

## Potensi Serat Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.) sebagai Agen Penurun Kolesterol: Studi In Vitro Menggunakan UV-Vis

Taufiq Dalming<sup>1</sup>, Gesi Gusti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia

Corresponding Author: [taufiqdalming@iikpelamonia.ac.id](mailto:taufiqdalming@iikpelamonia.ac.id)

### ARTICLE INFO

*Kata kunci:* serat pangan, kolesterol, *Raphanus sativus*, pengikatan in vitro, spektrofotometri UV-Vis, hiperkolesterolemia.

Menerima : 12 November 2025

Direvisi : 20 November 2025

Diterima : 9 Desember 2025

©2025 Dalming, Gusti: Ini adalah artikel akses terbuka yang didistribusikan di bawah ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



### ABSTRACT

Hiperkolesterolemia merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular yang menjadi penyebab kematian tertinggi di dunia. Pendekatan non-farmakologis berbasis serat pangan menjadi strategi alternatif yang menjanjikan untuk penatalaksanaan hiperkolesterolemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kapasitas pengikatan kolesterol oleh serat lobak putih (*Raphanus sativus* L.) secara in vitro menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Serat lobak putih dipersiapkan melalui proses hidrolisis dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan NaOH, kemudian diuji dengan larutan kolesterol 200 ppm yang telah direaksikan dengan reagen FeCl<sub>3</sub>. Pengujian dilakukan dengan tiga variasi konsentrasi serat (0,1 g, 0,2 g, dan 0,3 g) dan tiga interval waktu inkubasi (60, 120, dan 180 menit). Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat lobak putih mampu menurunkan konsentrasi kolesterol dengan persentase penurunan tertinggi sebesar 7,2% pada konsentrasi serat 0,3 g dengan waktu inkubasi 15 menit, dan 20,2% pada konsentrasi serat 0,3 g dengan waktu inkubasi 180 menit. Kapasitas pengikatan kolesterol meningkat secara konsisten seiring dengan peningkatan konsentrasi serat dan durasi inkubasi. Data kurva kalibrasi menunjukkan hubungan linear yang sangat baik ( $R^2 = 0,9943$ ). Kesimpulannya, serat lobak putih memiliki potensi nyata sebagai agen penurun kolesterol melalui mekanisme pengikatan asam empedu. Temuan ini memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan lobak putih sebagai pangan fungsional dalam pencegahan dan penatalaksanaan hiperkolesterolemia, meskipun penelitian in vivo dan uji klinis masih diperlukan untuk mengonfirmasi efektivitas biologis.

## PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular masih menjadi penyebab utama kematian di dunia dan berkontribusi terhadap sekitar sepertiga kematian global. Pada tahun 2023 diperkirakan terdapat sekitar 19,2 juta kematian akibat penyakit kardiovaskular dengan beban sekitar 437 juta disability-adjusted life years (DALYs). Sebagian besar kasus tersebut berkaitan dengan aterosklerosis yang dipicu oleh dislipidemia, khususnya peningkatan kadar kolesterol low-density lipoprotein (LDL). Hiperkolesterolemia dan kelainan profil lipid lain telah diakui sebagai faktor risiko yang paling dapat dimodifikasi untuk menurunkan kejadian penyakit jantung koroner, stroke iskemik, dan penyakit arteri perifer (Banach et al., 2023; Michael O’Riordan, 2025; Olivia Walther, 2025).

Secara global, prevalensi hiperkolesterolemia masih tinggi; dilaporkan sekitar 45% populasi dunia dan sekitar 30% populasi Asia Tenggara mengalami kadar kolesterol darah yang tinggi. Di Indonesia, data Kementerian Kesehatan dan Riskesdas menunjukkan bahwa sekitar 21–35% penduduk dewasa memiliki kadar kolesterol abnormal. Beberapa laporan juga menunjukkan bahwa proporsi hiperkolesterolemia pada perempuan cenderung lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Kondisi ini menjadikan hiperkolesterolemia sebagai masalah kesehatan masyarakat yang signifikan karena berkontribusi terhadap peningkatan kejadian penyakit jantung dan pembuluh darah serta kecacatan jangka panjang (Nuranjumi & Wijaya, 2022; Salim & Dkk., 2022; Uda’ a et al., 2023).

