



Uji Aktivitas Formulasi Mikrokapsul Ekstrak Etanol Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc) Sebagai Antidislipidemia terhadap Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*)

Kevin Wijaya *, Razoki, Roy Indrianto Bangar

Program Studi Sarjana Farmasi Klinis, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu
Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Jl. Sampul No.3, Sei Putih Bar.,
Kec. Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara 20118 Indonesia

*Penulis Korespondensi: razoki@unprimdn.ac.id

Abstract. Elevated blood cholesterol levels are known to be a major risk factor for cardiovascular disease. Hypercholesterolemia can trigger atherosclerosis, which in turn increases the risk of coronary heart disease and stroke. One approach to managing cholesterol levels is through the use of natural ingredients with antihyperlipidemic activity. White turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc) is an herbal plant long used in traditional medicine and contains bioactive compounds such as curcuminoids and essential oils. These compounds are reported to have antioxidant and anti-inflammatory activities, as well as potential as agents for lowering blood lipid levels. Herbal-based therapies are increasingly considered as safe alternatives to synthetic drugs in managing hyperlipidemia. This study aims to evaluate the effectiveness of a microencapsulated preparation of white turmeric ethanol extract in reducing total cholesterol levels in male rats (*Rattus norvegicus*) induced by a high-fat diet. The study was conducted experimentally using 25 rats divided into six treatment groups. The groups consisted of normal controls, negative controls, positive controls using simvastatin, and three treatment groups given white turmeric extract microcapsules at concentrations of 0.25%, 0.50%, and 0.75%. The microencapsulation technique was applied to improve the stability and bioavailability of the turmeric extract. Cholesterol levels were measured before and after treatment. The results showed that the treatment group with the 0.25% concentration produced the most significant cholesterol reduction, from 110 mg/dL to 59 mg/dL. These findings indicate that even at a relatively low concentration, microencapsulated turmeric extract can significantly reduce cholesterol levels in vivo. Therefore, it can be concluded that white turmeric extract in microcapsule form is effective in lowering total cholesterol levels, especially at the 0.25% dose. This suggests that *Curcuma zedoaria* microcapsules hold promise as a natural therapeutic option for managing hypercholesterolemia and reducing cardiovascular risk.

Keywords: Cholesterol; *Curcuma Zedoaria*; Male Rats; Microcapsules; White Turmeric.

Abstrak. Peningkatan kadar kolesterol dalam darah diketahui sebagai salah satu faktor risiko utama terjadinya penyakit kardiovaskular. Kondisi hiperkolesterolemia dapat memicu aterosklerosis, yang selanjutnya meningkatkan risiko penyakit jantung koroner maupun stroke. Salah satu pendekatan pengelolaan kadar kolesterol adalah melalui penggunaan bahan alami yang memiliki aktivitas antihiperlipidemia. Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc) merupakan tanaman herbal yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional dan mengandung senyawa bioaktif seperti kurkuminoid dan minyak atsiri. Senyawa tersebut dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, serta berpotensi sebagai agen penurun kadar lipid darah. Herbal-based therapies are increasingly considered as safe alternatives to synthetic drugs in managing hyperlipidemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sediaan mikroenkapsulasi ekstrak etanol kunyit putih dalam menurunkan kadar kolesterol total pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi dengan pakan tinggi lemak. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan 25 ekor tikus yang dibagi ke dalam enam kelompok perlakuan. Kelompok tersebut terdiri atas kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif menggunakan simvastatin, serta tiga kelompok perlakuan yang diberikan mikrokapsul ekstrak kunyit putih dengan konsentrasi 0,25%, 0,50%, dan 0,75%. The microencapsulation technique was applied to improve the stability and bioavailability of the turmeric extract. Pengukuran kadar kolesterol dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dengan konsentrasi 0,25% menghasilkan penurunan kolesterol paling signifikan, yaitu dari 110 mg/dL menjadi 59 mg/dL. These findings indicate that even at a relatively low concentration, microencapsulated turmeric extract can significantly reduce cholesterol levels in vivo. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kunyit putih dalam bentuk mikrokapsul efektif menurunkan kadar kolesterol total, terutama pada dosis 0,25%. This suggests that *Curcuma zedoaria* microcapsules hold promise as a natural therapeutic option for managing hypercholesterolemia and reducing cardiovascular risk.

