

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK METANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L) SEBAGAI PENURUN KOLESTEROL PADA MENCIT (*Mus musculus*)

Nurhayati Kasim^{1*}, Widy Susanti Abdulkadir², Dizky Ramadani Putri Papeo³

¹Prodi Diploma Farmasi Universitas Negeri Gorontalo, email: nurhayatikasim99@gmail.com

² Jurusan Farmasi Universitas Negeri Gorontalo email: widi@ung.ac.id

³Jurusan Farmasi Universitas Negeri Gorontalo, email: dizky@ung.ac.id

*Corresponding author email: widi@ung.ac.id

ABSTRAK

Kolesterol adalah senyawa lemak kompleks yang 80% dihasilkan dari dalam tubuh (organ hati) dan 20% sisanya dari luar tubuh (zat makanan). Asupan makanan dengan kandungan kolesterol tinggi berlangsung lama berakibat pada peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Daun kelor (*Moringa oleifera* L) merupakan salah satu tanaman yang diketahui mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin yang mampu menurunkan kolesterol. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L) yang diekstraksi dengan pelarut metanol terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit (*Mus musculus*), serta membandingkan efektivitasnya dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan pelarut berbeda. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang diawali dengan ekstraksi secara maserasi, skrining fitokimia dan uji efek hiperkolesterolemia. Subjek penelitian terdiri dari 5 kelompok. Kelompok 1 yaitu kontrol negatif (Na-CMC 1%), kelompok 2 yaitu kontrol positif (Simvastatin 10 mg), kelompok 3 yaitu kelompok uji (Dosis 20 mg/kgBB), kelompok 4 yaitu kelompok uji (dosis 30 mg/kgBB), kelompok 5 yaitu kelompok uji (dosis 40 mg/kgBB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L) mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin. Dari ketiga dosis yang digunakan, yang memiliki efektivitas sebagai antihiperkolesterolemia pada mencit kelompok 5 dengan dosis 40 mg/kgBB yang setara dengan obat simvastatin.

Kata Kunci: Daun kelor, kolesterol, mencit, metanol

PENDAHULUAN

Kolesterol tinggi atau Hiperkolesterolemia merupakan salah satu faktor resiko utama penyakit kardiovaskular (Frisbee J, Me, 2016). Di polandia dan sebagian besar negara eropa, gangguan hiperkolesterolemia menempati urutan pertama menunjukkan bahwa 70% orang polandia menderita hiperkolesterolemia (Maciej Banach, Stanislaw Surma, 2023). Data dari kementerian kesehatan pada tahun 2022 menunjukkan bahwa penderita kolesterol di Indonesia mencapai 28% dari total populasi (Kesehatan, 2022).

Penatalaksanaan hiperkolesterolemia dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu secara farmakologis dan non farmakologis. Terapi non farmakologis dapat mencakup

perubahan gaya hidup, mengurangi konsumsi lemak jenuh, penurunan berat badan dan penghentian merokok. Terapi farmakologis yaitu penggunaan obat hipolipidemik (Saragih, 2020). Namun penggunaan obat untuk menurunkan kolesterol dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan efek samping seperti miopati, kerusakan hati dan gagal ginjal (Pradana & Suryanto, 2017). Oleh karena itu diperlukan alternatif berbasis bahan alam.

Salah satu tanaman potensial adalah daun kelor (*Moringa oleifera* L). Tanaman daun kelor dijuluki sebagai “the miracle plant” karena memiliki banyak manfaat pada bagian semua tanamannya. Di beberapa daerah, daun kelor biasa diolah sebagai sayuran. Dan kelor dijuluki sebagai sumber banyak gizi yang membantu mengatasi malnutrisi, gula darah tinggi, dan kolesterol total dalam darah

(Oktaviani et al., 2019).

