PHARMACY GENIUS
Vol. 05 No. 03 Hal. 216-226 Tahun: 2026
ISSN 2964-4771

Optimasi Profil Lipoprotein Darah melalui Pemberian Kombinasi Moringa oleifera dan Tithonia diversifolia pada Tikus Dislipidemia

Ririen Hardani[1], M. Fakhrul Hardani[1], Andi Atirah Masyita[1], Baharuddin Hamzah[2], Lisna[1]
[1]*Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia*
[2]*Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia*

Korespondensi: M. Fakhrul Hardani.
Email: fakhrulhardani@gmail.com
Alamat : Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Jalan Soekarno-Hatta KM. 9, Kelurahan Tondo, Kecamatan Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah, 94119, 085241345323

Pharmacy Genius Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ABSTRAK

Pendahuluan: Dislipidemia yang ditandai penurunan kadar High Density Lipoprotein (HDL) dan peningkatan kadar Low Density Lipoprotein (LDL) merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular yang banyak dipicu oleh konsumsi pakan tinggi lemak. Daun kelor (Moringa oleifera Lam.) dan daun kembang bulan (Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray) diketahui mengandung flavonoid, saponin, dan antioksidan yang berpotensi memperbaiki profil lipid darah.
Tujuan: Penelitian ini bertujuan menganalisis efek kombinasi ekstrak etanol daun kelor dan daun kembang bulan terhadap peningkatan kadar HDL dan penurunan kadar LDL darah tikus putih jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak, serta menentukan dosis kombinasi yang paling efektif.
Metode: Penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pendekatan posttest-only control group design pada tikus putih jantan (Rattus norvegicus) yang dibagi menjadi 7 kelompok untuk masing-masing parameter: kontrol negatif (Na-CMC), kontrol positif 1(gemfibrozil untuk HDL), kontrol positif 2(simvastatin untuk LDL), dan tiga kelompok kombinasi ekstrak daun kelor dan daun kembang bulan dengan variasi dosis (150+25, 100+50, dan 50+100 mg/kgBB) setelah induksi pakan tinggi lemak 30 hari dan perlakuan oral 28 hari. Data dianalisis dengan uji Paired T-Test, One Way ANOVA, dan uji lanjut Duncan ($p<0,05$).
Hasil: Induksi pakan tinggi lemak menurunkan kadar HDL menjadi 21,35 mg/dL dan meningkatkan kadar LDL menjadi 54,12 mg/dL. Setelah perlakuan, kombinasi kelor 150 mg/kgBB dan kembang bulan 25 mg/kgBB memberikan peningkatan HDL tertinggi (40,20 mg/dL), sedangkan kombinasi kelor 50 mg/kgBB dan kembang bulan 100 mg/kgBB memberikan penurunan LDL terbesar (91,93%). Kenaikan HDL dan penurunan LDL terjadi bersamaan pada seluruh kelompok uji dan berbeda signifikan dibandingkan kontrol negatif ($p<0,05$).
Kesimpulan: Kombinasi ekstrak daun kelor dan daun kembang bulan efektif memperbaiki profil lipid darah tikus dislipidemia melalui peningkatan kadar HDL dan penurunan kadar LDL secara simultan, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai fitofarmaka pencegah aterosklerosis dan penyakit kardiovaskular.

Kata Kunci: HDL, kelor, kembang bulan, LDL, pakan tinggi lemak

Pendahuluan

Dislipidemia merupakan kondisi abnormalitas metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar Low Density Lipoprotein (LDL) dan/atau penurunan kadar High Density Lipoprotein (HDL) dalam darah. LDL berperan mengangkut kolesterol dari hati menuju jaringan perifer, sehingga kadar LDL yang tinggi mendorong penumpukan plak pada dinding pembuluh darah (aterosklerosis). Sebaliknya, HDL berperan sebaliknya, yaitu mengangkut kembali kolesterol dari jaringan perifer ke hati melalui jalur reverse cholesterol transport, sehingga kadar HDL yang rendah turut memperbesar risiko penyakit kardiovaskular.

Konsumsi pakan tinggi lemak jenuh dan lemak trans merupakan salah satu penyebab utama dislipidemia, karena dapat meningkatkan sintesis LDL di hati sekaligus menghambat pembersihan kolesterol LDL dari sirkulasi darah. Kondisi ini apabila tidak dikendalikan dapat meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan stroke, sehingga diperlukan upaya pencegahan maupun terapi tambahan, salah satunya melalui pemanfaatan bahan alam.