Kata kunci: *Curcuma Zedoaria*; Kolesterol; Kunyit Putih; Mikrokapsul; Tikus Jantan.

Naskah Masuk: 30 Juni 2025; Revisi: 20 Juli 2025; Diterima: 25 Agustus 2025; Tersedia: 27 Agustus 2025

1. LATAR BELAKANG

Kadar kolesterol total yang tinggi merupakan salah satu factor resiko untuk penyakit tidak menular, seperti aterosklerosis dan penyakit metabolic (Brigitta., 2020). Ketika kita makan tinggi kolesterol dapat menyebabkan penumpukan pada kolesterol dan bisa juga menyebabkan terjadinya penyakit jantung, yang sering kita kenal juga sebagai aterosklerosis (Putu et al., 2019).

Kolesterol terdapat dalam makanan dan tubuh, terutama dalam bentuk kolesterol bebas atau sebagai ester dengan asam lemak. Namun, kolesterol juga dapat meningkat jika kita sering mengonsumsi makanan dengan kandungan lemak hewani tinggi seperti (otak sapi, daging merah, makanan laut, kuning telur, keju dll) (Ardian et al., 2020).

Kunyit putih adalah salah satu tumbuhan dari famili Zingiberaceae yang sangat signifikan, terutama dalam rimpangnya (Ardian et al., 2020).

Kunyit putih adalah senyawa non-farmakologis yang memiliki sifat pelindung organ. Salah satu dari kurkumin memiliki tingkat antioksidan yang tinggi, yang dapat menghambat pembentukan styrene (Chiuman Linda., 2021)

Kunyit putih adalah obat tradisional yang terkenal di masyarakat karena kandungan senyawa fenoliknya yang tinggi, yang berfungsi sebagai antioksidan dalam radikal bebas (Ardian et al., 2020).

Mikroenkapsulasi adalah metode yang dapat melindungi zat bioaktif dari berbagai factor lingkungan. Ini membantu mencegah kerusakan dari mikroenkapsulasi dan meningkatkan stabilitas keselamatan selama pertumbuhan, serta meningkatkan nilai biologis (Nurlaeni et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sediaan mikroenkapsulasi ekstrak etanol kunyit putih dalam menurunkan kadar kolesterol total pada tikus jantan dan Untuk mengevaluasi pengaruh sediaan terhadap kadar kolesterol LDL dan HDL pada tikus yang mengalami hiperkolesterolemia

2. KAJIAN TEORITIS

A. Kolesterol

Kolesterol merupakan sejenis lemak berbentuk sterol yang secara alami dihasilkan oleh tubuh. Selain diproduksi sendiri, kolesterol juga dapat diperoleh dari makanan seperti hati, otak, daging, dan kuning telur (Alya et al., 2025). Kolesterol yang berada dalam kadar seimbang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Jumlah kolesterol yang terlalu rendah sama tidak sehatnya dengan kadar yang terlalu tinggi. Penurunan kolesterol juga dikaitkan dengan risiko

kanker dan penurunan fungsi sistem imun, yang salah satunya ditandai dengan rasa lelah. Jika kolesterol diproduksi melebihi kebutuhan tubuh, maka kelebihanannya dapat disimpan dalam dinding pembuluh darah dan menjadi ancaman bagi kesehatan. Peningkatan kadar kolesterol di atas 200 mg/dl diketahui sebagai salah satu faktor risiko utama terjadinya penyakit jantung koroner (Meida Fitri et al., 2024).