Penatalaksanaan hiperkolesterolemia umumnya meliputi perubahan gaya hidup, intervensi diet, dan terapi farmakologis seperti statin. Meskipun statin terbukti efektif menurunkan kejadian kardiovaskular, penggunaan jangka panjang tidak lepas dari potensi efek samping dan ketidakpatuhan pasien. Oleh karena itu, pencarian strategi adjuvan yang lebih alami, aman, dan dapat diterima masyarakat menjadi sangat penting. Salah satu pendekatan non-farmakologis yang mendapat perhatian luas adalah peningkatan asupan serat pangan, terutama serat larut yang diketahui dapat membantu menurunkan kadar kolesterol total dan LDL (Banach et al., 2023; Ghavami et al., 2023).

Berbagai meta-analisis uji klinis acak menunjukkan bahwa suplementasi serat larut berhubungan dengan perbaikan profil lipid. Meta-analisis klasik menunjukkan bahwa penambahan serat larut 2–10 g/hari memberikan penurunan signifikan namun modest pada kolesterol total dan LDL. Meta-analisis yang lebih baru yang mencakup lebih dari 180 uji klinis melaporkan bahwa setiap peningkatan 5 g/hari serat larut mampu menurunkan kolesterol total sekitar  $-6,11$  mg/dL dan LDL sekitar  $-5,57$  mg/dL. Secara keseluruhan, serat larut juga dilaporkan dapat menurunkan trigliserida dan apolipoprotein B, meskipun besarnya efek sangat dipengaruhi oleh jenis, dosis, dan lama pemberian serat (Ghavami et al., 2023; Gupta et al., 2025).

Secara mekanistik, salah satu cara utama serat pangan menurunkan kolesterol adalah melalui pengikatan asam empedu dan kolesterol di lumen usus. Serat, khususnya yang bersifat kental dan fermentabel, dapat meningkatkan ekskresi asam empedu melalui feses sehingga memaksa hati menggunakan lebih banyak kolesterol untuk sintesis asam empedu baru, yang pada akhirnya menurunkan kolesterol plasma. Selain itu, fermentasi serat oleh mikrobiota usus menghasilkan short-chain fatty acids (SCFA) seperti asetat, propionat, dan butirrat yang dapat memodulasi metabolisme lipid dan menurunkan sintesis kolesterol endogen. Dengan demikian, kapasitas pengikatan kolesterol dan/atau asam empedu secara *in vitro* oleh sumber serat tertentu menjadi indikator penting potensi hipokolesterolemiknya (Hemati Matin et al., 2016; T. Kahlon et al., 2018; Rosés et al., 2023).

Lobak putih (*Raphanus sativus* L. var. *longipinnatus*) merupakan sayuran umbi yang banyak dikonsumsi di berbagai negara Asia, termasuk Indonesia, baik sebagai lalapan, campuran sup, maupun acar. Lobak putih diketahui mengandung serat pangan sekitar 1,6 g per 100 g umbi, serta berbagai zat gizi lain seperti kalium, vitamin C, vitamin B6, folat, dan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, fenolik, dan terpenoid. Komposisi ini menjadikan lobak putih tidak hanya sebagai sumber serat, tetapi juga sebagai kandidat pangan fungsional dengan potensi efek antioksidan dan hipolipidemik (Rosés et al., 2023).

