhadap daun kelor dapat dilihat pada

Tabel 4.1 Hasil Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

Simplisia basah	Simplisia kering	Pelarut (etanol 96%)	Hasil ekstrak kental	Randemen
5kg	500 gr	2,5 L	85 gr	17%

$$\begin{aligned}\text{Randemen Daun Kelor} &= \frac{\text{bobot ekstrak kental}}{\text{bobot awal simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{85 \text{ gr}}{500 \text{ gr}} \times 100 \% \\ &= 17\%\end{aligned}$$

Berdasarkan pada tabel 4.1 hasil randemen ekstrak dilakukan dengan metode ekstrak dilakukan dengan metode maserasi dengan cara direndam menggunakan etanol 96% selama 3 hari hasil yang didapatkan dari 500 gram serbuk simplisia daun kelor diperoleh ekstrak kental 85 gram dengan hasil randemen yang diperoleh adalah 17%. Hal ini memenuhi syarat farmakope herbal Indonesia yaitu randemen yang tidak kurang 10% (Margaretty *et al*, 2023).

Dengan randemen sebesar 17%, dapat diperkirakan bahwa kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak cukup tinggi sehingga mendukung klaim farmakologis daun kelor sebagai tanaman obat multifungsi, beberapa penelitian sebelumnya melaporkan randemen ekstrak daun kelor berkisar antara 10–20% tergantung metode ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan. Hasil ini konsisten dengan nilai randemen 17% yang diperoleh, menunjukkan bahwa prosedur yang dilakukan berada dalam kisaran yang wajar secara ilmiah.

Hasil ekstraksi daun kelor dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% menghasilkan randemen sebesar 17%, yang memenuhi standar Farmakope Herbal Indonesia. Hal ini mengindikasikan bahwa metode dan pelarut yang digunakan efektif dalam mengekstraksi senyawa bioaktif daun kelor. Dengan kandungan metabolit sekunder yang melimpah, ekstrak ini berpotensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dalam bidang fitofarmaka dan produk herbal berkhasiat.

4.3 Hasil Ekstrak Rimpang Kunyit

Hasil ekstraksi rimpang kunyit dapat dilakukan terhadap rimpang kunyit dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.)

Simplisia basah	Simplisia kering	Pelarut (etanol 96%)	Hasil ekstrak kental	Randemen
5kg	500 gr	2.5 L	70 gr	14%

$$\begin{aligned}
 \text{Randemen rimpang kunyit} &= \frac{\text{bobot ekstrak kental}}{\text{bobot awal simplisia}} \times 100\% \\
 &= \frac{70 \text{ gr}}{500 \text{ gr}} \times 100\% \\
 &= 14\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada tabel 4.2 hasil randemen ekstrak dilakukan dengan metode ekstrak dilakukan dengan metode maserasi dengan cara direndam menggunakan etanol 96% selama 3 hari hasil yang didapatkan dari 500 gram serbuk simplisia daun kelor diperoleh ekstrak kental 70 gram dengan hasil randemen yang diperoleh adalah 14%. Hal ini memenuhi syarat farmakope herbal Indonesia yaitu randemen yang tidak kurang 10% .

Jika dibandingkan dengan randemen ekstrak daun kelor (17%), randemen kunyit sedikit lebih rendah (14%). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh variasi komposisi kimia masing-masing simplisia, kadar air awal, dan sifat kelarutan senyawa aktif. Meski demikian, keduanya tetap memenuhi standar minimal randemen ekstrak herbal dan menunjukkan potensi tinggi sebagai bahan obat tradisional.

Ekstraksi rimpang kunyit dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% menghasilkan randemen 14%, yang tergolong baik dan sesuai standar farmakope herbal. Kandungan kurkuminoid, flavonoid, tanin, dan saponin dalam ekstrak kunyit memperkuat dasar ilmiah penggunaannya sebagai tanaman obat multifungsi dengan efek antiinflamasi, hepatoprotektif, antioksidan, dan imunomodulator.

4.4 Hasil Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk memastikan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) yang digunakan sebagai penurunan kadar kolesterol pada mencit agar khasiat yang diharapkan jelas terbukti. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun kelor

(*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

Senyawa	Pereaksi	Warna	Hasil
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Merah jingga	+
Saponin	HCl ₂ N + aquadest	Berbuih stabil	+
Tanin	NaCl + FeCl ₃	Hijau kehitaman	+
Alkaloid	Mayer	Kuning	+
	Bouchardat	Coklat kehitaman	+
	Dragendroff	Merah bata	+

Keterangan :

(+) = Mengandung golongan senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid

(-) = Tidak mengandung golongan senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid

Tabel 4.4 Hasil Uji Skrining Fitokimia Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.)

Senyawa	Pereaksi	Warna	Hasil
Flavonoid	Mg + Hcl pekat	Merah jingga	+
Saponin	HCl ₂ N + aquadest	Berbuih stabil	+
Tanin	NaCl + FeCl ₃	Hijau kehitaman	+
Alkaloid	Mayer	Kuning	+
	Bouchardat	Coklat kehitaman	+
	Dragendroff	Merah bata	+

Keterangan :

(+) = Mengandung golongan senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid

(-) = Tidak mengandung golongan senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid

Pada hasil uji fitokimia tabel 4.3 dan 4.4 diperoleh hasil bahwa daun kelor dan rimpang kunyit positif mengandung flavonoid dengan terbentuknya warna merah jingga dan positif mengandung senyawa saponin dengan terbentuknya busa dan positif mengandung senyawa tanin dengan terbentuknya warna hijau kehitaman dan positif mengandung senyawa alkaloid yang dilakukan pengujian pada 3 pereaksi diantaranya : a. pereaksi mayer dengan terbentuknya warna kuning, b.

pereaksi bouchardat yang ditandai dengan warna coklat kehitaman, c. pereaksi dragendorff yang ditandai dengan warna merah bata.

Uji flavonoid dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan senyawa flavonoid dalam ekstrak daun kelor dan rimpang kunyit. Uji flavonoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi Mg dan HCl pekat pada sampel ekstrak daun kelor dan rimpang kunyit.

Hasil uji tanin dengan FeCl_3 dan NaCl yang ditambahkan pada ekstrak daun kelor dan ekstrak rimpang kunyit menunjukkan hasil positif, hal ini ditandai dengan menghasilkan warna hijau kehitaman. Tanin adalah senyawa fenolik yang cenderung larut dalam air dan pelarut polar. Tanin yang terdapat pada ekstrak daun kelor dan ekstrak rimpang kunyit bereaksi dengan ion Fe^{3+} dari pereaksi sehingga membentuk senyawa kompleks.