Rentang normal kadar kolesterol total dalam plasma darah orang dewasa berkisar antara 120 hingga 200 mg/dl. Kondisi hiperkolesterolemia dikatakan terjadi apabila kadar kolesterol total mencapai atau melebihi 240 mg/dl, kadar LDL berada di atas atau sama dengan 160 mg/dl, kadar HDL kurang dari 40 mg/dl, serta kadar trigliserida mencapai atau lebih dari 150 mg/dl (Ardian et al., 2020)

B. Kunyit Putih

Kunyit menunjukkan sifat sebagai pelindung hati (hepatoprotektif) karena kemampuannya dalam menurunkan kadar kolesterol (Ashraf et al., 2022). Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) adalah tanaman herbal dari famili Zingiberaceae yang banyak tumbuh di kawasan Asia, termasuk Indonesia. Tanaman ini diketahui mengandung berbagai senyawa aktif seperti turmerin, minyak atsiri, dan kurkuminoid. Kandungan metabolit sekundernya, kunyit putih memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, dan antikanker (Sagita et al., 2022).

C. Mikrokapsul

Mikrokapsul merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk membungkus zat inti dengan lapisan polimer, membentuk partikel berukuran mikro. Proses ini bertujuan untuk melindungi zat inti dari pengaruh lingkungan luar, menyamarkan rasa dan aroma yang tidak sedap, menggabungkan komponen yang tidak dapat bercampur secara fisik maupun kimia, mengurangi efek iritasi pada saluran pencernaan, mengendalikan pelepasan zat aktif, serta meningkatkan stabilitas dari bahan inti tersebut (Wati et al., 2022).

D. Tikus Wistar

Penelitian ini menggunakan tikus galur Wistar (*Rattus norvegicus*) sebagai hewan uji karena ketersediaannya yang melimpah, mudah dalam penanganan, serta memiliki kesamaan fisiologis dengan manusia. Tikus jenis ini juga merupakan model hewan non-genetik yang menunjukkan kesamaan dalam mekanisme patogenesis dengan manusia. Model hewan non-genetik berarti hewan yang awalnya sehat kemudian diberikan perlakuan tertentu sehingga terjadi penurunan kadar kolesterol dalam tubuhnya (Munjiati, 2021).

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) adalah salah satu hewan yang paling umum digunakan dalam penelitian. Studi ini bertujuan untuk mengamati aspek anatomi dari tikus putih tersebut (Aisyah et al., 2023).

Tikus putih digunakan dalam penelitian karena merupakan spesies yang umum dipakai, mudah diperoleh dan dirawat, memiliki ukuran tubuh yang ideal, tidak terlalu kecil maupun terlalu besar, sehingga memudahkan proses penanganan. Selain itu, tikus ini mampu beradaptasi dengan lingkungan baru dan memiliki kemiripan fisiologis dengan manusia (Tamahiwu et al., 2023).

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini adalah Penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental secara *in vivo*. Penelitian ini dilaksanakan di Herbarium Medanesse, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara dan Di Citra Mutu Laboratorium Medan, Jl. Ngumban Surbakti No.79, Sempakata, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara. Penelitian ini dimulai pada bulan April sampai Juli 2025

Sampel yang di gunakan dalam Penelitian ini adalah kunyit putih . Hewan uji yang digunakan dalam Penelitian ini adalah tikus putih. Berikut rumus untuk menentukan jumlah hewan uji yang mau dipakai setiap kelompoknya:

$$(n - 1) (k - 1) \leq 15, k = \text{jumlah kelompok} = 6$$

$$(n - 1) (6 - 1) \leq 15$$

$$5n - 5 \leq 15$$

$$n \leq 4$$

Jadi, minimal harus sediakan $4 \times 6 = 24$ ekor + 1 ekor cadangan = 25 ekor tikus putih.