Penelitian mengenai ekstrak daun kelor sebagai penurun kolesterol terus berkembang dalam beberapa tahun terakhir. Pada penelitian sebelumnya telah banyak dilakukan dengan menggunakan beberapa pelarut, seperti pada penelitian (Ulfiah et al., 2020) yang menggunakan pelarut air, penelitian (Sri Wahyu et al., 2019) menggunakan pelarut etanol 70%, penelitian (Setiasih, 2021) menggunakan fraksi etanol dan fraksi n-heksan untuk mengekstraksi daun kelor. Meskipun telah banyak yang menggunakan berbagai macam pelarut, namun penggunaan metanol masih belum banyak digunakan, metanol memiliki kemampuan melarutkan senyawa polar dan semi-polar secara optimal.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L) terhadap penurunan kadar kolesterol total pada mencit (*Mus musculus*), serta membandingkan potensi efektivitasnya dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan pelarut berbeda. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan nilai kebaruan terkait pemilihan pelarut ekstraksi.

METODE DAN PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, batang pengaduk, dispo 1 ml dan 3 ml, gelas kimia (pyrex®), gelas ukur (pyrex®), lumpang alu, neraca analitik, toples, tabung reaksi, blender, vacum rotary evaporator, sonde oral, alat pengukur kolesterol (*easy touch* GCU).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daun kelor, aquadest, Na-CMC, metanol, simvastatin 10 mg, aluminium foil, kertas perkamen, tisu, mencit, sarung tangan, mentega, telur, serbuk mg, HCl, FeCl₃.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera* L) dikumpulkan, kemudian disortasi basah, setelah itu dilakukan pencucian dengan air mengalir sampai bersih. Selanjutnya dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

Sampel daun kelor yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi serbuk yang halus. Prosedur ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu simplisia daun kelor, ditimbang sebanyak 500 gram dan dimasukkan kedalam wadah. Ditambahkan pelarut metanol sampai simplisia daun kelor terendam sempurna ke dalam pelarut, lalu ditutup menggunakan aluminium foil. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam dan terlindungi dari sinar matahari sesekali dilakukan pengadukan. Hasil penyarian kemudian dipisahkan antara filtrat dan residunya. Filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak yang diperoleh ditimbang dan dihitung rendamennya.

Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L)

a. Analisis senyawa flavonoid

Ekstrak pekat dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan HCl pekat. Diamati warna yang terjadi. Untuk menguji flavonoid, jika ekstrak tumbuhan menghasilkan warna merah atau kuning setelah ditambahkan asam klorida dan magnesium atau natrium hidroksida, maka dapat dipastikan bahwa tumbuhan tersebut mengandung flavonoid (Muthmainnah, 2017)

b. Analisis senyawa tanin

Ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan FeCl₃ 3-4 tetes, jika berwarna hijau biru (hijau-hitam) berarti positif adanya tanin katekol sedangkan jika berwarna biru hitam berarti positif adanya tanin pirogalol (Muthmainnah, 2017)

c. Analisis senyawa saponin

Ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan kemudian dikocok selama 10 detik. Positif mengandung saponin jika terbentuk buih setinggi 1-10 cm dan penambahan 1 tetes HCl 2 N, buih tidak hilang (Muthmainnah, 2017)

Pembuatan Suspensi Na-CMC

Pembuatan suspensi Na-CMC 1% dilakukan dengan menimbang sebanyak 1 gram dimasukkan sedikit demi sedikit kedalam 100 ml aquadest panas (suhu 70°C) sambil diaduk hingga membentuk larutan koloidal.

Pembuatan Suspensi Simvastatin

Simvastatin adalah obat yang digunakan dalam menurunkan kolesterol. Dosis lazim yang digunakan pada manusia yaitu 10-20 mg/hari. Faktor konversi berat badan dari manusia (70 kg) ke mencit (20g) adalah 0,0026. Dosis yang diperlukan adalah 10 mg/hari x 0,0026 mg/gram BB yaitu 0,026.

Peningkatan Kadar Kolesterol Hewan Uji

Mencit diukur kadar kolesterol awal. Kemudian mencit diberikan pakan yang mengandung tinggi lemak yaitu kuning telur bebek dan mentega, selama 7 hari berturut-turut. Pada hari ke-4 dan hari ke-7 diukur kadar kolesterol pada mencit.