Hasil uji alkaloid dengan pereaksi mayer uji positif menghasilkan warna kuning, pereaksi bouchardat uji positif menghasilkan warna coklat dan pereaksi dragendorff uji positif menghasilkan warna merah bata.

Menariknya, hasil skrining menunjukkan bahwa kedua tanaman memiliki profil fitokimia yang serupa, yaitu sama-sama mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Hal ini memperkuat bukti bahwa baik daun kelor maupun rimpang kunyit kaya akan metabolit sekunder dengan aktivitas farmakologis yang luas.

Daun kelor lebih dikenal sebagai “superfood” dengan kandungan nutrisi tinggi, dan keberadaan flavonoid serta saponin mendukung klaimnya sebagai sumber antioksidan dan imunomodulator.

Rimpang kunyit mengandung senyawa kurkuminoid (turunan polifenol) yang juga bersifat antiinflamasi, hepatoprotektif, dan antikanker, sehingga sinergis dengan hasil uji skrining fitokimia.

Kehadiran keempat golongan senyawa bioaktif ini memperkuat pemanfaatan daun kelor dan kunyit sebagai bahan obat tradisional dan suplemen herbal. Kombinasi senyawa metabolit sekunder tersebut memungkinkan efek multifungsi, mulai dari antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, hingga proteksi terhadap penyakit degeneratif. Secara ilmiah, hasil ini juga dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang fitofarmaka, baik melalui isolasi senyawa aktif, pengujian toksisitas, maupun uji farmakologi pada model *in vivo*.

Dengan demikian, uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa baik daun kelor maupun rimpang kunyit memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa bioaktif alami yang mendukung pengembangan obat tradisional berbasis tanaman.

4.5 Hasil Pemberian Dosis Propiltiourasil (PTU)

Tabel 4.5 Hasil pemberian dosis propiltiourasil (PTU)

Waktu	Kontrol Negatif	Dosis I (5 mg/kg bb)	Dosis II (10 mg/kg bb)	Dosis III 15 mg/kg bb)	Kontrol positif
Ho	103	105	119	121	125
	104	114	104	115	114
	102	107	103	112	112
H4	208	137	137	134	147
	166	140	201	229	182
	164	153	140	164	178

Keterangan :

Ho : Sebelum pemberian propiltiourasil (PTU)

H4 : Hari ke-4 setelah pemberian suspensi propiltiourasil (PTU)

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa Ho untuk semua perlakuan berada pada kisaran kadar kolesterol normal hal ini karena mencit belum diinduksi

propiltiourasil (PTU) dan masih dalam keadaan puasa dimana belum terjadi penyerapan kolesterol ke dalam darah. Pada hari ke-4 terlihat bahwa semua perlakuan mengalami kenaikan kadar kolesterol, menunjukkan bahwa telah terjadi penyerapan kolesterol oleh tubuh hewan uji pada hari ke-4 setelah diinduksi propiltiourasil (PTU).

Tabel 4.6 Hasil Pemberian Dosis Perlakuan

Perlakuan	Mencit	Sebelum perlakuan	Sesudah pemberian PTU	Sesudah perlakuan	Penurunan (%)
Kontrol	1	103	208	178	14,4
negatif (Na-CMC 1,2 %)	2	104	166	130	21,6
	3	102	164	137	16,4
Rata-rata	-	103	179	148	17,4
Dosis I (5 mg/kg bb)	1	105	137	114	16,7
	2	114	140	118	15,7
	3	107	153	117	23,5
Rata-rata	-	180	143	116	18,6
Dosis II (10 mg/kg bb)	1	119	137	119	13,1
	2	104	201	123	38,8
	3	103	140	113	19,2
Rata-rata	-	180	159	118	23,7
Dosis III (15 mg/kg bb)	1	121	134	111	17,1
	2	115	229	112	51,0
	3	112	164	103	37,1
Rata-rata	-	116	175	108	35
Kontrol positif (Simvastatin 0,013 mg/kg bb)	1	125	147	101	28,5
	2	114	182	103	42,3
	3	112	178	103	42,1
Rata-rata	-	117	169	102	37,6

4.6 Kelompok Kontrol Negatif (Suspensi Na-CMC 1,2%)

Dalam mencit kelompok ini diberi perlakuan suspensi Na-CMC 1,2% secara per oral dalam waktu 14 hari. Pada kontrol negatif penurunan kadar

kolesterol pada mencit tidak terlalu signifikan, hal ini disebabkan karena mencit pada kelompok ini hanya menggunakan suspensi Na-CMC 1,2% yang tidak mengandung zat aktif sehingga tidak efektif menurunkan kadar glukosa darah. Penurunan rata-rata kadar kolesterol pada kelompok ini hanya berkisar sebesar 17,4% yang hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh metabolisme tubuh mencit.

4.7 Kelompok Dosis I (Ekstrak Daun Kelor dan Rimpang kunyit Dengan Dosis 5 mg/kg bb)

Mencit dalam kelompok ini diberikan perlakuan ekstrak daun kelor dan rimpang kunyit dengan dosis 5 mg/kg bb secara per oral dalam waktu 14 hari.

Dari hasil tabel persentase rata-rata penurunan kadar kolesterol dosis 1 yaitu 5 mg/kg BB mengalami penurunan kadar kolesterol yang signifikan. Dimana pemberian ekstrak daun kelor dan rimpang kunyit mampu menurunkan kadar kolesterol pada mencit sebanyak 18,6% dalam waktu 14 hari

4.8 Kelompok Dosis II (Ekstrak Daun Kelor dan Rimpang Kunyit dengan dosis 10 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberikan perlakuan Ekstrak Daun Kelor dan Rimpang Kunyit dengan dosis 10 mg/kg bb secara per oral dalam waktu 14 hari. Kelompok dosis II dengan pemberian ekstrak daun kelor dan rimpang kunyit dengan dosis 10 mg/kg bb juga memberikan efek penurunan kadar kolesterol yang lebih besar dibandingkan dengan dosis I yaitu mencapai 23,7 % dalam waktu 14 hari.