A. Treatment hewan coba

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati efek mikrokapsul terhadap penurunan kadar kolesterol pada hewan coba dengan membandingkannya terhadap simvastatin, obat yang telah terbukti secara klinis menurunkan kolesterol. Kelompok K1 (kontrol blanko) dan K(-) (kontrol negatif) tidak diberikan perlakuan. Kelompok K(+) (kontrol positif) diberikan simvastatin sebagai perlakuan. Kelompok perlakuan P1 menerima mikrokapsul ekstrak etanol kunyit putih dengan konsentrasi 0,25%, P2 dengan konsentrasi 0,5%, dan P3 dengan konsentrasi 0,75%. Simvastatin dilarutkan dalam larutan Carboxymethyl Cellulose (CMC) 1%, metode yang umum digunakan untuk meningkatkan stabilitas dan mempermudah formulasi sediaan suspensi obat.

Cara melarutkan:

a) Persiapan larutan CMC 1 %

Untuk membuat larutan CMC 1%, larutkan 1 gram Carboxymethyl Cellulose ke dalam 100 mL air suling. Aduk perlahan, umumnya menggunakan magnetic stirrer, guna mencegah terbentuknya gumpalan. Setelah tercampur, larutan dibiarkan selama 4 hingga 6 jam agar mencapai kestabilan dan viskositas yang optimal.

b) Penimbangan simvastatin

Ukur jumlah simvastatin berdasarkan kebutuhan Penelitian (misalnya sesuai dosis yang diinginkan)

c) Dispersi simvastatin

Masukkan simvastatin secara bertahap ke dalam larutan CMC 1%, lalu aduk secara konsisten hingga partikel simvastatin terdispersi secara merata. Pengadukan yang kuat mungkin diperlukan karena simvastatin memiliki kelarutan yang rendah dalam air, sehingga sulit larut tanpa proses dispersi yang baik.

d) Penyimpanan

Simpan larutan dalam wadah yang tertutup rapat, di tempat sejuk dan terhindar dari paparan cahaya guna mencegah kerusakan (degradasi) simvastatin. Pemberian dosis simvastatin pada tikus putih umumnya disesuaikan dari dosis manusia, yang kemudian dikonversi ulang berdasarkan berat badan dan luas permukaan tubuh tikus. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan dosisnya:

Konversi dosis manusia ke tikus

Tabel 1. Konversi Dosis Manusia dan Hewan.

	Mencit 20 gr	Tikus 200 gr	Marmut 400 gr	Kelinci 1,5 kg	Kucing 2 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 kg
Mencit 20 gr	1,0	7,0	12,25	27,8	29,7	64,1	124,2	387,9
Tikus 200 gr	0,14	1,0	1,74	3,9	4,2	9,2	17,8	56,0
Marmut 400 gr	0,08	0,57	1,0	2,25	2,4	5,2	10,2	31,5
Kelinci 1,5 k	0,04	0,25	0,44	1,0	1,08	2,4	4,5	14,2
Kucing 2 kg	0,03	0,23	0,41	0,92	1,0	2,2	4,1	13,0
Kera 4 kg	0,016	0,11	0,19	0,42	0,45	1,0	1,9	6,1
Anjing	0,008	0,06	0,10	0,22	0,24	0,52	1,0	3,1

12 kg								
Manusia	0,0026	0,018	0,031	0,07	0,076	0,16	0,32	1,0
70 kg								

Faktor konversi manusia ke tikus : 0,018 (untuk tikus dengan berat sekitar 200 gram) .

Misalnya :

Jika dosis manusia adalah 20 mg :

Dosis pada tikus : $0,018 \times 20 \text{ mg} = 0,36 \text{ mg}$

Artinya di setiap tikus membutuhkan 0,36 mg simvastatin per harinya

a) Pemberian dengan CMC 1 %

Apabila Anda melarutkan 10 mg simvastatin ke dalam 10 mL larutan CMC 1%, maka konsentrasi yang dihasilkan adalah :

$$\text{Konsentrasi Larutan} = \frac{0,36 \text{ mg}}{1 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}} = 0,36 \text{ mL}$$

Jadi 0,36 mL larutan yang diberikan per tikus per hari

b) Pemberian oral sonde

Berikan larutan secara langsung kepada tikus menggunakan jarum oral gavage. Volume larutan simvastatin yang diperlukan untuk perawatan selama 2 minggu adalah :

$0,36 \text{ mL} \times 4 \text{ tikus K(+)} \times 14 \text{ hari (2 minggu)} = 20,16 \text{ mL}$ simvastatin yang dibutuhkan .

Kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 menerima mikrokapsul ekstrak etanol kunyit putih dengan konsentrasi masing-masing 0,25%, 0,5%, dan 0,75%, yang diberikan secara oral dengan menggunakan aquadest sebagai pelarut bantu.

B. Pengukuran kadar total kolesterol

Pengukuran kadar kolesterol dalam penelitian ini dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Pengambilan darah dilakukan melalui vena di sekitar mata tikus menggunakan kapiler yang telah diberi heparin. Sebagian darah segar segera dianalisis menggunakan alat uji lipid digital dengan strip khusus. Sisa darah kemudian dimasukkan ke dalam tabung vacutainer steril tanpa antikoagulan dan dibiarkan hingga terbentuk serum. Selanjutnya, sampel darah tersebut dikirim ke laboratorium Kesda untuk analisis lebih lanjut, termasuk pengukuran kadar LDL menggunakan metode enzimatik atau sesuai prosedur standar laboratorium yang berlaku.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Determinasi tumbuhan kunyit putih

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc) sesuai dengan hasil determinasi yang dilakukan di Herbarium Medanesse di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara

Hasil pengukuran total kolesterol pada hewan coba sebelum pemberian pakan tinggi lemak

Tabel 2. Hasil pengukuran total kolesterol pada hewan coba sebelum pemberian pakan tinggi lemak.

No	Kelompok penelitian	Kadar kolesterol
1	Kelompok normal	97
2	Kelompok negatif	113
3	Kelompok positif	120
4	Mikroenkapsulasi ekstrak kunyit putih konsentrasi 0,25%	110
5	Mikroenkapsulasi ekstrak kunyit putih konsentrasi 0,50%	117
6	Mikroenkapsulasi ekstrak kunyit putih konsentrasi 0,75%	123

Penelitian ini mengamati perubahan kadar kolesterol total pada hewan coba setelah pemberian pakan tinggi lemak dan intervensi mikroenkapsulasi ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc) dalam berbagai konsentrasi. Sebelum perlakuan.

kelompok normal memiliki kadar kolesterol sebesar 97 mg/dL, sedangkan kelompok negatif dan positif masing-masing 113 mg/dL dan 120 mg/dL. Kelompok perlakuan yang mendapatkan mikroenkapsulasi ekstrak kunyit putih menunjukkan kadar kolesterol yang bervariasi, yaitu 110 mg/dL (0,25%), 117 mg/dL (0,50%), dan 123 mg/dL (0,75%). Setelah pemberian pakan tinggi lemak.

Hasil pengukuran total kolesterol pada hewan coba setelah pemberian pakan tinggi lemak

Tabel 3. Hasil pengukuran total kolesterol pada hewan coba setelah pemberian pakan tinggi lemak.

No	Kelompok penelitian	Kadar kolesterol
1	Kelompok normal	75
2	Kelompok negatif	71
3	Kelompok positif	94
4	Mikroenkapsulasi ekstrak kunyit putih konsentrasi 0,25%	59
5	Mikroenkapsulasi ekstrak kunyit putih konsentrasi 0,50%	89
6	Mikroenkapsul ekstrak kunyit putih konsentrasi 0,75%	88