Sejumlah penelitian pra-klinik mendukung potensi hipolipidemik berbagai bagian tanaman *Raphanus sativus*. Pemberian minyak biji lobak (*Raphanus sativus* seed oil) pada tikus dengan diet tinggi lemak dilaporkan secara signifikan menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, dan LDL, serta menekan kenaikan berat badan (Abdelhameed & Bashandy, 2022). Penelitian lain menunjukkan bahwa jus umbi lobak hitam (*Raphanus sativus* var. *niger*) mampu menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida sekaligus membantu melarutkan batu empedu kolesterol pada model hewan, yang mengindikasikan adanya peningkatan ekskresi kolesterol melalui empedu (Castro-Torres et al., 2012). Ekstrak daun maupun fraksi etil asetat lobak dilaporkan menurunkan kolesterol total, trigliserida, dan LDL secara bermakna pada hewan uji hiperlipidemia, disertai perbaikan parameter fungsi hati dan penurunan penanda stres oksidatif (Abdelhameed & Bashandy, 2022; Anwar et al., 2024). Selain itu, konsumsi radish yang diperkaya glukosinolat secara *in vitro* terbukti memodulasi komposisi mikrobiota usus dan meningkatkan produksi SCFA yang berpotensi mendukung perbaikan metabolisme lipid (Rosés et al., 2023).

Meskipun berbagai studi tersebut menegaskan potensi hipolipidemik *Raphanus sativus*, sebagian besar penelitian berfokus pada ekstrak daun, minyak biji, atau jus umbi dalam model *in vivo*, dan belum banyak yang secara spesifik mengevaluasi kapasitas serat lobak putih sebagai agen pengikat kolesterol secara langsung. Di sisi lain, pengujian *in vitro* kapasitas pengikatan kolesterol atau asam empedu oleh serat pangan menjadi langkah awal yang penting untuk mengkarakterisasi potensi suatu bahan sebagai agen penurun kolesterol sebelum dikembangkan lebih lanjut dalam uji *in vivo* maupun uji klinis (Hemati Matin et al., 2016; T. Kahlon et al., 2018).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu metode analisis yang banyak digunakan untuk penentuan kadar kolesterol secara *in vitro* karena relatif sederhana, sensitif, dan dapat diaplikasikan untuk memonitor perubahan konsentrasi kolesterol dalam sistem uji setelah interaksi dengan bahan uji tertentu. Penggunaan metode UV-Vis dalam studi pengikatan kolesterol oleh serat memungkinkan pengukuran kuantitatif kemampuan pengikatan serat melalui penurunan absorbansi larutan kolesterol pada panjang gelombang tertentu yang berkorelasi dengan konsentrasi.

Berdasarkan tingginya beban penyakit kardiovaskular terkait hiperkolesterolemia, peran penting intervensi nutrisi berbasis serat pangan, dan bukti awal mengenai potensi hipolipidemik *Raphanus sativus* dari berbagai bagian tanaman, diperlukan penelitian yang lebih spesifik untuk mengevaluasi kemampuan serat lobak putih dalam mengikat kolesterol secara *in vitro*. Penelitian dengan judul "Potensi Serat Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.) sebagai Agen Penurun Kolesterol: Studi *In Vitro* Menggunakan UV-Vis" ini bertujuan mengkaji kapasitas serat lobak putih dalam mengikat kolesterol pada sistem *in vitro* dengan metode spektrofotometri UV-Vis, sehingga dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan lobak putih sebagai pangan fungsional penurun kolesterol..

## METODOLOGI

### 1. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: lobak putih (*Raphanus sativus* L.) yang segar dengan kriteria pemilihan keras dan berwarna putih cerah, diperoleh dari pasar lokal setempat; kolesterol (Merck, analytical grade); asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) p.a.; natrium hidroksida (NaOH) p.a.; etanol absolut p.a.; klorida ferri ( $FeCl_3$ ) p.a.; dan akuades steril untuk pengenceran reagen.

### 2. Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: spektrofotometer UV-Vis dengan akurasi tinggi untuk pengukuran absorbansi pada rentang 300–700 nm; timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g untuk penimbangan sampel dan reagen; blender untuk homogenisasi sampel; oven dengan kontrol suhu untuk pengeringan sampel; tabung reaksi pyrex; pipet volumetrik dengan berbagai kapasitas (10 mL, 25 mL, 50 mL, 100 mL); gelas ukur; gelas beaker; corong; pipet tetes; vortex mixer untuk homogenisasi larutan; kuvet spektrofotometri dengan path length 1 cm; botol gelap untuk penyimpanan reagen sensitif terhadap cahaya; kertas saring analitik; dan alat-alat gelas standar laboratorium lainnya.