Pengujian Pengaruh Ekstrak Daun Kelor

Penelitian ini telah dilakukan pengujian kode etik dengan nomor SK 192/UN47.B7/KE/2024 yang telah disetujui oleh Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan UNG. Pada penelitian ini jumlah hewan uji berjumlah 20 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4 ekor mencit yakni kelompok kontrol negatif (Na-CMC 1%), kelompok kontrol positif (Simvastatin 10 mg), kelompok 1 (dosis 20 mg/kgBB), kelompok 2 (dosis 30 mg/kgBB), kelompok 3 (dosis 40 mg/kgBB). Semua kelompok dilakukan pengukuran kadar kolesterol awal, kemudian mencit diberikan pakan kolesterol selama 7 hari dan kembali dilakukan pengukuran kadar kolesterol pada hari ke-4 dan hari ke-7. Diberikan ekstrak berturut-turut selama 7 hari. Pengukuran kadar

kolesterol yang telah diberikan perlakuan dilakukan pada hari ke-4 dan hari ke-7.

Pengukuran kadar kolesterol dilakukan dengan cara mengambil darah melalui vena pada ekor mencit dan diperiksa kadar kolesterol menggunakan *Easy Touch Glucose Cholesterol Uric Acid (GCU) Monitoring system* (Umami et al., 2016)

Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan software SPSS dengan uji statistik *One Way ANOVA* ($p < 0,05$) digunakan untuk melihat apakah terjadi pengaruh yang signifikan pada pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L) terhadap kadar kolesterol pada mencit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian daun kelor sebagai penurun kolesterol pada mencit diperoleh hasil sebagai berikut :

Hasil Ekstraksi daun kelor (*Moringa oleifera* L)

Tabel 1. Hasil rendamen ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L)

Berat sampel (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendamen (%)
500 gram	62,5 gram	12,5%

Hasil Skrining fitokimia ekstrak metanol daun kelor

Tabel 2. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L)

Skrining fitokimia	Hasil	Perubahan
Flavonoid	Positif (+)	Jingga
Tanin	Positif (+)	Hijau kehitaman
Saponin	Positif (+)	Busa

Hasil pengukuran kadar kolesterol mencit setelah diberikan pakan tinggi lemak

Seluruh hasil pengukuran kadar kolesterol disajikan dalam bentuk rata-rata standar deviasi (SD), seperti di tampilan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Rerata $\pm$ SD Kadar Kolesterol Sebelum dan Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak

Kelompok Uji	Sebelum Pemberian PTL	Setelah Pemberian PTL	
		Rerata $\pm$ SD (mg/dL)	
		Hari ke-4	Hari ke-7
I (kontrol negatif)	100,00 $\pm$ 0,00	136,75 $\pm$ 23,01	218,00 $\pm$ 35,03
II (kontrol positif)	103,25 $\pm$ 6,50	144,50 $\pm$ 25,98	217,25 $\pm$ 21,21
III (20 mg/kgBB)	102,25 $\pm$ 4,50	143,25 $\pm$ 29,17	215,75 $\pm$ 30,99
IV (30 mg/kgBB)	101,50 $\pm$ 3,00	141,25 $\pm$ 29,17	218,25 $\pm$ 25,15
V (40 mg/kgBB)	101,75 $\pm$ 3,50	144,75 $\pm$ 27,69	217,75 $\pm$ 23,62

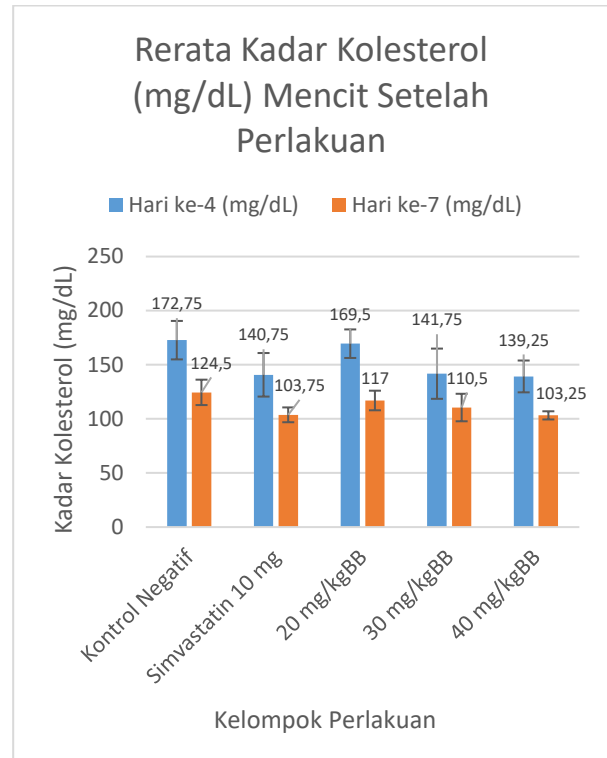
Keterangan : PTL (pakan tinggi lemak)