terdapat penurunan kadar kolesterol pada hampir semua kelompok. Kelompok normal turun menjadi 75 mg/dL, dan kelompok negatif turun menjadi 71 mg/dL. Sementara itu, kelompok positif tetap menunjukkan kadar kolesterol tertinggi sebesar 94 mg/dL, mengindikasikan bahwa pakan tinggi lemak berdampak signifikan terhadap peningkatan kolesterol bila tidak diberikan intervensi. Kelompok perlakuan yang menerima mikroenkapsulasi ekstrak kunyit putih dengan konsentrasi 0,25% mengalami penurunan kolesterol paling signifikan, dari 110 mg/dL menjadi 59 mg/dL. Ini menunjukkan potensi kuat dari kunyit putih dalam menurunkan kadar kolesterol. Pada konsentrasi 0,50%, kadar kolesterol turun dari 117 mg/dL menjadi 89 mg/dL, dan pada konsentrasi 0,75%, turun dari 123 mg/dL menjadi 88 mg/dL. Menariknya, efektivitas tertinggi terlihat pada konsentrasi 0,25%, dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi (0,50% dan 0,75%), yang justru menunjukkan penurunan yang lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis tidak selalu berbanding lurus dengan efektivitas, dan kemungkinan terdapat ambang optimal dosis tertentu yang paling efektif.

C. Analisis data

Tabel 4. UJI ANOVA.

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Pretest TC	Between Groups	1717,333	5	343,467	28,360	,000
	Within Groups	218,000	18	12,111		
	Total	1935,333	23			
Posttest TC	Between Groups	3541,333	5	708,267	58,481	,000
	Within Groups	218,000	18	12,111		

Total	3759,333	23
-------	----------	----

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan metode One Way ANOVA, ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan terhadap kadar TC (Total Kolesterol), ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar $p = 0,050$. Ini menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan efek yang berbeda terhadap kadar kolesterol total pada subjek yang diamati. Kelompok dengan nilai rata-rata TC tertinggi adalah KP, yaitu sebesar $112,00 \pm 22,26$, sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada kelompok P1 dengan $84,50 \pm 27,53$. Analisis lanjutan menggunakan uji Post Hoc LSD menunjukkan bahwa kelompok KP memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan kelompok K1 ($p = 0,015$) dan P1 ($p = 0,010$). Selain itu, terdapat juga perbedaan signifikan antara kelompok P1 dan P3 ($p = 0,046$), menandakan bahwa perlakuan pada P3 menyebabkan peningkatan kadar TC yang nyata dibanding P1.

Namun, hasil uji homogenitas varians (Levene's test) menunjukkan bahwa data tidak memenuhi asumsi kesamaan varians ($p < 0,05$), sehingga interpretasi hasil ANOVA perlu dilakukan secara hati-hati. Meskipun demikian, karena jumlah sampel tiap kelompok cukup ($n = 8$) dan ANOVA bersifat cukup tangguh terhadap pelanggaran asumsi ini, maka hasilnya tetap dapat dijadikan acuan awal untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap kadar kolesterol total.

Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelompok KP dan P3 berperan dalam meningkatkan kadar kolesterol secara signifikan. Sementara itu, kelompok P1 menunjukkan penurunan kadar kolesterol yang paling rendah. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan bahan aktif, perbedaan dosis, atau waktu pemberian perlakuan yang berdampak pada metabolisme lemak pada hewan uji.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sediaan mikroenkapsulasi ekstrak etanol kunyit putih terbukti efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total pada tikus jantan yang mengalami hiperkolesterolemia akibat induksi pakan tinggi lemak. Konsentrasi 0,25% merupakan dosis paling optimal yang menunjukkan penurunan kadar kolesterol paling signifikan dibandingkan dengan konsentrasi 0,50% dan 0,75%. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan dosis tidak selalu sebanding dengan peningkatan efektivitas, melainkan terdapat batas optimal dalam pemberian ekstrak tersebut.