Daun kelor (Moringa oleifera Lam.) dan daun kembang bulan (Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray) merupakan tumbuhan yang mudah dijumpai di lingkungan masyarakat namun belum banyak dimanfaatkan secara optimal untuk kesehatan. Kedua tumbuhan ini mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, dan vitamin C yang berperan sebagai antioksidan serta diketahui dapat memengaruhi metabolisme lipid melalui peningkatan aktivitas enzim Lecithin Cholesterol Acyltransferase (LCAT) dan penghambatan absorpsi kolesterol di usus.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan tunggal ekstrak daun kelor maupun daun kembang bulan telah terbukti memengaruhi kadar HDL dan LDL, namun pada dosis yang relatif tinggi. Kombinasi kedua ekstrak tersebut diduga dapat memberikan efek sinergis sehingga dosis efektif yang dibutuhkan menjadi lebih rendah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efek kombinasi ekstrak etanol daun kelor dan daun kembang bulan terhadap dua parameter profil lipid sekaligus, yaitu kadar HDL dan kadar LDL darah, pada model tikus putih jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek kombinasi ekstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera Lam.) dan daun kembang bulan (Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray) terhadap peningkatan kadar HDL dan penurunan kadar LDL darah tikus putih jantan (Rattus

norvegicus) yang diinduksi pakan tinggi lemak, serta menentukan dosis kombinasi yang memberikan efek paling efektif pada masing-masing parameter.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan pendekatan posttest-only control group design, dilaksanakan pada bulan Desember 2024–Januari 2026 di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia dan Laboratorium Farmakologi-Biofarmasetika, Jurusan Kimia, Biologi, dan Farmasi, FMIPA Universitas Tadulako, serta UPT Laboratorium Kesehatan Kota Palu untuk pengukuran kadar HDL dan LDL. Penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako.

Daun kelor diperoleh dari Perumahan Dosen Untad, Kelurahan Tondo, Kecamatan Mantikulore, Kota Palu, sedangkan daun kembang bulan diperoleh dari Lemba Napu, Lore Bersaudara, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah, dan telah diidentifikasi di UPA Sumber Daya Hayati Sulawesi (Herbarium Celebense) Universitas Tadulako. Kedua simplisia diekstraksi secara terpisah dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3–5 hari, kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator dan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental selanjutnya diskrining fitokimia untuk mengidentifikasi golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid.

Hewan uji berupa tikus putih jantan (Rattus norvegicus) galur Wistar berusia 2–4 bulan dengan berat 150–200 gram, sehat, dan belum pernah digunakan pada penelitian sebelumnya. Tikus diaklimatisasi selama 7 hari, kemudian diinduksi pakan tinggi lemak (tepung terigu 8%, tepung jagung 25%, tepung ikan 16%, tepung kacang hijau 14%, lemak babi 32%, dan telur bebek 5%) selama 30 hari hingga mencapai kondisi obesitas (Lee index >300).

Untuk pengujian kadar HDL dan LDL, 18 ekor tikus dibagi menjadi 6 kelompok (n=3): K1 kontrol negatif (Na-CMC 1%), K2 kontrol positif 1(gemfibrozil 300 mg/kgBB), K3 kontrol positif 2 (simvastatin 20mg/kgBB), K4 kombinasi kelor 150 mg/kgBB + kembang bulan 25 mg/kgBB, K5 kombinasi kelor 100 mg/kgBB + kembang bulan 50 mg/kgBB, dan K5 kombinasi kelor 50 mg/kgBB + kembang bulan 100 mg/kgBB. Seluruh kelompok uji diberi perlakuan oral sesuai kelompoknya selama 28 hari.