Hasil pengukuran kadar kolesterol mencit setelah diberikan perlakuan

Tabel 4. Rerata $\pm$ SD Kadar Kolesterol Total Mencit Setelah Perlakuan

Kelompok Perlakuan	Rerata $\pm$ SD Kadar Kolesterol Total (mg/dL)	
	Hari ke-4	Hari ke-7
I (kontrol negatif)	172,75 $\pm$ 17,76	124,50 $\pm$ 11,73
II (kontrol positif)	140,75 $\pm$ 20,12	103,75 $\pm$ 6,84
III (20 mg/kgBB)	169,50 $\pm$ 13,17	117,00 $\pm$ 9,05
IV (30 mg/kgBB)	141,75 $\pm$ 23,21	110,50 $\pm$ 12,71
V (40 mg/kgBB)	139,25 $\pm$ 14,70	103,25 $\pm$ 3,77

Grafik rerata kadar kolesterol mencit



Gambar 1. Grafik rerata kadar kolesterol mencit setelah perlakuan ekstrak daun kelor

Hasil ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol menghasilkan berat ekstrak sebesar 62,5 gram dengan presentase rendamen yaitu 12,5%. Hasil ini memenuhi persyaratan (Herbal, 2017) dimana hasil rendamen ekstrak tidak kurang dari 10%. Hal ini menunjukkan proses ekstraksi yang berlangsung sempurna yang artinya senyawa yang terkandung dalam sampel tertarik secara baik dan terlarut dalam pelarut yang digunakan. Beberapa studi melaporkan bahwa penggunaan pelarut etanol, N-heksana, maupun etil asetat menghasilkan rendamen yang bervariasi tergantung polaritas dan metode ekstraksinya. Sebagai perbandingan, pada penelitian (Pratiwi, 2023) mencatat rendamen sebesar 15,98% diperoleh dengan menggunakan pelarut etanol 96%, sedangkan penggunaan pelarut n-heksana menghasilkan rendamen yang lebih rendah, yaitu sebesar 5,625%. Pada penelitian (Khairi et al., 2025) hasil rendamen ekstrak daun kelor

menunjukkan bahwa fraksi air sebesar 85,59% diikuti oleh fraksi etil asetat sebesar 6,64% dan fraksi n-heksana sebesar 4,05%. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan penggunaan metanol sebagai pelarut cukup optimal dibandingkan pelarut n-heksana, dan etil asetat.

Hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan terhadap daun kelor (*Moringa oleifera* L) terbukti memiliki kandungan flavonoid, tanin dan saponin. Uji flavonoid yang ditandai dengan adanya perubahan ekstrak dari hijau menjadi warna jingga dikarenakan senyawa kompleks dari ion magnesium dengan ion fenoksi pada senyawa flavonoid. Reduksi senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak dengan Mg^{2+} dan HCl pekat akan membentuk kompleks $[mg(OAr)_6]^{4-}$ yang berwarna jingga (Setiabudi & Tukiran, 2017). Uji tanin ditandai dengan adanya perubahan ekstrak dari hijau menjadi hijau kehitaman yang memandakan terbentuk senyawa kompleks (tanin dan ion Fe^{3+}) (Sri Sulasmi et al., 2019). Pada pengujian senyawa saponin menggunakan metode *foth*. Hasil yang didapatkan dalam pengujian ini timbul buih yang stabil dengan tinggi 2 cm dalam waktu ± 10 menit. Timbul buih yang stabil disebabkan karena glikosida memiliki kemampuan memperoleh buih pada air lalu mengalami hidrolisis menjadi glukosa serta senyawa lainnya (Setiabudi & Tukiran, 2017).