### 3. Persiapan Sampel

Lobak putih dipilih berdasarkan kriteria keras dan berwarna putih cerah, kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan debu permukaan. Sampel dikupas kulitnya dan dipotong menjadi potongan kecil berukuran 2–3 cm. Selanjutnya, lobak putih diblender hingga mencapai konsistensi pasta halus untuk meningkatkan permukaan kontak, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu  $60^\circ C$  selama 8 jam untuk menghilangkan kandungan air yang tinggi dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme.

Sampel kering kemudian dihidrolisis menggunakan asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) dan natrium hidroksida (NaOH). Proses hidrolisis ini dirancang untuk menghidrolisis komponen non-serat seperti karbohidrat, protein, dan zat-zat lain, meninggalkan serat pangan sebagai residu karena sifatnya yang resisten terhadap hidrolisis oleh asam kuat dan basa kuat. Residu serat yang diperoleh kemudian dicuci dengan akuades steril hingga pH netral dan dikeringkan kembali hingga diperoleh serat murni yang siap digunakan untuk pengujian.

### 4. Persiapan Reagen dan Larutan Standar

Reagen ferri klorida ( $FeCl_3$ ) disiapkan dengan melarutkan  $FeCl_3$  p.a. dalam etanol absolut dengan konsentrasi yang dioptimalkan. Reagen ini disimpan dalam botol gelap untuk melindunginya dari cahaya, karena  $Fe^{3+}$  memiliki sensitivitas tinggi terhadap cahaya dimana paparan cahaya dapat menyebabkan reduksi  $Fe^{3+}$  menjadi  $Fe^{2+}$ .

Larutan kolesterol standar 1000 ppm disiapkan dengan melarutkan 100 mg kolesterol murni dalam 100 mL etanol p.a. Dari larutan induk ini, dibuat seri pengenceran untuk menghasilkan larutan kolesterol dengan konsentrasi 50, 100, 150, 200, 250, dan 300 ppm. Setiap larutan standar kolesterol direaksikan dengan reagen  $FeCl_3$  dengan rasio volume 1:1 (v/v), kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm terhadap blanko (etanol p.a. + reagen  $FeCl_3$ ). Data absorbansi diplotkan terhadap konsentrasi standar untuk membentuk kurva kalibrasi linear yang digunakan untuk mengonversi nilai absorbansi sampel menjadi konsentrasi kolesterol.

#### 5. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{max}$ ) dilakukan melalui pemindaian spektrofotometri UV-Vis dari larutan kolesterol 200 ppm yang telah ditambahkan reagen  $FeCl_3$ . Pemindaian dilakukan pada rentang panjang gelombang 300–700 nm untuk mengidentifikasi puncak absorbansi maksimum. Berdasarkan optimasi, panjang gelombang yang digunakan untuk pengukuran adalah 450 nm, yang menunjukkan absorbansi maksimal untuk kompleks kolesterol- $FeCl_3$ .

#### 6. Prosedur Pengujian In Vitro Pengikatan Kolesterol

Sebanyak 0,3 g serat lobak putih yang telah dimurnikan ditimbang secara akurat dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi pyrex yang bersih dan kering. Selanjutnya ditambahkan 10 mL larutan kolesterol dengan konsentrasi 200 ppm yang baru dibuat. Campuran kemudian dihomogenisasi menggunakan vortex mixer selama 30 detik untuk memastikan kontak optimal antara serat dan larutan kolesterol.

Absorbansi blanko (kolesterol tanpa serat) dan larutan kolesterol dengan penambahan serat lobak putih diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm. Tabung reaksi yang berisi serat lobak putih dan larutan kolesterol kemudian didiamkan pada suhu ruang ( $25 \pm 2^\circ C$ ) untuk memfasilitasi keseimbangan pengikatan. Pada setiap interval waktu (60, 120, dan 180 menit), absorbansi larutan diukur kembali menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang yang sama. Semua pengukuran dilakukan dalam triplikasi ( $n=3$ ) untuk memastikan akurasi dan reproduibilitas data.

Untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi serat terhadap kapasitas pengikatan kolesterol, penelitian dilakukan dengan tiga variasi massa serat: 0,1 g, 0,2 g, dan 0,3 g. Setiap variasi serat ditambahkan ke dalam 10 mL larutan kolesterol 200 ppm, dan prosedur pengukuran absorbansi dilakukan sebagaimana dijelaskan di atas.

#### 7. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh berupa nilai absorbansi pada berbagai waktu pengukuran dikonversi menjadi konsentrasi kolesterol menggunakan persamaan regresi linier yang diperoleh dari kurva kalibrasi standar. Persentase penurunan kolesterol (kapasitas pengikatan kolesterol) dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase Penurunan Kolesterol (\%)} = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100\%$$

$C_0$  = Konsentrasi kolesterol awal

$C_t$  = Konsentrasi kolesterol akhir

Data persentase penurunan kolesterol untuk setiap variasi konsentrasi serat dan waktu inkubasi diorganisir dalam bentuk tabel, dan visualisasi data dilakukan melalui pembuatan grafik untuk menunjukkan hubungan antara konsentrasi serat, waktu inkubasi, dan kapasitas pengikatan kolesterol. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengidentifikasi tren dan pola dalam data, termasuk penentuan kondisi optimal yang menghasilkan kapasitas pengikatan kolesterol tertinggi.

## HASIL

### 1. Kurva Standar Kolesterol

Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi standar kolesterol dengan reagen  $\text{FeCl}_3$ , diperoleh persamaan regresi linear  $y = 0,00112869x - 0,128897$  dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,9943$ . Nilai  $R^2$  yang mendekati 1,0 ini menunjukkan korelasi linear yang sangat baik antara absorbansi yang terukur dan konsentrasi kolesterol standar, memvalidasi penggunaan persamaan ini untuk mengonversi absorbansi sampel menjadi konsentrasi kolesterol yang sebenarnya.

Tabel 1. Data kurva kalibrasi standar kolesterol

Konsentrasi Standar (ppm)	Absorbansi	Rata-rata Absorbansi
50	0,056	0,055
100	0,084	0,087
150	0,119	0,120
200	0,153	0,154
250	0,182	0,181
300	0,220	0,222

### 2. Pengaruh Konsentrasi Serat Terhadap Kapasitas Pengikatan Kolesterol

Pengujian pengikatan kolesterol oleh serat lobak putih dilakukan dengan menimbang tiga variasi konsentrasi serat: 0,1 g, 0,2 g, dan 0,3 g. Perbedaan penimbangan ini bertujuan untuk mengamati pengaruh bobot serat lobak putih terhadap kemampuannya dalam mengikat kolesterol. Serat lobak putih yang telah ditimbang kemudian ditambahkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan kolesterol 200 ppm yang sebelumnya sudah ditambahkan reagen  $\text{FeCl}_3$ . Larutan uji kemudian divortex selama 2 menit dan didiamkan selama 15 menit sebelum diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi kolesterol awal (blanko) adalah 190,979 ppm. Setelah penambahan serat lobak putih dengan berbagai konsentrasi, terjadi penurunan konsentrasi kolesterol yang terukur. Pada konsentrasi serat 0,1 g, konsentrasi kolesterol rata-rata turun menjadi 182,004 ppm, menghasilkan persentase penurunan sebesar 4,7%. Dengan penambahan konsentrasi serat menjadi 0,2 g, konsentrasi kolesterol rata-rata turun menjadi 179,505 ppm, dengan persentase penurunan sebesar 6,0%. Pada konsentrasi serat tertinggi yaitu 0,3 g, konsentrasi kolesterol rata-rata mencapai 177,186 ppm dengan persentase penurunan kolesterol sebesar 7,2%

Data menunjukkan tren yang konsisten: semakin tinggi konsentrasi serat lobak putih yang ditambahkan, semakin besar penurunan konsentrasi kolesterol dalam larutan. Hal ini mengindikasikan bahwa kapasitas pengikatan kolesterol oleh serat lobak putih berbanding lurus dengan jumlah serat yang ada dalam sistem. Persentase penurunan kolesterol meningkat sebesar 1,3 poin persentase ketika konsentrasi serat ditingkatkan dari 0,1 g menjadi 0,2 g, dan meningkat sebesar 1,2 poin persentase ketika ditingkatkan dari 0,2 g menjadi 0,3 g.

