

EFEK MINYAK BIJI KELOR (*MORINGA SEEDS OIL*) TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA PADA DARAH TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*RATTUS NORVEGICUS*)

Nurul Amalia¹, Norhayati^{2*}, M. Andi Chandra³, Esty Restiana

Informasi Penulis

¹ Program Studi Diploma Teknologi
Laboratorium Medis,
Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains
Teknologi, Universitas Borneo
Lestari, Banjarbaru, 70714,
Indonesia

² Program Studi Sarjana Farmasi,
Fakultas Farmasi, Universitas
Borneo Lestari, Banjarbaru, 70714,
Indonesia

³ Program Studi Pendidikan Profesi
Apoteker, Fakultas Farmasi,
Universitas
Borneo Lestari, Banjarbaru, 70714,
Indonesia

*Korespondensi

Norhayati

Email: Nrhayati188@gmail.com

ABSTRAK

Konsentrai trigliserida yang tinggi dapat ditangani dengan penggunaan tanaman obat, salah satunya menggunakan biji kelor. Biji kelor diketahui mengandung asam lemak dalam jumlah tinggi yang efektif membantu menurunkan hiperlipidemia. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dampak pemberian minyak biji kelor terhadap kadar trigliserida pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) dari galur Wistar dengan variasi dosis yang berbeda. Metode yang digunakan adalah desain *Posttest Only Control Group*, yang melibatkan lima kelompok perlakuan: K1 (kontrol positif, simvastatin), K2 (kontrol negatif), K3 (minyak biji kelor dosis 3 ml), K4 (minyak biji kelor dosis 6 ml), dan K5 (minyak biji kelor dosis 9 ml) dan pengukuran dilakukan sesudah perlakuan. Berdasarkan uji ANOVA didapatkan sig 0.064, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara setiap kelompok terhadap kadar trigliserida darah tikus (*Rattus norvegicus*).

Kata Kunci: Minyak Biji Kelor; Trigliserida; Tikus Putih

EFFECTS OF MORINGA SEED OIL ON BLOOD TRIGLYCERIDE LEVELS IN WISTAR MALE WHITE RATS (*RATTUS NORVEGICUS*)

ABSTRACT

Elevated triglyceride levels can be managed through non-pharmacological approaches, including the use of moringa seeds. These seeds are rich in fatty acids that exhibit potential in reducing hyperlipidemia. This research is designed to assess the impact of moringa seed oil on triglyceride concentrations in male Wistar strain white rats (*Rattus norvegicus*) administered with different doses. Utilizing a Posttest-Only Control Group Design, the experiment was conducted across five groups: K1 (positive control), K2 (negative control), K3 (3 mL moringa seed oil), K4 (6 mL moringa seed oil), and K5 (9 mL moringa seed oil) and measurements were taken after treatment. Based on the results of the ANOVA test, a sig of 0.064 was obtained, indicating that there was no significant difference between each group in terms of blood triglyceride levels on male Rat (*Rattus norvegicus*).

Key Words: Moringa seed oils; Triglyceride; *Rattus norvegicus*

PENDAHULUAN

Hiperlipidemia merujuk pada kondisi kadar lipid dalam darah yang abnormal, terutama kolesterol LDL (*low-density lipoprotein*) dan trigliserida yang tinggi. Hiperlipidemia dapat terjadi akibat faktor genetik atau gaya hidup tidak sehat dan sering dikaitkan dengan risiko penyakit kardiovaskular seperti aterosklerosis, yang dapat menyebabkan komplikasi seperti penyakit jantung koroner dan stroke (Liu *et al.*, 2022).

Prevalensi hiperlipidemia secara global diperkirakan mencapai lebih dari 40% pada orang dewasa, dengan angka 2,16-5,30 juta kematian di negara bagian Asia dan Eropa (Martin *et al.*, 2024). Di Indonesia tahun 2023 prevalensi hiperlipidemia pada populasi dewasa mencapai sekitar 18,9%, faktor risiko utama meliputi konsumsi makanan berlemak, kurangnya olahraga, dan tingginya prevalensi obesitas (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023). Salah satu terapi hiperlipidemia adalah golongan statin, efek samping penggunaan golongan ini dapat mengakibatkan rabdomiolisis dan gangguan fungsi hati (Ramkumar *et al.*, 2016). Oleh karena itu, perlu adanya penemuan obat baru yang lebih aman dan berkhasiat seperti pemanfaatan dari bahan alam.