Mencit yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mencit jantan dengan bobot rata-rata sekitar 20-30 gram. Hewan uji dikelompokkan menjadi 5 kelompok, dimana masing-masing kelompok terdapat 4 ekor mencit. Kelompok 1 sebagai kontrol negatif (Na-CMC), kelompok 2 sebagai kontrol positif (Simvastatin 10 mg), kelompok 3 yaitu kelompok uji dengan dosis 20 mg/kgBB, kelompok 4 yaitu kelompok uji dengan dosis 30 mg/kgBB, kelompok 5 yaitu kelompok uji dengan dosis 40 mg/kgBB. Kelompok kontrol negatif diberikan suspensi Na-CMC, hal ini dimaksudkan sebagai

pembanding untuk mengetahui adanya pengaruh terhadap hewan percobaan.

Sebelum dilakukan perlakuan, hewan uji diadaptasikan terlebih dahulu. Tujuan dari adaptasi yaitu agar mencit dapat beradaptasi terhadap lingkungan baru untuk menghindari terjadinya stress pada hewan uji yang akan mempengaruhi penelitian (Hasanah, 2017). Selanjutnya mencit diukur kadar kolesterol awal. Hasil menunjukkan bahwa mencit tersebut memiliki kadar kolesterol total darah yang normal dengan rata-rata 100 mg/dL-103 mg/dL. Sehingga dapat dilakukan pengujian selanjutnya. Mencit kemudian diberikan pakan tinggi lemak menggunakan telur bebek dan margarin untuk menaikkan kadar kolesterol pada mencit. Pemilihan kuning telur bebek karena mengandung lemak jenuh. Lemak jenuh merupakan prekursor kolesterol. Konsumsi lemak jenuh menyebabkan peningkatan kadar kolesterol total sehingga dapat mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol total dengan LDL yang merupakan pencetus terjadinya aterosklerosis (Kusumawardani et al., 2020). Pengukuran tersebut dilakukan pada hari ke-4 dan hari ke - 7.

Berdasarkan tabel 3 hasil yang diperoleh setelah pemberian pakan tinggi lemak menunjukkan adanya peningkatan kadar kolesterol total dari mencit yang ada pada semua kelompok. Rata-rata kadar kolesterol total dari semua kelompok yaitu >130 mg/dL yang menunjukkan mencit telah mengalami hiperkolesterolemia. Menurut (Erni et al., 2014), pada hewan uji mencit rata-rata kadar kolesterol dalam keadaan normal yaitu 40-130 mg/dL, maka jika kolesterol berada diatas angka tersebut maka mencit mengalami hiperkolesterolemia. Kemudian diberikan ekstrak metanol daun kelor pada hari ke-4 dan hari ke-7 pada semua kelompok.

Berdasarkan tabel 4 hasil penurunan rata-rata kadar kolesterol total setelah diberikan ekstrak metanol daun kelor dari yang paling tinggi ke paling rendah berturut-turut

yaitu kelompok uji dosis 40 mg/kgBB memiliki rata-rata pada hari ke-4 sebesar $139,25 \pm 14,70$ mg/dL dan hari ke-7 $103,25 \pm 3,77$ mg/dL. Selanjutnya kontrol positif (Simvastatin 10 mg) memiliki rata-rata pada hari ke-4 sebesar $140,75 \pm 20,12$ mg/dL dan pada hari ke-7 sebesar $103,75 \pm 6,84$ mg/dL. Kelompok uji dosis 30 mg/kgBB memiliki rata-rata pada hari ke-4 sebesar $141,74 \pm 23,21$ mg/dL dan hari ke-7 sebesar $110,50 \pm 12,71$ mg/dL. Kelompok uji dosis 20 mg/kgBB memiliki rata-rata pada hari ke-4 sebesar $169,50 \pm 13,17$ mg/dL dan hari ke-7 sebesar $117,00 \pm 9,05$ mg/dL. Sementara kelompok kontrol negatif rata-rata penurunan kadar kolesterol pada mencit dengan rata-rata pada hari ke-4 sebesar $172,75 \pm 17,76$ mg/dL dan hari ke-7 sebesar $124,50 \pm 11,73$ mg/dL. Hasil kadar kolesterol pada kelompok negatif menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol, namun jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain, rata-ratanya masih relatif tinggi. Hal ini karena penurunan yang terjadi disebabkan oleh mekanisme fisiologis alami tubuh, seperti proses metabolisme adaptif tubuh mencit. Hal ini sejalan dengan laporan pada tikus yang menerima diet *high fat western style*, terjadi penurunan kadar kolesterol di hati karena adaptasi metabolik, meskipun kadar plasma meningkat (Desmarchelier et al., 2012). Sehingga tidak dapat dianggap sebagai efek terapeutik dari Na-CMC yang digunakan sebagai kontrol.