Tabel 2. Data Hasil Persentase Penurunan Kolesterol Berdasarkan Variasi Konsentrasi Serat Lobak Putih

No	Sampel	Konsentrasi Kolesterol (ppm)	Rata-rata (ppm)	% Penurunan
1	Kolesterol (Blanko)	190,979	—	—
2	S. Lobak 0,1 g (i)	180,728	182,004	4,7%
3	S. Lobak 0,1 g (ii)	183,79		

4	S. Lobak 0,1 g (iii)	182,949		
5	S. Lobak 0,1 g (iv)	180,549		
6	S. Lobak 0,2 g (i)	178,701	179,505	6,0%
7	S. Lobak 0,2 g (ii)	179,471		
8	S. Lobak 0,2 g (iii)	179,208		
9	S. Lobak 0,2 g (iv)	180,643		
10	S. Lobak 0,3 g (i)	177,051	177,186	7,2%
11	S.Lobak 0,3 g (ii)	176,824		
12	S. Lobak 0,3 g (iii)	178,668		
13	S. Lobak 0,3 g (iv)	176,202		

### 3. Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kapasitas Pengikatan Kolesterol

Untuk mengevaluasi pengaruh durasi kontak antara serat dan larutan kolesterol terhadap kapasitas pengikatan, pengujian dilakukan dengan menambahkan 0,3 g serat lobak putih ke dalam 10 mL larutan kolesterol konsentrasi 200 ppm. Campuran kemudian divortex dan diukur absorbansinya pada interval waktu 60, 120, dan 180 menit untuk menentukan profil kinetika pengikatan kolesterol.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi kolesterol awal (blanko) pada pengujian waktu adalah 273,371 ppm. Setelah 60 menit inkubasi dengan 0,3 g serat lobak putih, konsentrasi kolesterol turun menjadi 231,984 ppm, menghasilkan persentase penurunan sebesar 15,1%. Pada waktu 120 menit, konsentrasi kolesterol menurun menjadi 225,65 ppm dengan persentase penurunan 17,4%. Pada waktu inkubasi maksimal 180 menit, konsentrasi kolesterol mencapai nilai terendah yaitu 218,025 ppm dengan persentase penurunan kolesterol sebesar 20,2%.

Tabel 3. Data Hasil Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kapasitas Pengikatan Kolesterol

No	Sampel	Konsentrasi Kolesterol (ppm)	% Penurunan
1	Kolesterol (Blanko)	273,371	—
2	Lobak 60 menit	231,984	15,1%
3	Lobak 120 menit	225,65	17,4%
4	Lobak 180 menit	218,025	20,2%

Data menunjukkan bahwa waktu inkubasi memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kapasitas pengikatan kolesterol oleh serat lobak putih. Semakin lama durasi kontak antara serat dan larutan kolesterol, semakin besar persentase kolesterol yang terikat. Peningkatan penurunan dari 60 menit ke 120 menit adalah 2,3 poin persentase, dan peningkatan dari 120 menit ke 180 menit adalah 2,8 poin persentase, menunjukkan bahwa proses pengikatan terus berlanjut seiring dengan penambahan waktu inkubasi.

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat lobak putih mampu menurunkan konsentrasi kolesterol melalui mekanisme pengikatan. Pada pengujian variasi konsentrasi serat, persentase penurunan kolesterol meningkat secara konsisten seiring dengan peningkatan konsentrasi serat: 4,7% pada 0,1 g, 6,0% pada 0,2 g, dan mencapai 7,2% pada 0,3 g. Peningkatan ini menunjukkan bahwa kapasitas pengikatan kolesterol berbanding lurus dengan jumlah serat yang tersedia.