4.9 Kelompok Dosis III (Ekstrak Daun Kelor dan Rimpang Kunyit Dengan Dosis 15 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberikan perlakuan ekstrak dan kelor dan rimpang kunyit dengan dosis 15 mg/kg bb secara peroral dalam waktu 14 hari. Kelompok dosis III dengan pemberian ekstrak daun kelor dan rimpang kunyit dosis 15 mg/kg bb mengalami penurunan kadar kolesterol yang signifikan dimana penurunan kadar kolesterol pada kelompok ini paling tinggi dibandingkan dengan kelompok dosis I dan dosis II yaitu 35% dalam waktu 14 hari. Pada dosis yang lebih besar, jumlah senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, tanin dari daun kelor, serta kurkumin dari kunyit yang masuk ke dalam tubuh juga meningkat. Senyawa-senyawa ini bekerja menurunkan kolesterol dengan cara menghambat absorpsi kolesterol di usus, meningkatkan ekskresi asam empedu, serta menghambat biosintesis kolesterol di hati.

Kombinasi ekstrak daun kelor dan kunyit pada dosis tinggi memungkinkan interaksi sinergis antar senyawa aktifnya lebih optimal. Misalnya, flavonoid kelor dapat bertindak sebagai antioksidan yang mencegah oksidasi LDL, sementara kurkumin kunyit dapat meningkatkan metabolisme lipid di hati. Sinergi ini semakin terasa saat konsentrasi senyawa yang masuk lebih banyak, hasil penurunan kolesterol pada dosis III mendekati efek dari kontrol positif (simvastatin). Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis tersebut, ekstrak mulai mencapai ambang konsentrasi efektif yang cukup untuk menghasilkan respons terapeutik yang sebanding dengan obat standar.

Pada kadar rendah, tubuh mungkin masih mampu menyeimbangkan efek senyawa aktif dengan mekanisme endogen (misalnya sintesis kolesterol oleh hati).

Namun pada dosis yang lebih tinggi, aktivitas senyawa bioaktif lebih dominan sehingga menekan kadar kolesterol secara signifikan. Dengan demikian, dosis III lebih efektif karena kandungan senyawa aktif yang lebih tinggi mampu bekerja secara optimal, baik secara individu maupun sinergis, dalam menurunkan kadar kolesterol darah pada mencit.

4.10 Kelompok Kontrol Positif (Simvastatin 0,013 mg/kg BB)

Mencit dalam kelompok ini diberikan perlakuan simvastatin dengan dosis 0,013 mg/kg bb secara per oral dalam waktu 14 hari. Pada kontrol positif menggunakan simvastatin penurunan kadar kolesterol sangat signifikan, hal ini menunjukkan obat simvastatin mampu menurunkan kadar kolesterol, karena simvastatin termasuk dalam golongan statin. Sesuai literatur oleh Katzung (2018) Obat-obat golongan statin yaitu simvastatin merupakan golongan yang paling efektif dalam menurunkan kolesterol LDL. Menurut Umami (2016) Mekanismenya yaitu secara kompetitif menghambat koenzim 3 hidroksi 3 metilgluteril (HMG-CoA) reduktase yakni enzim yang berperan pada sintesis kolesterol terutama hati. Penurunan kelompok kontrol positif mengalami penurunan kadar kolesterol sebesar 37,6% dalam 14 hari

Hasil kenaikan dan penurunan kadar kolesterol darah pada mencit sebelum beban PTU (Ho), setelah beban PTU (H1) dan setelah diberikan ekstrak (H15). Untuk mengetahui hasil dan uji yang lebih lanjut dalam hal ini peneliti juga melakukan uji penelitian menggunakan bantuan aplikasi olah data yaitu SPSS untuk mendukung hasil penelitian yang didapatkan.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dapat digunakan sebagai penurunan kadar kolesterol terhadap mencit
2. Dosis ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) yang paling optimal dalam menurunkan kadar kolesterol pada mencit adalah dosis III (15 mg/kg BB), dengan persentase penurunan kadar kolesterol pada mencit sebesar 35%, yang mendekati kontrol positif (37,6%).

5.2 Saran

1. Bagi Peneliti

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang efek pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap penurunan kadar kolesterol darah pada mencit.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya menggunakan metode lain yang berkaitan dengan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap penurunan kadar kolesterol darah pada mencit.

DAFTAR PUSTAKA

- Activity, H., Ethyl, O., Fraction, A., & Moringa, O. (2015). *Moringa oleifera*. 12(2), 153–163.
- Agustina, R. (2017). Analisis fitokimia ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*.
- Adawiyah, R., Pratomo, G. S., & Oktavianti, D. (2021). *Laporan Penelitian" Uji Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Akar Kalakai (Stenochlaena palutris (Burm. f) Bedd) Terhadap Mencit (Mus musculus)"*.
- Afrilika, S. (2019). *Membandingkan Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Menggunakan Serum Segar Dengan Serum Yang Disimpan Selama 24 Jam Pada Suhu 2-8OC*. Stikes Perintis Padang.
- Agustina, E., Lusiana, N., & Purnamasari, R. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa (*phoenix dactylifera*) Terhadap Hitung Jenis Leukosit Embrio dan Induk Mencit (*mus musculus*) Bunting. *Biotropic: The Journal of Tropical Biology*, 3(2), 135–145.
- Anonim. (2020). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan & Kesejahteraan Sosial RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Ansel, H. C. (2019). *Pengantar Bentuk sediaan Farmasi* (4th ed.). Jakarta: UI Press.
- Bahri, H. B. (2022). *Uji Aktivitas Analgetik Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Pada Mencit Yang Diinduksi Asam Asetat*. Universitas Dr. Soebandi.
- Bian, G., Ma, T., & Liu, T. (2018). In vivo platforms for terpenoid overproduction and the generation of chemical diversity. In *Methods in Enzymology* (Vol. 608, pp. 97–129). Elsevier.
- BPOM. (2015). *Peraturan Kepala Badan Pegawai Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Pedoman Uji Toksisitas Nonklinik Secara In Vivo*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- BPOM. (2019). *Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019 Tentang Pesyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Bribi, N. (2018). Pharmacological activity of alkaloids: a review. *Asian J. Bot*, 1(1), 1–6.
- Camilleri, M. A. (2025). Cocreating Value Through Open Circular Innovation Strategies: A Results-Driven Work Plan and Future Research Avenues. *Business Strategy and the Environment*.
- Dahlia, S. (2019). *Pengaruh Pemberian Dekok Beras Putih, Beras Merah Dan Beras Hitam Terhadap Efek Hiperglikemia Pada Mencit Putih Jantan Galur Swiss Webster (Doctoral Dissertation)*.