Pengambilan darah dilakukan tiga kali, yaitu darah awal (H0), darah setelah pemberian pakan tinggi lemak (H30), dan darah setelah pemberian perlakuan (H58). Kadar HDL diukur

menggunakan alat Biosystem A15 dengan prinsip spektrofotometri pada panjang gelombang 535 nm, sedangkan kadar LDL diukur menggunakan alat Mindray BS-240. Data dianalisis secara statistik menggunakan uji Paired T-Test untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan, dilanjutkan uji One Way ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% ($p<0,05$), dan apabila terdapat perbedaan signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil identifikasi tumbuhan di UPA Sumber Daya Hayati Sulawesi (Herbarium Celebense) Universitas Tadulako menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan merupakan spesies Moringa oleifera Lam. dan Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% karena memiliki kemampuan penyarian yang tinggi terhadap senyawa polar, semi-polar, maupun non-polar (Wendersteyt, Wewengkang, & Abdullah, 2021) dan mampu menembus dinding sel sampel lebih efektif dibandingkan etanol dengan konsentrasi lebih rendah (Yanuarty, 2022). Hasil rendemen ekstrak etanol daun kelor dan daun kembang bulan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Etanol Daun Kelor dan Daun Kembang Bulan

Sampel	Berat Sampel (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
Daun kelor	620	90,8	14,64
Daun kembang bulan	945	105	11,00

Nilai rendemen berbanding lurus dengan jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel; semakin tinggi rendemen maka semakin banyak senyawa aktif yang berhasil tersari (Pratiwi et al., 2023). Hasil skrining fitokimia terhadap kedua ekstrak disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kelor dan Daun Kembang Bulan

Golongan Senyawa	Daun Kelor	Daun Kembang Bulan
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Saponin	+	+
Tanin	+	+
Triterpenoid	+	-
Steroid	-	+

Kedua ekstrak terbukti mengandung flavonoid, saponin, dan tanin yang berperan sebagai antioksidan dan diduga berkontribusi terhadap perbaikan profil lipid darah. Induksi pakan tinggi lemak selama 30 hari terbukti meningkatkan berat badan tikus hingga kategori obesitas (Lee

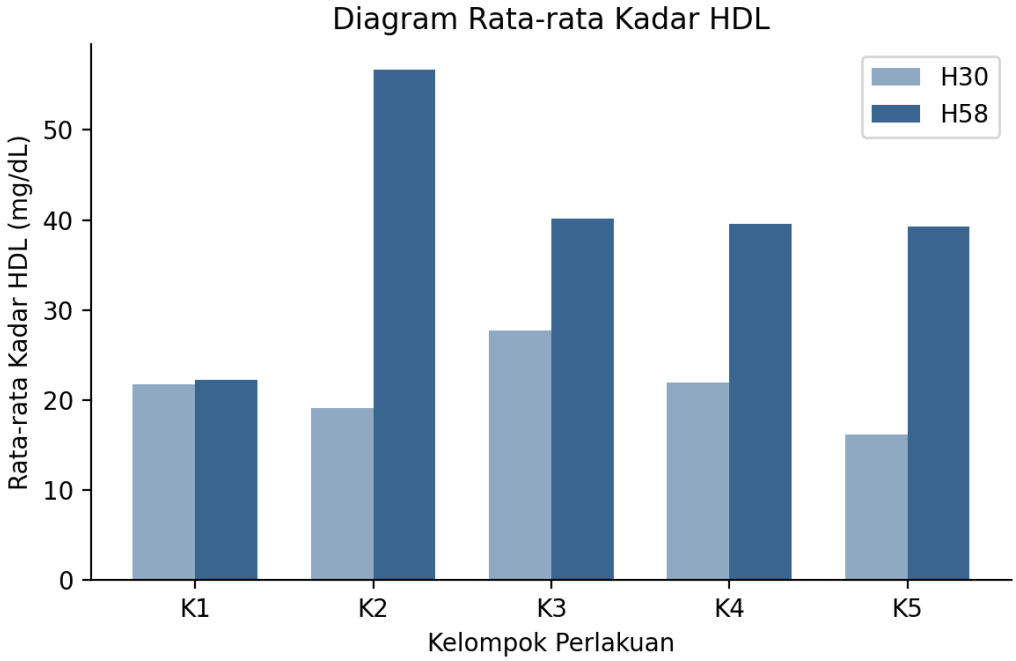
index >300) pada kedua rangkaian penelitian, dengan uji Paired T-Test menunjukkan perbedaan signifikan (p<0,05) dibandingkan kondisi awal (H0), sehingga model dislipidemia layak digunakan untuk pengujian perlakuan selanjutnya.

Pengukuran kadar HDL darah dilakukan pada tiga waktu, yaitu darah awal (H0), darah setelah pemberian pakan tinggi lemak (H30), dan darah setelah pemberian perlakuan (H58). Rata-rata kadar HDL setelah induksi pakan tinggi lemak tercatat sebesar 21,35 mg/dL, berada di bawah kadar normal (>35 mg/dL) sehingga menunjukkan kondisi dislipidemia (Saputra et al., 2023). Hasil pengukuran kadar HDL pada H30 dan H58 setiap kelompok disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 1.