Kelor (*Moringa oleifera*) dikenal sebagai tanaman dengan banyak manfaat kesehatan, seperti mempercepat penyembuhan luka, mengatasi gangguan hati, penyakit jantung, dan peradangan (Pareek *et al.*, 2023). Tanaman ini tersebar di berbagai wilayah dunia, termasuk Indonesia. Biji kelor kaya akan nutrisi seperti protein, karbohidrat, saponin, fenol, flavonoid (Unuigbo *et al.*, 2015). Selain itu, biji kelor juga mengandung vitamin A, vitamin B, vitamin C, vitamin E, serta berbagai mineral (Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Komponen nutrisi utama dalam biji kelor adalah lemak, yang mencapai 36,7% (Leone *et al.*, 2016).

Biji kelor mengandung asam lemak seperti asam oleat, asam palmitat, dan asam stearat, dengan asam oleat sebagai komponen yang dominan. Konsentrasi asam oleat dalam minyak biji kelor bahkan lebih tinggi daripada minyak zaitun (Rahman *et al.*, 2014; Riskah *et al.*, 2019). Diet yang mengandung asam oleat terbukti membantu menurunkan kadar kolesterol serum, sehingga

mengurangi risiko penyakit kardiovaskular dengan menurunkan kolesterol LDL dan meningkatkan HDL (Aritzah *et al.*, 2024). Minyak biji kelor juga memiliki kandungan fitosterol, yang diketahui memiliki pengaruh dalam metabolisme kolesterol dengan menurunkan kadar LDL di dalam darah, sehingga berpotensi mencegah penyakit jantung yang terlibat dalam metabolisme kolesterol (Abdulkarim *et al.*, 2005; Cabral & Klein, 2017).

Biji kelor juga mengandung senyawa fitokimia, seperti alkaloid, saponin, tannin, fenol, flavonoid, dan terpenoid, yang berkontribusi pada penurunan kolesterol (Anudeep & Radha, 2018). Selain itu, serat pangan larut dalam minyak kelor dapat membantu mengurangi kolesterol dengan melalui pengikatan asam empedu di saluran pencernaan (Sinulingga, 2020). Konsumsi bahan herbal seperti kelor juga dapat menjadi terapi kuratif untuk menurunkan kadar trigliserida. Sebagai tanaman herbal yang melimpah di Indonesia, kelor sering dimanfaatkan untuk kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air kelor mengandung senyawa seperti tanin, flavonoid, alkaloid, dan terpenoid (Sihaan *et al.*, 2023), yang memberikan manfaat antimikroba, antioksidan, antikanker, antidiabetes (Amalia *et al.*, 2017; M. Guli *et al.*, 2024), anti-inflamasi (Singh, 2018), anti-fungi (Upadhyay *et al.*, 2015), dan pengobatan luka (Mishra *et al.*, 2011). Selain itu, kelor memiliki efek hipolipidemik, yang membantu memperbaiki profil lipid pada hiperlipidemia (Mehta *et al.*, 2003). Studi menunjukkan ekstrak daun kelor mampu menurunkan trigliserida dan LDL secara signifikan, sekaligus meningkatkan HDL (Pareek *et al.*, 2023). Senyawa fenolik dan flavonoid dalam kelor juga berperan penting dalam regulasi lipid. Flavonoid seperti kuersetin dan kaempferol bisa menghambat enzim HMG-CoA reduktase yang terhubung dalam sintesis lipid di hati (Divya *et al.*, 2024), menurunkan trigliserida, mengurangi penyerapan kolesterol, dan meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses (Rajanandh *et al.*, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar trigliserida pada hewan jantan galur wistar yang diberikan minyak biji kelor dalam berbagai dosis.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Instrumen yang digunakan pada penelitian meliputi, Biosystem BA - 200 Bio Chemistry Analyzer, tabung, kuvet, mikro pipet, serta alat-alat pendukung lainnya. Bahan yang digunakan adalah minyak biji kelor yang diperoleh dari Javaplant, CMC Na, tablet Simvastatin, kloroform, pakan tinggi lemak, telur puyuh, akuades, tikus jantan galur Wistar berusia 8 hingga 12 minggu dengan bobot badan 180 hingga 200 gram sebanyak 30 ekor.