- Depkes RI. (2019). *Farmakope Indonesia* (III). Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. (2018). *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat* (IV). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dillasamola, D., Dharma, S., Aldi, Y., Berd, I., Hadyan, A., & Oktomalia, B. P. (2016). Anti-inflammatory Effect Test of Ethanol Extract of Mistletoe Leaves Coffee *Scurrula ferruginea* (Jack) Danser With Methods Granuloma Pouch. *DermatologyPharma Chem*, 8(19), 301–304.
- Ethica, S. N., Iriyanto, S., Sukowiyono, S., Khuriyati, S. F., Sulisyaningtyas, A. R., Hidayati, N., & Hersoelistyorini, W. (2020). Prospecting postharvest processing of agricultural and social forest products at Gerlang Village, Central Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 594(1), 12003. IOP Publishing.
- Firdaus, S. M., Rosyidah, M., Permadi, A., Sulistiawati, E., & Setya, B. (2024). Optimasi Proses Ekstraksi Maserasi: Analisis Terhadap Variabel yang Berpengaruh. *Seminar Nasional Inovasi Dan Teknologi (SEMNASINTEK)*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Grace, R., Lumbantoruan, A., & Sari, M. (2023). Karakteristik, Penapisan Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Metanol Daun Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* (L.)). *Jurnal Dunia Farmasi*, 8(1), 29–41.
- Hargono, D. (2019). *Sediaan Galenika*. Jakarta: Widya Bhakti.
- Hartati, S. Y., & Balitro. (2015). Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional dan Manfaat Lainnya. *Jurnal Puslitbang Perkebunan*, 19(5).
- Hasanah, A. (2015). Efek jus bawang bombay (*Allium cepa* Linn.) terhadap motilitas spermatozoa mencit yang diinduksi Streptozotocin (STZ). *Saintika Medika*, 11(2), 92–101.
- Hasibuan, A. S., Edrianto, V., & Purba, N. (2020). Skrining fitokimia ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasimed (JFM)*, 2(2), 45–49.
- Herrmann, K., Pistollato, F., & Stephens, M. L. (2019). Beyond the 3Rs: Expanding the use of human-relevant replacement methods in biomedical research. *ALTEX-Alternatives to Animal Experimentation*, 36(3), 343–352.
- Hujjatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., Widyastuti, R., & Ardiansyah, A. (2021). *Buku Referensi Ekstraksi*. Palangka Raya: IAIN Palangka Raya.
- Husein, S. G., Melianasari, Y., & Handayani, B. (2020). *Kimia Klinik II*. Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
- Indrawati, I., Febria, D., & Virgo, G. (2021). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Penurunan Kolesterol Pada Penderita Hiperkolesterolemia Usia 35–50 Tahun Di Puskesmas Kampar. *Jurnal Ners*, 5(2), 35–41.
- Indriaty, S., Firmansyah, D., Rachmany, L. S., & Ernawati, E. (2021). Pembuatan Teh Herbal Celup Dari Kombinasi Buah Jambu Biji Dan Buah Kurma Sebagai

- Anti Demam Berdarah Dengue. *BAKTIMU: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 35–40.
- Isa, M., Rinidar, & Armansyah, T. (2017). *Farmakologi Obat Tradisional Hewan Prospek Wedelia Biflora: Buku untuk mahasiswa*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Isnan, W., & Muin, N. (2017). Ragam manfaat tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) bagi masyarakat. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 14(1), 63–75.
- Javandira, C., & Ananda, K. D. (2024). Potensi Buah Maja (*Aegle marmelos*) sebagai Pestisida Ramah Lingkungan dalam pengendalian Hama. *Prosiding Pekan Ilmiah Pelajar (PILAR)*, 4, 22–29.
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrinning Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khasanah, V., & Astuti, P. (2019). Pengaruh Penambahan ekstrak dau kelor (*moringa oleifera*) terhadap kualitas inderawi dan kandungan protein mie basah substitusi tepung mocaf. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 11(2), 15–21.
- Khotimah, Khusnul. (2016). Skrining Fitokimia dan Identifikasi Metabolit Sekunder Senyawa Karpain pada Ekstrak Metanol Daun *Carica pubescens* Lenne & K. Koch dengan LC/MS (*Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometry*).
- Krisnadi, A. D. (2015). Kelor, Super Nutrisi, Gerakan Swadaya Masyarakat Penanaman dan Pemanfaatan Tanaman Kelor Dalam rangka mendukung Gerakan Nasional Sadar Gizi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.
- Krystianti, D. P. N. (2017). Gambaran Kadar Kolesterol Pada Pecandu Rokok Usia Dewasa: Poltekes Kendari. *Sulawesi Tenggara*.
- Kusbiantoro, D. (2018). Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *Kultivasi*, 17(1), 544–549.
- Lestari, A., Handini, M. C., & Sinaga, T. R. (2018). Faktor Risiko Kejadian Dislipidemia Pada Lansia (Studi Kasus Kontrol Pada Lansia di Poli Lansia RSUD. Bangkinang Kabupaten Kampar Tahun 2016–2017). *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*, 3(2), 16–26.
- Lutfiah, L., & Taurusta, C. (2022). Aplikasi kamus simplisia dan resep obat tradisional (sidota) berbasis android. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 8(1), 61–69.
- Megawati, M. (2020). Phytochemical Screening, Secondary Metabolites and

Biological Activities of Southeast Sulawesi Plants. *Jurnal Akta Kimia Indonesia (Indonesia Chimica Acta)*.