Tabel 3. Kadar HDL Darah Tikus Sebelum dan Setelah Pemberian Kombinasi Ekstrak

Kelompok	Perlakuan	H30 (mg/dL)	H58 (mg/dL)
K1	Na-CMC 1% (kontrol negatif)	21,80 ± 3,93^{a}	22,27 ± 5,23^{a}
K2	Gemfibrozil 300 mg/kgBB (kontrol positif)	19,13 ± 1,47^{a}	56,73 ± 5,96^{c}
K3	Kelor 150 + kembang bulan 25 mg/kgBB	27,70 ± 8,54^{b}	40,20 ± 3,67^{b}
K4	Kelor 100 + kembang bulan 50 mg/kgBB	21,93 ± 6,75^{ab}	39,53 ± 1,36^{b}
K5	Kelor 50 + kembang bulan 100 mg/kgBB	16,20 ± 1,90^{a}	39,26 ± 1,30^{b}

Keterangan: superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (uji Duncan, p<0,05); huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan.



Gambar 1. Diagram Rata-rata Kadar HDL Darah Tikus

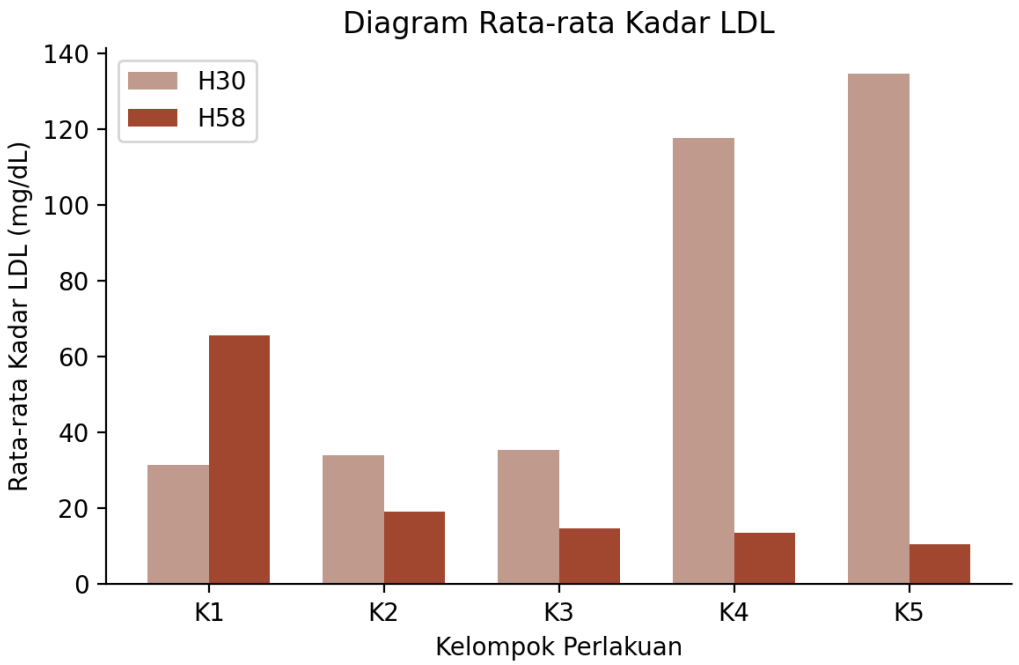
Kelompok kontrol positif (gemfibrozil) menunjukkan peningkatan HDL tertinggi (56,73 ± 5,96 mg/dL). Pada kelompok uji, peningkatan HDL tertinggi dicapai kombinasi kelor 150 mg/kgBB

+ kembang bulan 25 mg/kgBB (40,20 ± 3,67 mg/dL), diikuti kombinasi 100:50 mg/kgBB (39,53 ± 1,36 mg/dL) dan 50:100 mg/kgBB (39,26 ± 1,30 mg/dL). Ketiga kelompok kombinasi tidak berbeda signifikan satu sama lain, namun signifikan lebih tinggi dibanding kontrol negatif yang kadar HDL-nya nyaris tidak berubah (22,27 ± 5,23 mg/dL).