Metode

Rancangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap pola searah. Dengan menggunakan desain penelitian *Posttest Only Control Group* yang melibatkan lima kelompok perlakuan: K1 (kontrol positif, simvastatin), K2 (kontrol negatif), K3 (minyak biji kelor sebanyak 3 ml), K4 (minyak biji kelor sebanyak 6 ml), dan K5 (minyak biji kelor sebanyak 9 ml), untuk kelompok 4 dan kelompok 5 pemberian minyak biji kelor diberikan secara berkala hingga volume pemberian mencapai 6 ml dan 9 ml dan pengukuran dilakukan

sesudah perlakuan. Tempat Pelaksanaan penelitian, pemeliharaan hewan coba dilakukan di Laboratorium Balai Vetereiner Prov. Kalimantan Selatan dilakukan adaptasi selama 7 hari sebelum dilakukan *treatment* dan perlakuan. Selanjutnya pemberian minyak biji kelor dilakukan selama 10 hari berturut-turut, dan pada hari ke-11 dilakukan pengambilan darah pada bagian jantung hewan coba setelah itu disentrifuga, diambil serumnya 10 μ l dimasukkan ke dalam kuvet. Sampel diperiksa dengan alat biosystem BA-200 Bio Chamestry Analyzer dengan panjang gelombang 400-800 nm di laboratorium Klinik Medika.

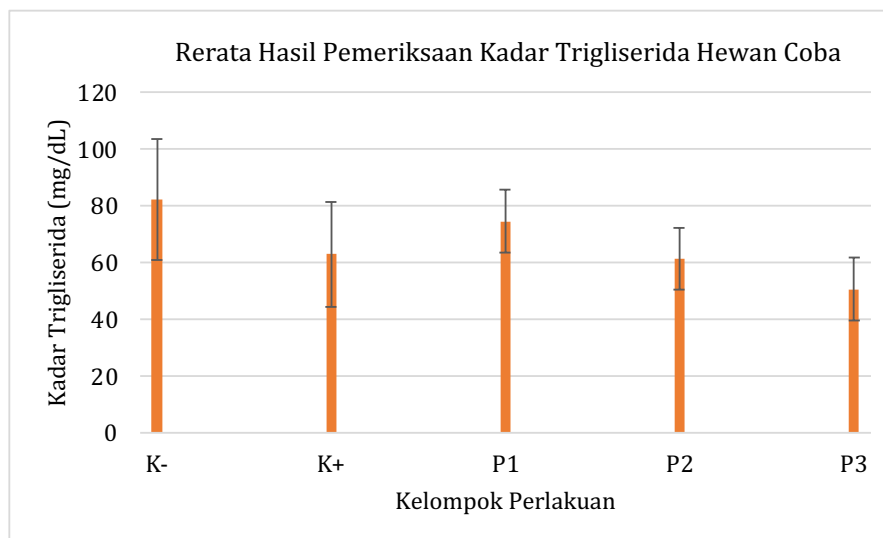
Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil pemeriksaan kadar trigliserida dilakukan analisa data menggunakan SPSS Versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian yaitu pemeriksaan kadar trigliserida tikus putih galur wistar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata Hasil Pemeriksaan Kadar Trigliserida

Keterangan:

- K+ : Kontrol Positif (Simvastatin)
- K- : Kontrol Negatif
- P : Perlakuan

Analisis Data

Hasil uji homogenitas nilai Sig yang didapatkan adalah 0.164 berarti dapat diartikan bahwa variansi data homogen dan memenuhi syarat untuk dilanjutkan uji ANOVA. Pada hasil Uji ANOVA didapatkan nilai signifikan 0.64 ($>0,050$) (tidak ada perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan).

Pembahasan

Berdasarkan data distribusi rerata hasil pemeriksaan kadar trigliserida setelah 10 hari perlakuan yang dapat dilihat pada Gambar 1, menunjukkan kadar rerata TG kontrol negatif (hewan coba yang tidak diberi minyak biji kelor, hanya saja diberi pakan tinggi lemak) sebesar 82,18 mg/dL dan kontrol positif 62,86 mg/dL. Kemudian pada pemberian minyak biji kelor dengan variasi yang berbeda, didapatkan hasil yaitu pada kelompok 3 sebanyak 3 ml (P1) sebesar 74,4 mg/dL, pada kelompok 4 dengan sebanyak 6 ml (P2) sebesar 61,2 mg/dL, dan paling rendah terdapat pada kelompok 5 dengan sebanyak 9 ml (P3) yaitu 50,6 mg/dL. Hal ini sama dengan penelitian sebelumnya menyebutkan pemberian serbuk daun kelor 500 mg/KgBB tidak dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar trigliserida (Ariestiningsih *et al.*, 2024).