Kelompok kontrol positif yang diberikan suspensi simvastatin menunjukkan penurunan kadar kolesterol pada mencit. Simvastatin merupakan obat yang sering digunakan masyarakat untuk menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara menghambat 3-Hidroksi-3-Metil-Glutari-Koenzim A Reduktase (HMG-CoA reduktase) sehingga dapat menghambat sintesis kolesterol dihati (Perkeni, 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun kelor mampu menurunkan kadar kolesterol total mencit

secara signifikan, terutama pada dosis 40 mg/kgBB. Berdasarkan tabel 4, penurunan rata-rata kadar kolesterol dosis 40 mg/kgBB ($139,25 \rightarrow 103,25$ mg/dL) setara dengan kelompok kontrol positif yang diberi simvastatin 10 mg ($140,75 \rightarrow 103,75$ mg/dL). Hal ini menegaskan bahwa ekstrak metanol daun kelor pada dosis 40mg/kgBB memiliki efektivitas yang setara dengan obat standar simvastatin, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai alternatif terapi herbal. Hasil ini berbeda dari penelitian (Ulfiah et al., 2020) dengan pelarut air yang menunjukkan penurunan sebesar 17,83 mg/dL. Penelitian dari (Dwitiyanti et al., 2016) yang menggunakan fraksi etil asetat daun kelor pada hewan coba hamster, dosis 71,444 mg/kgBB menunjukkan efektivitas penurunan kadar kolesterol yang setara dengan pemberian atorvastatin 5,2 mg/kgBB. Serta penelitian dari (Gita Susanti, 2020) ekstrak daun kelor dengan dosis 145,6 mg/kgBB dapat menurunkan kadar kolesterol tikus sebesar 50,59% namun lebih rendah dibandingkan dengan simvastatin dengan penurunan kadar kolesterol tikus sebesar 51,09%. Hal ini menegaskan bahwa jenis pelarut, terutama metanol terbukti sebagai pelarut yang optimal dalam menarik senyawa aktif penurun kolesterol.

Efek antihiperkolesterolemia ini diduga berasal dari senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, tanin, saponin. flavonoid bekerja dengan cara menghambat 3-Hydroxy 3-Methyl Glutaryl Coenzim A Reductase (HMG-CoA Reduktase) menyebabkan sintesa kolesterol mengalami penurunan, demikian juga reseptor LDL yang terkandung didalam membran hepatosit. Hal ini menyebabkan peningkatan jaringan ekstra hepatic, maka nilai kolesterol mengalami penurunan, dengan menurunnya kadar kolesterol tersebut maka LDL yang fungsinya sebagai pengangkut lemak dalam darah akan berkurang kadarnya (Mutia et al., 2018). Saponin bekerja dengan cara menginhibisi penyerapan kolesterol dan trigliserida di usus serta peningkatan reaksi

yang membentuk asam empedu dari kolesterol, yang terakhir dikeluarkan lewat tinja (Puspita et al., 2021). Sedangkan senyawa tanin mengurangi penyerapan kolesterol dan lemak melalui mekanisme pengendapan mukosa protein di permukaan usus halus (Andi, 2009)