Pengukuran kadar LDL darah dilakukan dengan pola waktu yang sama. Rata-rata kadar LDL setelah induksi pakan tinggi lemak tercatat sebesar 54,12 mg/dL, berada di atas kadar normal (2–27,2 mg/dL pada tikus), menunjukkan kondisi dislipidemia (Rusmini, Febriani, & Risandy, 2020). Hasil pengukuran kadar LDL pada H30 dan H58 setiap kelompok disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4. Kadar LDL Darah Tikus Sebelum dan Setelah Pemberian Kombinasi Ekstrak

Kelompok	Perlakuan	H30 (mg/dL)	H58 (mg/dL)
K1	Na-CMC 0,5% (kontrol negatif)	31,36 ± 1,86[a]	65,53 ± 17,15[b]
K2	Simvastatin 20 mg/kgBB (kontrol positif)	33,90 ± 3,27[a]	19,06 ± 2,53[a]
K3	Kelor 150 + kembang bulan 25 mg/kgBB	35,30 ± 5,13[a]	14,73 ± 1,55[a]
K4	Kelor 100 + kembang bulan 50 mg/kgBB	117,53 ± 2,03[a]	13,67 ± 7,02[a]
K5	Kelor 50 + kembang bulan 100 mg/kgBB	134,63 ± 19,33[b]	10,66 ± 3,05[a]



Gambar 2. Diagram Rata-rata Kadar LDL Darah Tikus

Kelompok kontrol positif (simvastatin) menurunkan LDL secara signifikan menjadi 19,06 ± 2,53 mg/dL, sedangkan kontrol negatif justru mengalami peningkatan LDL (65,53 ± 17,15 mg/dL). Pada kelompok uji, seluruh kombinasi dosis menurunkan kadar LDL, dengan penurunan terbesar pada kombinasi kelor 50 mg/kgBB + kembang bulan 100 mg/kgBB, yaitu sebesar 91,93%,

melampaui efektivitas penggunaan tunggal kelor dosis 350 mg/kgBB (80,56%) maupun kembang bulan tunggal dosis 75 mg/kgBB (23,81%) pada penelitian terdahulu (Nadhira, Nurwati, & Budiani, 2023; Nurisani et al., 2023).

Pengaruh Kombinasi Ekstrak terhadap Peningkatan Kadar HDL. Peningkatan HDL pada kelompok uji diduga melibatkan kandungan vitamin C dan flavonoid daun kelor yang meningkatkan aktivitas enzim Lecithin Cholesterol Acyltransferase (LCAT), yaitu enzim yang mengubah kolesterol bebas menjadi ester kolesterol sehingga mendukung pembentukan partikel HDL baru (Suaskara & Ermayanti, 2022). Kandungan saponin daun kembang bulan turut membantu HDL menyerap kolesterol dari permukaan membran sel dan mengubahnya menjadi ester kolesterol melalui jalur LCAT yang sama (Elekofehinti et al., 2022). Meski demikian, secara statistik variasi dosis kombinasi belum mampu menyamai efektivitas kontrol positif gemfibrozil, yang bekerja mengaktifkan enzim lipoprotein lipase dan meningkatkan kadar apoprotein A-I (Saragih, 2020; Perkeni, 2021), sehingga kombinasi ini baru mampu menormalkan kadar HDL, belum efektif secara optimal.

Pengaruh Kombinasi Ekstrak terhadap Penurunan Kadar LDL. Penurunan LDL pada kelompok uji diduga disebabkan sinergisme senyawa β-sitosterol, saponin, flavonoid, dan vitamin C. β-sitosterol yang memiliki struktur mirip kolesterol mampu menempati reseptor Niemann-Pick C1 Like 1 (NPC1L1) di usus sehingga menghambat absorpsi kolesterol makanan; saponin dan flavonoid turut menghambat kelarutan kolesterol di usus, sementara flavonoid dan vitamin C sebagai antioksidan menghambat kerja HMG-CoA reduktase, menurunkan sintesis kolesterol hati, dan meningkatkan jumlah reseptor LDL (Nadhira, Nurwati, & Budiani, 2023). Simvastatin sebagai kontrol positif bekerja melalui mekanisme serupa, yaitu menghambat HMG-CoA reduktase secara kompetitif (Nugraha, Henjani, & Magfirah, 2021). Menarik dicatat bahwa pola dosis paling efektif pada parameter LDL (kelor dosis rendah, kembang bulan dosis tinggi) berbeda dari pola paling efektif pada parameter HDL (kelor dosis tinggi, kembang bulan dosis rendah), mengindikasikan kontribusi kedua tumbuhan terhadap perbaikan profil lipid tidak seragam.