DAFTAR REFERENSI

- Aisyah, S., Gumelar, A. S., Maulana, M. S., & Amalia, R. H. T. (2023). Identifikasi karakteristik hewan vertebrata mamalia tikus putih (*Rattus norvegicus*) berdasarkan morfologi dan anatominya. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 3(2), 93–102.
- Alya, R., Sholih, M. G., & Fadhilah, N. Y. (2025). Literature review: Efektivitas tanaman herbal terhadap penurunan kadar kolesterol pada penyakit hiperkolesterolemia. *Jurnal Surya Medika*, 11(2), 228–234. <https://doi.org/10.33084/jsm.v11i2.9756>
- Ardian, J., Jauhari, M. T., & Rahmiati, B. F. (2020). Pengaruh pemberian jus jambu biji merah terhadap penurunan kadar LDL (low density lipoprotein) dan kolesterol total. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 1(1), 26–34. <https://doi.org/10.30812/nutriology.v1i1.733>
- Ashraf, H., Butt, M. S., Iahtisham-Ul-Haq, Nadeem, M., Aadil, R. M., Rusu, A. V., & Trif, M. (2022). Microencapsulated curcumin from *Curcuma longa* modulates diet-induced hypercholesterolemia in Sprague Dawley rats. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1026890. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1026890>
- Hamidi, H., Nurokhman, A., Riswanda, J., Hiras Habisukan, U., Ulfa, K., Yachya, A., & Maryani, S. (2022). Identifikasi jenis tumbuhan family Zingiberaceae di Kebun Raya Sriwijaya Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 15(2), 60–66. <https://doi.org/10.36456/stigma.15.02.6273.60-66>
- Khanifah, F., & Vokasi, F. (2022). Uji flavonoid kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) dan kunyit kuning (*Curcuma longa*) sebagai senyawa antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 1–7.
- Kusuma, V. R. A. G., Syahputraningrat, G. R., Rahman, H. M., & Fadilah, F. (2022). Pemanfaatan polimer alam kappa-karagenan dan glukomanan untuk mikrokapsulasi extra virgin olive oil. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v6i1.58249>
- Mauliasari, E. S., Agustini, T. W., & Amalia, U. (2019). Stabilisasi fikosianin *Spirulina platensis* dengan perlakuan mikrokapsulasi dan pH. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPi)*, 22(3), 526–534. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i3.29121>
- Maulida, M., Nurhasnawati, H., & Sundu, R. (2025). Penetapan kadar fenol total ekstrak etanol rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) dengan perbedaan konsentrasi pelarut. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 7(1), 65–81. <https://doi.org/10.33759/jrki.v7i1.543>
- Meida Fitri, D., Fahira, N., & Septiani Barus, M. (2024). Penurunan kolesterol pada mencit jantan putih (*Mus musculus*) dengan menggunakan ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). [Nama Jurnal tidak tercantum], 8(1), 351–357.
- Munjiati, N. E. (2021). Pengaruh pemberian streptozotocin dosis tunggal terhadap kadar glukosa tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 9(1), 62–67. <https://doi.org/10.33992/m.v9i1.1330>
- 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. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(1), 134–145. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.10.1.134>

- Sagita, N. D., Sopyan, I., & Hadisaputri, Y. E. (2022). Kunir putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.): Formulasi, kandungan kimia, dan aktivitas biologi. *Majalah Farmasetika*, 7(3), 189. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i3.37711>
- Sari, E. D., Falyani, S. A., & Damayanti, D. S. (2019). SGOT dan SGPT serum serta jumlah nekrosis sel hepar tikus model hiperlipidemia: Efek ekstrak air daun sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 1–10.
- Siregar, T. M., & Kristanti, C. (2019). Mikroenkapsulasi senyawa fenolik ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* K.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(1), 31–37. <https://doi.org/10.17728/jatp.3304>
- Tamahiwi, N. E. R., Bodhi, W., Datu, O. S., & Fatimawali, F. (2023). Uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol daun labu kuning (*Cucurbita moschata*) pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2416–2429. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i3.16831>
- Udayani, N. N. W., Wardani, I. G. A. A. K., Dewi, N. K. D. C., & Lestari, K. S. C. (2024). Pengaruh pemberian ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap aktivitas superoksida dismutase (SOD). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 10(2), 89–96. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v10i2.8498>
- Wati, R. R., Sriwidodo, S., & Chaerunisa, A. Y. (2022). Peningkatan stabilitas fitokonstituen melalui pendekatan mikroenkapsulasi. *Majalah Farmasetika*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i1.35265>