Biji kelor memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, yaitu lebih dari 40%, dan asam lemak tak jenuh tunggal MUFA (*Monounsaturated Fatty Acid*) yang melimpah dikenal memiliki stabilitas oksidatif yang baik bagi kesehatan (Salman *et al.*, 2023). Asam lemak utama yang ditemukan di biji kelor adalah asam oleat, yaitu asam lemak tak jenuh tunggal MUFA yang bermanfaat dalam menurunkan kadar kolesterol serta memperbaiki profil lipid dalam darah (Leone *et al.*, 2016). Selain itu, biji kelor juga mengandung senyawa penting seperti saponin, tanin, dan flavonoid. Saponin memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan kolesterol yang berasal dari makanan, sehingga menghambat penyerapan kolesterol tersebut di usus (Puspita & Irawan, 2021). Flavonoid dalam biji kelor juga mendukung peningkatan aktivitas enzim lipoprotein lipase, yang berperan dalam memecah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol, yang kemudian dilepaskan ke aliran darah.

Pada penelitian sebelumnya, pemberian ekstrak saponin secara oral menunjukkan penurunan signifikan pada kadar trigliserida serum, LDL, kolesterol total, dan peningkatan HDL, tergantung dosis yang diberikan (Olalekan Elekofehinti *et al.*, 2014). Saponin juga dapat mengurangi aktivitas enzim HMG-CoA reduktase, yang merupakan kunci dalam jalur biosintesis kolesterol (Tridiganita Intan Solikhah & Gahastanira Permata Solikhah, 2024). Selain itu, tanin bekerja dengan menghambat enzim yang sama, sehingga sintesis Apo B-100 menurun dan jumlah reseptor LDL di permukaan hati meningkat, yang pada akhirnya menurunkan kadar kolesterol LDL dan VLDL dalam darah (Mutia & Zairin Thomy, 2018).

Pembanding yang digunakan pada penelitian ini adalah simvastatin. Simvastatin berfungsi melalui penghambatan enzim HMG-CoA reduktase, yang bertugas dalam konversi HMG-CoA menjadi mevalonat, sehingga mampu menurunkan kadar LDL hingga 50% dan memengaruhi kadar trigliserida dalam darah (C. Vauthey *et al.*, 2000). Mekanisme kerja dari simvastatin dalam tubuh adalah dengan menghambat 3-hidroksi-3-metilglutaril HMG-CoA reduktase juga bertanggung jawab untuk mengubah HMG-CoA reduktase menjadi mevalonate yang prosesnya akan mengurangi kadar LDL hingga 50% dan selanjutnya akan mempengaruhi penurunan kadar trigliserida dalam darah (Liashari, 2021). Kerja dari obat simvastatin dengan dosis 0,18 mg menunjukkan hasil dalam menurunkan kadar trigliserida pada kontrol positif dalam penelitian ini. Sebaliknya, minyak biji kelor yang diberikan sebanyak 6 ml per hari selama 10 hari berhasil menurunkan kadar trigliserida pada hewan coba yang diinduksi kuning telur puyuh. Minyak biji kelor ini bersifat kuratif untuk penurunan hiperlipidemia, tetapi masih ada kekurangan dalam penelitian ini yaitu tidak dilakukan pengukuran kadar trigliserida sebelum dilakukan perlakuan pemberian minyak biji kelor sehingga kadarnya hanya dibandingkan dengan kontrol negatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tikus jantan galur Wistar yang mendapatkan diet tinggi lemak selama 10 hari

memiliki kadar trigliserida yang tidak berbeda signifikan antar setiap perlakuan. Batasan dalam penelitian ini hanya mengukur trigliserida, diharapkan dapat mengukur parameter lipid lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Borneo Lestari atas dukungan yang diberikan. Kontrak: 043/UNBL/LP2M/PPM.08/0324, 18 Maret 2024.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulkarim, S. M., Long, K., Lai, O. M., Muhammad, S. K. S., & Ghazali, H. M. (2005). Some physico-chemical properties of Moringa oleifera seed oil extracted using solvent and aqueous enzymatic methods. *Food Chemistry*, 93(2), 253–263. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.09.023>

Amalia, A., Sari, I., Nursanty, R., Farmasi, J., Matematika, F., Pengetahuan, I., Universitas, A., Kuala, S., & Biologi, J. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea Balsamifera* (L.) Dc.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 387–391.