Dari hasil uji *One Way ANOVA*, menunjukkan tidak ada perbedaan kadar kolesterol antar kelompok sebelum dan sesudah induksi pakan tinggi lemak ($p > 0,05$). Menandakan bahwa kondisi awal seluruh kelompok homogen, serta induksi pakan tinggi lemak berhasil menyebabkan hiperkolesterolemia secara merata pada mencit. Sebaliknya, setelah diberi perlakuan, terdapat perbedaan signifikan antar kelompok ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut *post hoc* LSD hari ke-4 menunjukkan bahwa kontrol negatif berbeda signifikan dengan kontrol positif, dosis 30 mg/kgBB, dan dosis 40 mg/kgBB ($p < 0,05$), tetapi tidak berbeda dengan dosis 20 mg/kgBB ($p > 0,05$). Selain itu, kelompok dosis 30 mg/kgBB dan 40 mg/kgBB tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$) dengan kontrol positif (simvastatin), sehingga efek penurunannya sebanding dengan obat standar. Sementara itu dosis 20 mg/kgBB masih mendekati kontrol negatif. Pada hari ke-7, perbedaan semakin jelas terlihat. Kontrol negatif berbeda signifikan dengan kontrol positif dan dosis 40 mg/kgBB ($p < 0,05$), namun tidak berbeda dengan kelompok dosis 20 mg/kgBB dan dosis 30 mg/kgBB ($p > 0,05$). Kontrol positif sebanding dengan dosis 40 mg/kgBB ($p > 0,05$), namun berbeda dengan dosis 20 mg/kgBB ($p = 0,053$, mendekati signifikan). Dengan demikian, dosis 40 mg/kgBB merupakan dosis yang efektif karena hasilnya setara dengan kontrol positif (simvastatin).

SIMPULAN

Ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L) efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi pakan tinggi lemak. Dosis 40 mg/kgBB memiliki efektivitas yang setara

dengan obat simvastatin 10 mg. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan pelarut metanol berpotensi sebagai metode optimal untuk ekstraksi senyawa aktif penurun kolesterol dari daun kelor, memberikan nilai kebaruan dibandingkan pelarut lain yang telah diteliti sebelumnya.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan dosis yang lebih variatif, serta dapat menggunakan alat atau metode analisis yang lebih sensitif agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, W. (2009). *Metabolisme Kolesterol Hati: Khasiat Ramuan Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk) dalam Mengatur Konsentrasi Kolesterol Selular*. Institut Pertanian Bogor.
- Desmarchelier, C., Dahlhoff, C., Keller, S., Sailer, M., Jahreis, G., & Daniel, H. (2012). C57Bl/6 N mice on a western diet display reduced intestinal and hepatic cholesterol levels despite a plasma hypercholesterolemia. *BMC Genomics*, 13(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-84>
- Dwitiyanti, H., Sunaryo, I., & Resty, K. (2016). Uji Aktivitas Anthiperkolesterolemia Fraksi Etil Asetat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Kadar Kolesterol Total Dan LDL Kolesterol Pada Hamster Hiperkolesterolemia. *Pharmacy*, 12(02), 153–163.
- Erni, A., Mu'nisa, & Aarsal, A. F. (2014). Pengaruh Pemberian Minyak Mandar yang Ditambahkan Bubuk Daun Sukun (*Arthocarpus altilis*) terhadap Kadar Kolesterol Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Bionature*, 15(2), 90–96.
- Frisbee, J., Me, B. R. (2016). Hypercholesterolemia and microvascular