Korelasi antara Peningkatan Kadar HDL dan Penurunan Kadar LDL. Kedua parameter diuji pada rangkaian penelitian yang sama, keduanya menggunakan kombinasi tumbuhan yang sama, model hewan uji yang sama, serta protokol induksi dan durasi perlakuan yang identik, sehingga kedua hasil dapat dibaca sebagai satu gambaran utuh mengenai efek kombinasi ekstrak terhadap profil lipid. Secara fisiologis, LDL mengangkut kolesterol dari hati menuju jaringan

perifer, sedangkan HDL mengangkut kembali kolesterol dari jaringan perifer ke hati melalui jalur reverse cholesterol transport (Pirahanchi, Sinawe, & Dimri, 2024; Fanny & Hendrayati, 2024). Data pada kedua penelitian ini konsisten dengan konsep tersebut: setelah induksi pakan tinggi lemak, kadar HDL turun di bawah normal sementara kadar LDL naik di atas normal, dan setelah pemberian kombinasi ekstrak, arah perubahan berbalik secara bersamaan pada seluruh kelompok uji.

Mekanisme kerja paling mendasar terletak pada enzim LCAT, peningkatan aktivitasnya oleh flavonoid dan vitamin C daun kelor tidak hanya menaikkan HDL, tetapi secara tidak langsung turut menekan pembentukan LDL baru karena mengurangi cadangan kolesterol bebas yang tersedia untuk disintesis menjadi LDL di hati. Saponin pada kedua ekstrak juga bekerja pada dua sisi sekaligus: membantu HDL menyerap kolesterol dari membran sel, sekaligus menghambat absorpsi kolesterol di usus sehingga menekan pembentukan LDL. Pola korelasi ini diperkuat oleh perbandingan dengan kontrol negatif, yang kadar HDL-nya nyaris tidak berubah sementara kadar LDL-nya justru meningkat, berbeda dengan seluruh kelompok perlakuan yang menunjukkan kenaikan HDL beriringan dengan penurunan LDL.

Karena pola dosis optimal untuk HDL dan untuk LDL berbeda arah, kombinasi dosis menengah (kelor 100 mg/kgBB dan kembang bulan 50 mg/kgBB) tampak menjadi kandidat dosis paling proporsional untuk memperbaiki kedua parameter secara seimbang, karena secara konsisten berada pada kelompok efektif baik pada parameter HDL (39,53 mg/dL) maupun LDL (13,67 mg/dL). Ringkasan hasil penelitian terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan Efektivitas Kombinasi Ekstrak Daun Kelor dan Daun Kembang Bulan terhadap HDL dan LDL

Parameter	Kontrol Negatif (H58)	Kontrol Positif (H58)	Kombinasi Terbaik	Dosis Kombinasi Terbaik
HDL (mg/dL)	22,27 (stagnan)	56,73 (gemfibrozil)	40,20	Kelor 150 : kembang bulan 25 mg/kgBB
LDL (mg/dL, % penurunan)	65,53 (naik)	19,06 (simvastatin)	10,66 (91,93%)	Kelor 50 : kembang bulan 100 mg/kgBB

Secara umum, kombinasi ekstrak etanol daun kelor dan daun kembang bulan terbukti memberikan efek ganda yang saling melengkapi pada profil lipid tikus model dislipidemia, yaitu meningkatkan kadar HDL sekaligus menurunkan kadar LDL secara bersamaan.

Kesimpulan

Kombinasi ekstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera Lam.) dan daun kembang bulan (Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray) memberikan efek dalam meningkatkan kadar HDL sekaligus menurunkan kadar LDL darah tikus putih jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak. Peningkatan HDL tertinggi dicapai pada kombinasi dosis kelor 150 mg/kgBB dan kembang bulan 25 mg/kgBB (40,20 mg/dL), sedangkan penurunan LDL terbesar dicapai pada kombinasi dosis kelor 50 mg/kgBB dan kembang bulan 100 mg/kgBB (91,93%). Pada parameter HDL, Variasi dosis kombinasi yang diuji belum menyamai efektivitas kontrol positif secara statistik, namun telah mampu menormalkan kadar HDL dan LDL darah tikus model dislipidemia, dengan pola perubahan yang berlawanan arah namun terjadi bersamaan, konsisten dengan peran fisiologis HDL dan LDL dalam metabolisme kolesterol.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prodi Farmasi, Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia dan Laboratorium Farmakologi-Biofarmasetika FMIPA Universitas Tadulako, UPT Laboratorium Kesehatan Kota Palu.