Anudeep, S., & Radha, C. (2018). Carbohydrates of Moringa oleifera seeds. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 5(4), 103–107. <http://ijrar.com/>

Ariestiningsih, A. D., Cempaka, A. R., Kusumastuty, I., Cahyaningrum, A., Setiawati, S., Arintya, D., Azmi, U., Salwa, P., Malahayati, H., Wibowo, R. A., & Handayani, D. (2024). Moringa Leaf Powder Improves Lipid Profiles and Aortic Thickness in Wistar Rats Model of Prediabetes Mellitus. *Amerta Nutrition*, 8(2), 278–289. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i2.2024.278-289>

Aritzah, N., Andi Palloge, S., Putri Indarwati Abdullah, R., Studi Pendidikan Profesi Dokter Umum Fakultas Kedokteran UMI, P., Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran UMI, D., & Author, C. (2024). Pengaruh Pemberian

Minyak Zaitun Extra Virgin Terhadap Profil Lipid Pasien Hiperkolesterolemia. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(3), 4868–4886.

Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2023). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023. In *Kementerian Kesehatan RI*.

C. Vauthey, M., G.R. de Freitas, MD; G. van Melle, P., G. Devuyst, M., & J. Bogousslavsky, M. (2000). *Better outcome after stroke with higher serum cholesterol levels*. 54, 1944–1948.

Cabral, C. E., & Klein, M. R. S. T. (2017). Phytosterols in The Treatment of Hypercholesterolemia and Prevention of Cardiovascular Diseases. In *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* (Vol. 109, Issue 5, pp. 475–482). Arquivos Brasileiros de Cardiologia. <https://doi.org/10.5935/abc.20170158>

Divya, S., Pandey, V. K., Dixit, R., Rustagi, S., Suthar, T., Atuahene, D., Nagy, V., Ungai, D., Ahmed, A. E. M., Kovács, B., & Shaikh, A. M. (2024). Exploring the Phytochemical, Pharmacological and Nutritional Properties of Moringa oleifera: A Comprehensive Review. In *Nutrients* (Vol. 16, Issue 19). <https://doi.org/10.3390/nu16193423>

Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. In *Food Science and Human Wellness* (Vol. 5, Issue 2, pp. 49–56). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001>

Leone, A., Spada, A., Battezzati, A., Schiraldi, A., Aristil, J., & Bertoli, S. (2016). Moringa oleifera seeds and oil: Characteristics and uses for human health. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 17, Issue 12). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms17122141>

Liu, T., Zhao, D., & Qi, Y. (2022). Global Trends in the Epidemiology and Management of Dyslipidemia. *Journal of Clinical Medicine*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/jcm11216377>

M. Guli, M., Priyandini, N., Lambui, O., Ardiputra, Muh. A., & Toemon, A. I. (2024). Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun kayu hitam (*Diospyros celebica* Bakh.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Kedokteran*

Universitas Palangka Raya, 12(1).
<https://doi.org/10.37304/jkupr.v12i1.13189>

Martin, S. S., Aday, A. W., Almarzooq, Z. I., Anderson, C. A. M., Arora, P., Avery, C. L., Baker-Smith, C. M., Barone Gibbs, B., Beaton, A. Z., Boehme, A. K., Commodore-Mensah, Y., Currie, M. E., Elkind, M. S. V., Evenson, K. R., Generoso, G., Heard, D. G., Hiremath, S., Johansen, M. C., Kalani, R., ... Palaniappan, L. P. (2024). 2024 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data from the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 149, Issue 8).
<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001209>

Mehta, L. K., Balaraman, R., Amin, A. H., Bafna, P. A., & Gulati, O. D. (2003). Effect of fruits of *Moringa oleifera* on the lipid profile of normal and hypercholesterolaemic rabbits. *Journal of Ethnopharmacology*, 86(2-3), 191-195.
[https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(03\)00075-8](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(03)00075-8)

Mishra, G., Singh, P., & Kumar, S. (2011). Traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties of *Moringa oleifera* plant: An overview. *Der Pharmacia Lettre*, 3(2), 141-164.
www.scholarsresearchlibrary.com