Mekanisme penurunan kolesterol oleh serat pangan melibatkan pengikatan asam empedu (garam empedu) yang merupakan produk akhir dari metabolisme kolesterol. Serat dapat menjerat lipid dan asam empedu di usus halus, sehingga mencegah reabsorpsi dan memaksa hati untuk meningkatkan sintesis asam empedu baru dari kolesterol, yang pada akhirnya menurunkan kadar kolesterol darah.

Pengujian pengaruh waktu inkubasi menunjukkan pola pengikatan yang progresif: 15,1% pada 60 menit, 17,4% pada 120 menit, dan 20,2% pada 180 menit. Data ini menunjukkan bahwa durasi kontak antara serat dan larutan kolesterol mempengaruhi efektivitas pengikatan, dengan proses yang terus berlanjut hingga mencapai keseimbangan (equilibrium).

Persentase penurunan kolesterol sebesar 7,2% yang diperoleh pada penelitian ini berada dalam rentang yang masuk akal untuk sumber serat alami, dan sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya pada berbagai tanaman sumber serat lainnya. Kurva kalibrasi standar kolesterol dengan nilai  $R^2 = 0,9943$  menunjukkan akurasi tinggi dalam pengkonversian absorbansi ke konsentrasi kolesterol, memvalidasi keandalan hasil penelitian (Massa et al., 2022; van Bennekum et al., 2005).

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti in vitro bahwa serat lobak putih memiliki potensi sebagai agen penurun kolesterol melalui mekanisme pengikatan yang dipengaruhi oleh konsentrasi serat dan durasi inkubasi. Namun, penelitian in vivo dan uji klinis masih diperlukan untuk mengonfirmasi efektivitas biologis dalam konteks fisiologis manusia.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Serat lobak putih (*Raphanus sativus* L.) mampu menurunkan konsentrasi kolesterol secara in vitro dengan persentase penurunan tertinggi 7,2% pada konsentrasi serat 0,3 g. Kapasitas pengikatan kolesterol meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi serat dan durasi inkubasi, menunjukkan bahwa serat lobak putih berpotensi sebagai agen penurun kolesterol melalui mekanisme pengikatan asam empedu.

### Saran

Masyarakat direkomendasikan untuk meningkatkan asupan makanan tinggi serat termasuk lobak putih guna menyeimbangkan konsumsi kolesterol dan mencegah hiperkolesterolemia. Penelitian lebih lanjut menggunakan model in vivo dan uji klinis pada manusia diperlukan untuk mengonfirmasi efektivitas terapeutik serat lobak putih dalam penatalaksanaan hiperkolesterolemia.

## REFERENSI

- Abdelhameed, M. F., & Bashandy, S. A. E. (2022). Hypolipidemic Effects Of Red Radish (*Raphanus Sativus*) Seed Oil In Rat Fed High-Fat Diet: Its Phytochemical Characterization. *Egyptian Journal of Chemistry*, 65(8), 557-566. <https://doi.org/10.21608/ejchem.2022.111758.5074>
- Anwar, O., Aziz, H. M. I., Khan, A. M., Ramzan, R., Shafi, S., & Mushtaq, Z. (2024). Effect of *Raphanus Sativus* (Radish) Leaf Extract and High Doses of Atorvastatin on Lipid Profile. *Annals of Punjab Medical College*, 18(2), 141-144. <https://doi.org/10.29054/apmc/2024.1543>
- Bakr, A. F., & Farag, M. A. (2023). Soluble Dietary Fibers as Antihyperlipidemic Agents: A Comprehensive Review to Maximize Their Health Benefits. *ACS Omega*, 8(28), 24680-24694. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c01121>
- Banach, M., Surma, S., & Toth, P. P. (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*, 19(6), 1602-1615. <https://doi.org/10.5114/aoms/174743>
- Carrera-Alvarado, G., Toldrá, F., & Mora, L. (2023). Bile acid-binding capacity of peptide extracts obtained from chicken blood hydrolysates using HPLC. *LWT*, <https://journal.ruangeduberjaya.com/index.php/JMBK>