- Melati, F. D. P., Widiyany, F. L., & Inayah, I. (2021). Asupan Lemak Jenuh dengan Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein pada Lansia Hiperkolesterolemia. *JURNAL NUTRISIA*, 23(1), 44–51.
- Mustariani, B. A. A. (2023). *Ragam Bioaktivitas Kombinasi Tanaman Kelor: Ekstraksi, Fitokimia, dan Antibakterinya*. Bogor: Samudra Biru.
- Mutiarahmi, C. N., Hartady, T., & Lesmana, R. (2021). *Use of mice as experimental animals in laboratories that refer to the principles of animal welfare: a literature review*.
- Nugraha, A. P., Isdadiyanto, S., & Tana, S. (2018). Histopatologi hepar tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan setelah pemberian teh kombucha konsentrasi 100% dengan waktu fermentasi yang berbeda. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 3(1), 71–78.
- Nugroho, R. A. (2018). *Mengenal Mencit Sebagai Hewan Laboratorium*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Nurdin, N., Sunandar, S., & Ariyana, A. (2022). Olahan Daun Kelor Untuk Perbaikan Status Gizi Balita dalam Upaya Pencegahan Stunting. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 1(4), 453–459.
- Oktaviani, D. J., Widiyastuti, S., Maharani, D. A., Amalia, A. N., Ishak, A. M., & Zuhrotun, A. (2019). Bahan Alami Penyembuh Luka. *Majalah Farmasetika*, 4(3), 45–56.
- Plutzer, N. S. K. (2021). *Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.) Dengan Konsentrasi 25%, 50% Dan 100% Sebagai Alternatif Bahan Disclosing Terhadap Skor Indeks Plak*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Pramudyo, A. (2018). *Budidaya dan Bisnis Jahe, Lengkuas, Kunyit, dan Kencur*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Prodia. (2018). Perhatikan faktor risiko penyebab kolesterol tinggi. Retrieved from Prodia website: <https://prodia.co.id/id/artikel-detail/perhatikan-faktor-risiko-penyebab-kolesterol>
- Rahmayani, D. (2016). *ambaran Kadar Kolesterol Total Pada Pecandu Kopi*. Sulawesi Tenggara: Poltekes Kendari.
- Ridayani, N., Fa'al Santri, N., & Naim, R. (2018). Gambaran hasil pemeriksaan kadar high density lipoprotein (Hdl) dan low density lipoprotein (Ldl) pada penderita obesitas di Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *Jurnal Media Laboran*, 8(1), 15–20.
- Sina, M. Y. (2016). *Beras Kenmcur & Kunyit Asem*. Yogyakarta: Diandra Pustaka.
- Singh, M., Singh, S., & Verma, D. (2020). Morphological and Pharmacognostical Evaluation of *Moringa oleifera* Lam.(Moringaceae): A Plant with High Medicinal Value in Tropical and Subtropical Parts of the World.

Pharmacognosy Reviews, 14(28).

- Siswandi, S., Astuti, R., & Maimunah, M. (2020). Uji In-Vitro Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) sebagai Biofungisida terhadap *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum capsici*, dan *Cercospora capsici* pada Tanaman Cabai. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 144–157.
- Sukria, H. A., Nugraha, I. E. S., & Suci, D. M. (2018). Pengaruh proses steam pada daun kelor (*Moringa oleifera*) dan asam fulvat terhadap performa ayam broiler. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 16(2), 1–9.
- Susilowati, D. A. (2017). Gambaran Kadar Kolesterol Total Pada Wanita Menopause Pada Desa Pamijen Kecamatan Bumiayu Kabupaten Brebes. *Publikasi Ilmiah Civitas Akademika Politeknik Mitra Karya Mandiri Brebes*, 2(2), 1–18.
- Syukron, M. U., Damriyasa, I. M., & Suratma, N. A. (2015). Potensi serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai anthelmintik terhadap infeksi *Ascaris suum* dan feed supplement pada babi. *Jurnal Ilmu Dan Kesehatan Hewan*, 2(2), 89–96.
- Tanjung, N. U., Amira, A. P., Muthmainah, N., & Rahma, S. (2022). Junk food dan kaitannya dengan kejadian gizi lebih pada remaja. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 14(3), 133–140.
- Wahyuningsih, S., Yunita, I., TP, S., Sundari, M. P. U. Y., Pagalla, D. B., Kalalinggi, S. Y., ... Ramlah, S. S. (2024). *Ekstraksi Bahan Alam*. Padang: Gita Lentera.
- Wandira, A., Bariun, H., Yasir, Y., Noer, S. F., & Gunawan, A. (2017). Uji Efek Hipoglikemik Ekstrak Etanol Biji Petai Cina (*Leucaena Glauca* Bth.) Terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Farmasi Dan Bahan Alam: FARBAL*, 5(2), 62–68.
- WHO. (2017). *Global Health Observatory(GHO) data*. World Health Organization.
- WHO. (2019). *Raised cholesterol*. World Health Organization.
- Winarti, W. (2015). Profil kemampuan berpikir analisis dan evaluasi mahasiswa dalam mengerjakan soal Konsep Kalor. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 19–24.
- Yulis, P. A. R. (2020). Analisis kualitatif kandungan bunga kenanga (*Cananga odorata*) secara fitokimia dengan menggunakan pelarut etanol. *Journal of Research and Education Chemistry*, 2(1), 43.
- Zakaria, M., Hendrawan, Y., & Djojowasito, G. (2017). Modeling in Drying Process of Turmeric (*Curcuma Domestica* Val.) Based on Machine Vision Use Artificial Neural Network. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(1), 11–20.
- Zhang, Yingting, Yang, L., Hu, H., Yang, J., Cui, J., Wei, G., & Xu, J. (2022). Transcriptome and metabolome changes in Chinese cedar during cold

acclimation reveal the roles of flavonoids in needle discoloration and cold resistance. *Tree Physiology*, 42(9), 1858–1875.

Zhang, Yunjuan, Peng, L., Li, W., Dai, T., Nie, L., Xie, J., ... Sheng, J. (2020). Polyphenol extract of *Moringa oleifera* leaves alleviates colonic inflammation in dextran sulfate sodium-treated mice. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020(1), 6295402.

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS KESEHATAN

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

Nomor : 0124/Lab/Unar/Pb/VIII/2025 Padangsidempuan, 20 Agustus 2025
Lampiran : -
Perihal : **Surat Balasan Penelitian Laboratorium**

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

Nama : Nurul Sakinah Panjaitan
Nim : 21050066
Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Dan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Mencit

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

Demikianlah Surat Ini Kami Buat, Agar Dapat Dipergunakan Sebagaimana Mestinya, Dan Atas Perhatiannya Di Ucapkan Terima Kasih.

Diketahui,

Kepala Laboratorium,



Bdn. Irawati Harahap, S.Keb.M.K.M

NUPTK.5038769670230373

Lampiran 2. Hasil Determinasi/Identifikasi Tumbuhan



**LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN
HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)**

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155

Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail: nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 16 Mei 2025

No. : 555/MEDA/2025
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,

Sdr/i : Nurul Sakinah

NIM : 21050066

Instansi : Fakultas Kesehatan Universitas Aupa Royhan Padangsidimpuan

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Brassicales
Famili : Moringaceae
Genus : *Moringa*
Spesies : *Moringa oleifera* Lam.
Nama Lokal: Kelor

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Herbarium Medanense.