Mutia, S., & Zairin Thomy, dan. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia. In *Jurnal Bioleuser* (Vol. 2, Issue 2).
<http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/bioleuser/>

Olalekan Elekofehinti, O., Gbadura Adanlawo, I., Ayodeji-John Saliu, J., & Adamson Shodehinde, S. (2014). Saponins from *Solanum anguivi* fruits exhibit hypolipidemic potential in *Rattus norvegicus*.
<https://www.researchgate.net/publication/252930638>

Pareek, A., Pant, M., Gupta, M. M., Kashania, P., Ratan, Y., Jain, V., Pareek, A., & Chuturgoon, A. A. (2023). *Moringa oleifera*: An Updated Comprehensive Review of Its Pharmacological Activities, Ethnomedicinal, Phytopharmaceutical Formulation, Clinical, Phytochemical, and Toxicological Aspects. In *International Journal of*

Molecular Sciences (Vol. 24, Issue 3). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/ijms24032098>

Puspita, I., & Irawan, Y. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Herba Bandotan (*Ageratum Conyzoides*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Pada Mencit (*Mus Musculus*) Hiperlipidemia. In *Jurnal Borneo Cendekia* (Vol. 5, Issue 1).

Rahman, F., Nadeem, M., Azeem, M. W., & Zahoor, Y. (2014). Comparison of Chemical Characteristics of High Oleic Acid Fraction of *Moringa oleifera* Oil with Some Vegetable Oils. In *J. Anal. Environ. Chem* (Vol. 15, Issue 1).

Rajanandh, M. G., Satishkumar, M. N., Elango, K., & Suresh, B. (2012). *Moringa oleifera* Lam. A herbal medicine for hyperlipidemia: A pre-clinical report. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2(SUPPL2).
[https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(12\)60266-7](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(12)60266-7)

Ramkumar, S., Raghunath, A., & Raghunath, S. (2016). Statin therapy: Review of safety and potential side effects. *Acta Cardiologica Sinica*, 32(6), 631-639.
<https://doi.org/10.6515/ACS20160611A>

Riskah, F., Ridhay, A., Abd Rahim, E., Soekarno Hatta Km, J., & Bumi Tadulako Tondo Palu, K. (2019). Produksi Metil Oleat Melalui Reaksi Metanolisis Minyak Biji Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 5(1), 1-8.

Salman, A. N., Prangdimurti, E., & Hunaefi, D. (2023). Peningkatan Potensi Biji Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Pangan Pencegah Hiperkolesterolemia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(4), 525-533.
<https://doi.org/10.18343/jipi.28.4.525>

Siahaan, T. N., Basuki, & Amir Hamzah. (2023). Phytochemical Screening and Chemical Compounds of *Moringa Oleifera* Leaf Hot Water Extract. *International Journal of Ecophysiology*, 5(2), 1-7.
<https://doi.org/10.32734/ijoep.v5i2.13410>

Singh, A. (2018). Ethnomedicinal, Pharmacological and Antimicrobial Aspects of *Moringa oleifera*

Amalia, dkk.

Lam.: A review. *Phytopharmacology*, 7(1), 45–50.
www.phytopharmajournal.com

Sinulingga, B. O. (2020). Pengaruh Konsumsi Serat dalam Menurunkan Kadar Kolesterol. *Jurnal Penelitian Sains*, 1, 9–15.
<https://doi.org/10.26554/jps.v22i1.556>

Tridiganita Intan Solikhah, & Gahastanira Permata Solikhah. (2024). Effect of Ethanol Extract from Kersen Leaves (*Muntingia calabura* L.) on Changes in Blood Factors Total Cholesterol, Triglycerides, LDL and HDL in Hyperlipidemia Mice. *Research Journal of Pharmacy and Technology (RJPT)*, 17(2).

Unuigbo, C., Okeri, H., Erharuyi, O., Oghenero, E., & Obamedo, D. (2015). Phytochemical and antioxidant evaluation of *Moringa oleifera* (Moringaceae) leaf and seed. *Journal of Pharmacy & Bioresources*, 11(2), 51.
<https://doi.org/10.4314/jpb.v11i2.4>

Upadhyay, P., Kumar Mishra, S., & Purohit, P. (2015). The user has requested enhancement of the downloaded file. In *Int J Res Pharm Sci* (Vol. 2015, Issue 2). www.ijrpsonline.com