- dysfunction: Interventional Strategis. *Journal of Inflammation*, 7(54).
- Gita Susanti. (2020). Aktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kadar Kolesterol Tikus Jantan Sprague Dawley. *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 10(01), 08–13. <https://doi.org/10.52395/jkjims.v10i01.301>
- Hasanah, A. (2017). Efek Jus Bawang Bombay (*Allium Cepa* Linn.) Terhadap Motilitas Spermatozoa Mencit Yang Diinduksi Streptozotocin (Stz). *Saintika Medika*, 11(2), 92. <https://doi.org/10.22219/sm.v11i2.4203>
- Herbal, F. (2017). *Herbal Indonesia Herbal. Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*.
- Kesehatan, K. (2022). *Kolesterol*. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1743/kolesterol.
- Khairi, W., Pamudji, G., & Harmastuti, N. (2025). *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)*. 6(2), 136–140.
- Kusumawardani, H. D., Marsono, Y., Murdiati, A., & Samsudin, M. (2020). Potensi Tepung Pisang Uter (*Musa Acuminata*) Sebagai Pangan Fungsional Untuk Menurunkan Kolesterol. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 47(4), 275–282. <https://doi.org/10.22435/bpk.v47i4.1589>
- Maciej Banach, Stanislaw Surma, P. P. T. (2023). 2023: The year in cardiovascular disease - the year of new and prospective lipid lowering therapies. Can we render dyslipidemia a rare disease by 2024? *Archives Of Medical Science*, 2;19(6), 1602–1615.
- Mukhriani, M., Nurlina, N., Nilan, A., & ... (2017). Uji efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*moringa oleifera* l) terhadap penurunan kadar kolesterol darah pada mencit (*mus musculus*) jantan. *Jurnal Farmasi UIN*, 2(3), 115–120.
- Muthmainnah, B. (2017). Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol buah delima (*Punica granatum* L.) dengan metode uji warna. *Media Farmasi*, 13(2).
- Mutia, S., Fauziah, & Thomy, Z. (2018). Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun andong (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev) terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemia. *Jurnal Bioleuser*, 2(2), 31.
- Oktaviani, D. J., Widiyastuti, S., Maharani, D. A., Amalia, A. N., Ishak, A. M., & Zuhrotun, A. (2019). Review: Bahan Alami Penyembuh Luka. *Farmasetika.Com (Online)*, 4(3), 44. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v4i3.22939>
- Perkeni. (2021). *Panduan Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia 2021*.
- Pradana, M. S., & Suryanto, I. (2017). Terapi Hiperkolesterol pada Mencit (*Mus musculus*) strain Balb/C Betina Umur 2 Bulan Menggunakan Sari Bawang Putih. *Biota*, 3(2), 71. <https://doi.org/10.19109/biota.v3i2.1313>
- Pratiwi, C. I. (2023). *Pengaruh Polaritas dan Konsentrasi Pelarut Etanol, Etil Asetat dan N-Heksana Terhadap Peningkatan Jumlah Rendemen dari Hasil Ekstraksi Daun Kelor (Moringa Oleifera)*. Universitas Baiturrahmah.
- Puspita, I., Fakhruddin, F., & Irawan, Y. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Herba Bandotan (*Ageratum Conyzoides*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Pada Mencit (*Mus musculus*) Hiperlipidemia. *Jurnal Borneo Cendekia*, 5(1), 85–95. <https://doi.org/10.54411/jbc.v5i1.228>

- Saragih, A. D. (2020). Terapi Dislipidemia untuk Mencegah Resiko Penyakit Jantung Koroner. *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 1(1), 15–24. <https://doi.org/10.37287/ijnhs.v1i1.223>
- Setiabudi, D. A., & Tukiran. (2017). Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzygium Litorale*) Phytochemical Screening On Methanol Ekstrak From Steam Bark Klampok Watu (*Syzygium litorale*) Dian Arista Setiabudi * and Tukiran Departement of Chemistry , F. *UNESA Journal of Chemistry*, 6(3), 155–160.
- Setiasih, S. (2021). The Concentrations of Cholesterol and Reproduction Hormones in Serum of Rabbits Doe That Consumed Moringa oleifera Leaf Extracts. *International Journal of Current Science Research and Review*, 04(12), 1697–1703. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v4-i12-13>
- Sri Sulasmi, E., Saptasari, M., Mawaddah, K., & Ama Zulfia, F. (2019). Tannin identification of 4 species pterydophyta from baluran national park. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1241/1/012002>
- Sri Wahyu, Andi Sitti Fahirah Arsal, & Indah Chintya Maharani. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total pada Tikus Putih (Rattus Novergicus). *Green Medical Journal*, 1(1), 97–110. <https://doi.org/10.33096/gmj.v1i1.24>
- Ulfiah, A., Arifin, A. F., Pratiwi, R., Gayatri, S. W., & Nurmadilla, N. (2020). Efektifitas Pemberian Ekstrak Daun Kelor terhadap Kadar Kolesterol Darah pada Hewan Coba Mencit. *UMI Medical Journal*, 5(1), 28–37. <https://doi.org/10.33096/umj.v5i1.86>
- Umami, S. R., Sarifa,), Hapizah, S., Fitri, R., & Hakim, A. (2016). Uji Penurunan Kolesterol Pada Mencit Putih (Mus Musculus) Secara In-Vivo Menggunakan Ekstrak Metanol Umbi Talas (*Colocasia Esculenta* L) Sebagai Upaya Pencegahan Cardiovascular Disease. *J. Pijar MIPA*, XI(2), 121–124.