Hetti Sartina Siregar S.Si., M.Si.
197211211998022001



**LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN
HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)**

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155

Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail: nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 16 Mei 2025

No. : 556/MEDA/2025
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,

Sdr/i : Nurul Sakinah

NIM : 21050066

Instansi : Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan Padangsidimpuan

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Zingiberales

Famili : Zingiberaceae

Genus : *Curcuma*

Spesies : *Curcuma longa* L.

Nama Lokal: Kunyit

Demikian, semoga berguna bagi saudara.



Kepala Herbarium Medanense.

Eti Sartina Siregar S.Si., M.Si.

067211211998022001

Lampiran 3. Dokumentasi Alat



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15

Keterangan :

1. Gambar Alat Lumpang dan Alu
2. Gambar Alat Cawan Penguap
3. Gambar Alat Gelas Ukur
4. Gambar Alat Erlenmeyer
5. Gambar Alat *Bleaker Glass*
6. Gambar Alat Corong
7. Gambar Alat Timbangan Analitik
8. Gambar Alat Timbangan Hewan Uji
9. Gambar Alat *Water Bath*
10. Gambar Alat Cek Kolesterol
11. Gambar Alat Spatula
12. Gambar Alat Oral Sonde
13. Gambar Alat Rak Tabung dan Tabung Reaksi
14. Gambar Alat Labu Ukur
15. Gambar Alat Gunting Bedah

Lampiran 4. Dokumentasi Bahan



1



2



3



4



5



6



7

Keterangan :

1. Gambar Bahan Ekstrak Kental Daun Kelor Dan Rimpang Kunyit
2. Gambar Bahan Simvastatin
3. Gambar Bahan Propiltiourasil (PTU)
4. Gambar Etanol 96%
5. Gambar Aquadest
6. Gambar Na-CMC
7. Gambar Bahan Skrining

Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan Serbuk Daun Kelor



1. Pengumpulan sampel daun kelor



2. Sortasi basah daun kelor



3. Pencucian daun kelor



4. Pengeringan daun kelor



5. Proses Penghalusan



6. Serbuk yang disaring menggunakan ayakan

Lampiran 6. Dokumentasi Pembuatan Serbuk Rimpang Kunyit



1. Pengumpulan sampel rimpang kunyit



2. Pencucian rimpang kunyit



3. Perajagan rimpang kunyit



4. Pengeringan rimpang kunyit



5. Proses penghalusan



6. Serbuk yang disaring menggunakan ayakan

Lampiran 7. Dokumentasi Pembuatan Ekstak Daun Kelor



1. Proses maserasi daun kelor



2. Proses penyaringan daun kelor



3. Proses ekstraksi daun kelor



4. Ekstrak kental daun kelor

Lampiran 8. Dokumentasi Pembuatan Eksrak Rimpang Kunyit



1. Proses maserasi rimpang kunyit



2. Proses penyaringan rimpang kunyit

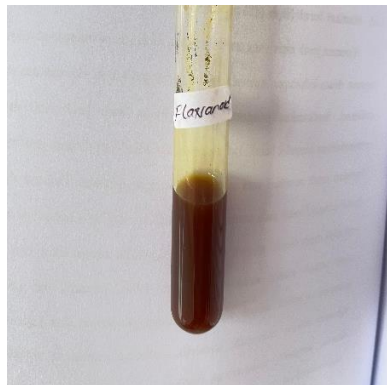


3. Proses ekstraksi rimpang kunyit

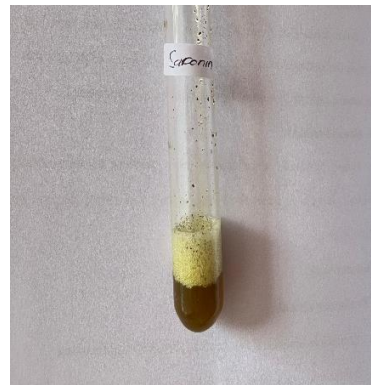


4. Ekstrak kental rimpang kunyit

Lampiran 9. Dokumentasi Skiring Fitokimia Daun Kelor



Flavonoid (+) Jingga



Saponin (+) Berbusa



Tanin (+) Hijau Kehitaman



Alkaloid : Mayer (+) Kuning



Dragendroff : (+) Merah bata



Bouchardat : (+) Coklat

Lampiran 10. Dokumentasi Skiring Fitokimia Rimpang Kunyit



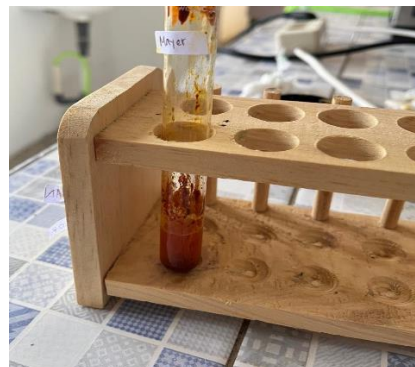
Flavonoid (+) Jingga



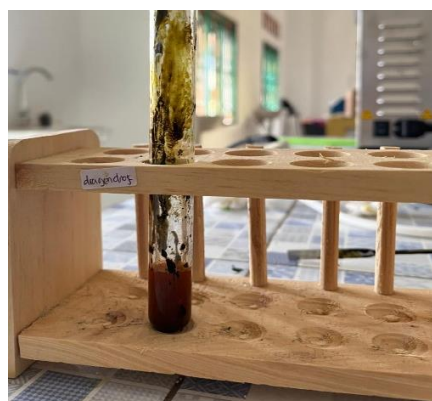
Saponin (+) Berbusa



Tanin (+) Hijau Kehitaman



Alkaloid : Mayer (+) Kuning



Dragendroff (+) Merah bata



Bouchardat (+) Coklat

Lampiran 11. Dokumentasi Penimbangan Dan Pengambilan Darah Mencit



1. Adaptasi mencit



2. Penimbangan mencit



3. Pengambilan darah mencit

Lampiran 12. Dokumentasi pemberian dosis



PTU



Na-CMC 1,2 %



Ekstrak Daun Kelor



Ekstrak Rimpang Kunyit



Simvastatin

Lampiran 13. Perhitungan dosis

Penurunan dosis propiltiourasil (PTU)

Dosis propiltiourasil (PTU) pada kelinci : 3 g/kg bb

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

Berat badan mencit 28 gr, maka :

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

Jumlah : Jumlah x lama pemberian x dosis

$$15 \times 3 \times 0,005 \text{ gr} = 0,225 \text{ gr}$$

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

$$\text{Vol. sediaan} : \frac{0,028 \text{ gr}}{0,005 \text{ gr}} \times 0,225 \text{ gr} = 1,26 \text{ mL}$$