Daftar Pustaka

Elekofehinti, O. O., Adu, O. M., Gotep, J. G., Raheem, K. Y., Olanrewaju, O. D., Oyekan, O. A., Ogunmolawa, O. R., Ujah, F. E., & Yahaya, D. I. (2022). Effect of saponin from *Tithonia diversifolia* leaf on the lipid profile of normal albino rats. *African Journal of Biological Sciences (South Africa)*, 4(4), 56–61.

Fanny, L., & Hendrayati. (2024). *Buku Ajar Tatalaksana Diet pada Dislipidemia.* Nas Media Pustaka.

Khafid, A., Dwijunianto Wiraputra, M., Christyaji Putra, A., Khoirunnisa, N., Awalia Kirana Putri, A., Widodo Agung Suedy, S., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 8(1), 61–70.

Nadhira, A. N., Nurwati, I., & Budiani, D. R. (2023). Efek Ekstrak Etanolik Daun Kelor Terhadap Kadar HDL, Kadar LDL, serta Ketebalan Aorta Tikus Wistar Model Sindrom Metabolik. *Plexus*

Medical Journal, 2(1), 1–8.

Noordam, E. R., Tamat, S. R., & Abdillah, S. (2019). Aktivitas anti obesitas ekstrak daun tin (*Ficus carica* Linn) pada tikus yang diberi diet lemak tinggi. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(1), 81–86.

Nugraha, D. F., Henjani, N., & Magfirah, N. W. (2021). Perbandingan Aktivitas Antihiperlipidemia Infusa Rimpang Temu Mangga dan Daun Ketepeng Cina. *Journal of Pharmacy and Science*, 6(2), 81–87.

Nurisani, A., Mukaromah, H. A., Purwanto, & Mamay. (2023). Magnesium and insulin leaf combination on glucose, low-density lipoprotein and malondialdehyde levels in Wistar rats with diabetes mellitus. *Science Midwifery*, 11.

Perkeni. (2019). *Pedoman Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia.* PB Perkeni.

Perkeni. (2021). *Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia 2021.* PB Perkeni.

Pirahanchi, Y., Sinawe, H., & Dimri, M. (2024). *Biochemistry, LDL Cholesterol.* StatPearls Publishing.

Pratiwi, T. B., Nurbaeti, S. N., Ropiqa, M., Fajriaty, I., Nugraha, F., & Kurniawan, H. (2023). Uji sifat fisik pH dan viskositas pada emulsi ekstrak bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 226–234.

Rusmini, H., Febriani, D., & Risandy, D. (2020). Pengaruh Madu *Ceiba pentandra* Terhadap Kadar LDL Tikus *Rattus norvegicus* yang Diberi Diet Tinggi Lemak. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 479–489.

Saputra, T., Naufal, H. S., Utomo, A. W., Widyastiti, N. S., Kurniawan, M. F., & Azizah, A. N. (2023). Effect of arum manis mango peel extract on cholesterol and triglyceride levels in dyslipidemic Sprague-Dawley rats. *Medical Journal of Indonesia*, 32(3), 157–160.

Saragih, A. D. (2020). Terapi Dislipidemia untuk Mencegah Risiko Penyakit Jantung Koroner. *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 1(1), 15–24.

Suaskara, I., & Ermayanti, N. G. A. M. (2022). Efektivitas Teh Daun Kelor Pada Hewan Coba Tikus

Putih Jantan untuk Menurunkan Kadar Kolesterol. *Simbiosis*, 10(2), 164.

Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi *Ascidian Herdmania momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang. *Pharmacon*, 10(1), 706.

Wulandari, I. R., Luliana, S., & Hadari Nawawi Pontianak, J. H. (2022). Skrining fitokimia dari ekstrak etanol daun buas-buas (*Premna serratifolia* Linn.) dan kayu secang (*Caesalpinia sappan* Linn.). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Untan*, 6(1).

Yanuarty, R. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cincau Hijau Perdu (*Premna oblingofolia*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeroginosa*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 1(5), 210–216.