Berat PTU yang ditimbang jika membuat 1,26 mL sediaan

$$\frac{0,225 \text{ gr}}{0,005 \text{ gr}} \times 1,26 \text{ mL} = 0,25 \text{ gr}$$

Sebanyak 0,25 gram dilarutkan dalam aquades sebanyak 2 mL

Kelompok Kontrol Negatif Na-CMC 1,2 %

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

Dosis CMC = 12 mL/kg/bb

Berat badan mencit 28 gram

$$\text{Vol. pemberian mencit} \frac{25 \text{ mL}}{1000 \text{ gr}} \times 10 \text{ mL} = 0,25 \text{ mL}$$

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

Lampiran 14. Perhitungan dosis (Lanjutan)

Kelompok dosis I (5 mg/kg BB)

Sediaan suspense ekstrak : 5 % = 5 mg/mL

Misal dosis ekstrak 5 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gr, maka :

$$\text{Dosis} : \frac{5 \text{ mg}}{1000 \text{ gr}} \times 28 \text{ gr} = 0,14 \text{ mg}$$

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis

$$3 \times 14 \times 0,14 \text{ mg} = 5,88 \text{ mg}$$

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

$$\text{Vol. sediaan} : \frac{0,28 \text{ mL}}{0,14 \text{ mg}} \times 5,88 \text{ mg} = 11,76 \text{ mL}$$

Berat ekstrak yang ditimbang jika membuat 11,76 Sediaan

$$\frac{5,88 \text{ mg}}{0,14 \text{ mg}} \times 11,76 \text{ mL} = 493,92 \text{ mg}$$

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

Lampiran 15. Lanjutan

Kelompok dosis II (10 mg/kg/ BB)

Sediaan suspense ekstrak : 10% = 10 mg/mL

Misal dosis ekstrak 10 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gr, maka :

$$\text{Dosis} : \frac{10 \text{ mg}}{1000 \text{ gr}} \times 28 \text{ gram} = 0,28 \text{ gr}$$

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis

$$: 3 \times 14 \times 0,28 \text{ mg} = 11,76 \text{ mg}$$

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

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

Berat ekstrak yang ditimbang dalam 11,76 mL sediaan sediaan

$$\frac{11,76 \text{ mg}}{0,28 \text{ mg}} \times 11,76 \text{ mL} = 493,92 \text{ mg}$$

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

Lampiran 16. Lanjutan

Kelompok dosis III (15 mg/ kg BB)

Sediaan suspensi ekstrak = 15 % = 15 mg/mL

Misal dosis ekstrak 15 mg/kg bb

Berat badan mencit 28 gr, maka :

$$\text{Dosis} : \frac{15 \text{ mg}}{1000 \text{ gr}} \times 28 \text{ gr} = 0,42 \text{ mg}$$

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis

$$3 \times 14 \times 0,42 \text{ mg} = 17,64 \text{ mg}$$

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

$$\text{Vol. sediaan} : \frac{0,28 \text{ mL}}{0,42 \text{ mg}} \times 17,64 \text{ mg} = 11,76 \text{ mL}$$

Berat ekstrak yang ditimbang jika 11,76 mL sediaan

$$\frac{17,64 \text{ mg}}{0,42 \text{ mg}} \times 11,76 \text{ mL} = 493,92 \text{ mg}$$

Mencit	BB (g)	Volume pemberian (ml)
1	28	0,28
2	25,9	0,26
3	28	0,28

Lampiran 17. Lanjutan

Kelompok kontrol positif (Simvastatin 0,018 mg/kg bb)

Dosis terapi simvastatin pada manusia 10 mg

Berat tablet : 602,3 mg

Dosis simvastatin dalam tablet : 10 mg

$$\text{Dosis simvastatin per 1 mg tablet} : \frac{10 \text{ gr}}{602,3 \text{ gr}} \times 1 \text{ mg} = 0,01$$

Konversi dosis pada mencit : 10 mg/kg bb x 0,0026

0,013/20 gram bb mencit

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

Misal : Sediaan suspensi simvastatin : 0,00075 % = 0,075 mg/mL

Berat badan mencit 28 gram, maka :

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

Jumlah : jumlah hewan x lama pemberian x dosis

$$3 \times 14 \times 0,021 \text{ mg} = 0,88 \text{ mg}$$

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

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

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

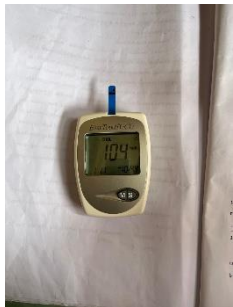
$$\text{Tablet di timbang untuk 14 mL } \frac{1 \text{ mg}}{0,83 \text{ mg}} \times 0,88 \text{ mg} = 1,06 \text{ mg}$$

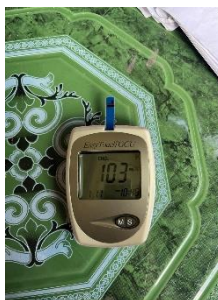
$$\text{Tablet di timbang 12 ml } \frac{1,06 \text{ mg}}{14 \text{ ml}} \times 11,31 \text{ mL} = 0,85 \text{ mg}$$

Mencit	BB (g)	Vol. pemberian (ml)
1	26,8	0,27
2	25,4	0,26
3	27,5	0,28

Lampiran 18. Dokumentasi hasil pengukuran kadar kolesterol pada mencit

Perlakuan	Mencit	Sebelum perlakuan	Sesudah pemberian PTU	Sesudah perlakuan
Kontrol negatif (Na-CMC 1,2 %)	1			
	2			
	3			
Dosis I (5 mg/kg bb)	1			

	2			
	3			
Dosis II (10 mg/kg bb)	1			
	2			
	3			

Dosis III (15 mg/kg bb)	1			
	2			
	3			
Kontrol positif (simvastati n 0,013 mg/kg bb)	1			
	2			

	3			
--	---	---	--	---

Lampiran 19. Hasil Uji Penelitian

1. Uji Validitas

Uji Validitas

Case Processing Summary			
Penurunan		Cases	
		Valid	
	Perlakuan	N	Percent
	Kontrol Negatif	3	100.0%
	Dosis I	3	100.0%
	Dosis II	3	100.0%
	Dosis III	3	100.0%
	Kontrol Positif	3	100.0%

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS 26

Pada hasil uji validitas yang dilakukan dengan menggunakan hasil pengolahan data spss 26 yaitu menghasilkan bahwa data yang diujikan valid secara keseluruhan, yang mana dalam hal ini maka dapat dilanjutkan ke pengujian selanjutnya.

2. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk memastikan distribusi data pada setiap kelompok perlakuan (kontrol negatif, ekstrak daun kelor, dan ekstrak rimpang kunyit serta kontrol positif).

Uji Normalitas

Tests of Normality				
	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Penurunan	Kontrol Negatif	.923	3	.463
	Dosis I	.993	3	.843
	Dosis II	.964	3	.637
	Dosis III	.987	3	.780
	Kontrol Positif	.923	3	.463
a. Lilliefors Significance Correction				

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS 26

Pada tabel pengujian hasil analisis diatas menunjukkan bahwa semua kelompok memiliki nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, yang berarti data terdistribusi

normal. Hal ini menandakan bahwa sebaran data kadar kolesterol menciit sebelum dan sesudah perlakuan mengikuti distribusi normal sehingga asumsi dasar dalam penggunaan uji parametrik telah terpenuhi. Dengan demikian, uji statistik lanjutan seperti paired sample T-test dan ANOVA dapat dilanjutkan.

3. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Penurunan	Based on Mean	.519	4	10	.724
	Based on Median	.311	4	10	.864
	Based on Median and with adjusted df	.311	4	8.425	.863
	Based on trimmed mean	.505	4	10	.734

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS 26

Uji homogenitas varians dilakukan menggunakan Levene's Test. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,734 ($> 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data pada ketiga kelompok perlakuan memiliki varians yang homogen atau sama. Homogenitas varians penting untuk memastikan bahwa perbedaan rata-rata antar kelompok tidak disebabkan oleh ketidaksamaan penyebaran data. Karena syarat homogenitas terpenuhi, maka hasil uji ANOVA yang dilakukan selanjutnya dapat dipercaya dan valid.

4. Uji T Berpasangan (Paired Sample T-Test)

Uji T Berpasangan (Paired Sample T-Test)

Paired Samples Test ^a									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Kontrol_Negatif_Sebelum - Kontrol_Negatif_Sesudah	10.667	2.082	1.202	5.496	15.838	8.875	2	.512
Pair 2	Dosis_I_Sebelum - Dosis_I_Sesudah	30.667	3.512	2.028	21.943	39.391	15.125	2	.004
Pair 3	Dosis_II_Sebelum - Dosis_II_Sesudah	38.667	1.528	.882	34.872	42.461	43.844	2	.001
Pair 4	Dosis_III_Sebelum - Dosis_III_Sesudah	45.667	2.517	1.453	39.415	51.918	31.430	2	.001
Pair 5	Kontrol_Positif_Sebelum - Kontrol_Positif_Sesudah	56.333	2.082	1.202	51.162	61.504	46.872	2	.000
a. Perlakuan = Kontrol Negatif									

a. Perlakuan = Kontrol Negatif

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS 26

Uji T berpasangan dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan antara kadar kolesterol sebelum dan sesudah perlakuan dalam setiap kelompok.

1. Kontrol Negatif tidak menunjukkan perubahan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini wajar karena kelompok ini tidak diberikan intervensi apapun, sehingga kadar kolesterol relatif stabil.

2. Kelompok Dosis I menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol setelah dilakukan perlakuan yang dimana hasil yang menunjukkan adanya penurunan tingkat kolesterol dinamadimgka demgan Kontrol Negatif.
3. Kelompok Dosis II dan Dosis III menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol setelah perlakuan. Namun, tingkat signifikansinya berbeda, di mana dalam hal ini bisa dikarenakan perbedaan tingkat dosis yang diberikan.
4. Kontrol Positif yang diberikan obat penurun kolesterol standar menunjukkan penurunan kadar kolesterol yang signifikan. Hasil ini menguatkan bahwa obat standar bekerja efektif sebagai pembanding.

Hasil ini memperlihatkan bahwa baik ekstrak daun kelor maupun ekstrak rimpang kunyit memiliki kemampuan dalam menurunkan kadar kolesterol darah pada mencit. Efek penurunannya bahkan mendekati kelompok kontrol positif.

5. Uji Anova

Uji Anova

ANOVA					
Penurunan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3550.267	4	887.567	149.590	.000
Within Groups	59.333	10	5.933		
Total	3609.600	14			

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS 26

Uji ANOVA dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok setelah perlakuan. Hasil ANOVA menunjukkan nilai signifikansi $\text{Sig} < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan yang nyata pada penurunan kadar kolesterol antar kelompok perlakuan.

Hal ini mengindikasikan bahwa jenis perlakuan (kontrol negatif, kontrol positif, ekstrak daun kelor, dan ekstrak rimpang kunyit) memberikan efek yang berbeda terhadap penurunan kadar kolesterol mencit. Dengan kata lain, intervensi

menggunakan ekstrak kelor maupun kunyit memang memengaruhi hasil akhir secara signifikan dibandingkan tanpa perlakuan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor dan rimpang kunyit berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit. Uji T berpasangan memperlihatkan bahwa kedua ekstrak tersebut berhasil menurunkan kolesterol secara nyata, sedangkan kelompok kontrol tidak mengalami perubahan signifikan. Hal ini menegaskan bahwa efek yang ditimbulkan memang berasal dari perlakuan ekstrak, bukan faktor luar.

Analisis pada Uji Anova lebih lanjut menegaskan adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Namun, hasil post hoc memperlihatkan bahwa meskipun keduanya berbeda signifikan dibanding kontrol, tidak ada perbedaan signifikan antara daun kelor dan kunyit. Artinya, kedua ekstrak memiliki efektivitas yang relatif sama dalam menurunkan kadar kolesterol mencit.

Efektivitas daun kelor kemungkinan besar disebabkan oleh kandungan senyawa fitokimia seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang mampu menurunkan kadar kolesterol melalui mekanisme penghambatan absorpsi kolesterol di usus serta meningkatkan metabolisme lipid. Sementara itu, rimpang kunyit diketahui mengandung kurkumin yang memiliki efek hipolipidemik dengan meningkatkan aktivitas enzim lipase dan mengurangi biosintesis kolesterol di hati.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa kelor maupun kunyit sama-sama berperan dalam menurunkan kadar kolesterol dan meningkatkan profil lipid. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan dukungan empiris bahwa penggunaan tanaman herbal dapat dijadikan alternatif terapi dalam pengendalian hiperkolesterolemia.