- 173, 114381. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114381>
- Castro-Torres, I. G., Naranjo-Rodríguez, E. B., Domínguez-Ortíz, M. Á., Gallegos-Estudillo, J., & Saavedra-Vélez, M. V. (2012). Antilithiasic and hypolipidaemic effects of *Raphanus sativus* L. var. *niger* on mice fed with a lithogenic diet. *Journal of Biomedicine & Biotechnology*, 2012, 161205. <https://doi.org/10.1155/2012/161205>
- Dharmawan, V. F., Rahmawati, I., Sanjaya, A. R., Dewi, B. E., Saepudin, E., & Ivandini, T. A. (2025). A High Selective and Sensitive Spectrophotometric Cholesterol Detection Using  $\beta$ -Cyclodextrin/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Composite as the Identification Agent. *International Journal of Technology*, 16(2).
- Dhingra, D., Michael, M., Rajput, H., & Patil, R. T. (2012). Dietary fibre in foods: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(3), 255–266. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0365-5>
- Di Ciaula, A., Garruti, G., Lunardi Baccetto, R., Molina-Molina, E., Bonfrate, L., Wang, D. Q.-H., & Portincasa, P. (2017). Bile Acid Physiology. *Annals of Hepatology*, 16, S4–S14. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.5493>
- Feng, Y., & Xu, D. (2023). Short-chain fatty acids are potential goalkeepers of atherosclerosis. *Frontiers in Pharmacology*, 14, 1271001. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1271001>
- Ghavami, A., Ziaei, R., Talebi, S., Barghchi, H., Nattagh-Eshtivani, E., Moradi, S., Rahbarinejad, P., Mohammadi, H., Ghasemi-Tehrani, H., Marx, W., & Askari, G. (2023). Soluble Fiber Supplementation and Serum Lipid Profile: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 14(3), 465–474. <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2023.01.005>
- Gupta, J., Abosaoda, M. K., Shukla, M., Ballal, S., Kumar, A., Chahar, M., Saini, S., Kapila, I., & Hadpoori, A. (2025). Effect of soluble fiber supplementation on lipid parameters in subjects with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Prostaglandins & Other Lipid Mediators*, 176, 106939. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.prostaglandins.2024.106939>
- Hemati Matin, H. R., Shariatmadari, F., Karimi Torshizi, M. A., & Chiba, L. I. (2016). In vitro bile acid-binding capacity of dietary fibre sources and their effects with bile acid on broiler chicken performance and lipid digestibility. *British Poultry Science*, 57(3), 348–357. <https://doi.org/10.1080/00071668.2016.1163522>
- Kahlon, T., Chui, M.-C. M., & Chui, M.-C. M. (2018). A Review - In Vitro Bile Acid Binding of Various Vegetables. *Medical Research Archives; Vol 6 No 2 (2018): Vol.6 Issue 2 February 2018DO - 10.18103/Mra.V6i2.1686*. <https://esmed.org/MRA/mra/article/view/1686>
- Kahlon, T. S., & Chiu, M.-C. M. (2018). In Vitro Bile Acid Binding of Various Vegetables Introduction. *Medical Research Archives*, 6(2), issue. <http://journals.ke-i.org/index.php/mra>
- Kong, D., Yu, S., Tian, J., Zhao, W., Wang, L., & Zhou, H. (2022). Phytochemical investigation on *Raphanus sativus* L. *Biochemical Systematics and Ecology*, 105, 104488. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bse.2022.104488>
- Kongo-Dia-Moukala, J. U., Zhang, H., & Irakoze, P. C. (2011). In vitro binding capacity of bile acids by defatted corn protein hydrolysate. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(2), 1066–1080. <https://doi.org/10.3390/ijms12021066>
- Li, T., & Chiang, J. Y. L. (2009). Regulation of bile acid and cholesterol metabolism by PPARs. *PPAR Research*, 2009, 501739. <https://doi.org/10.1155/2009/501739>
- Massa, M., Compari, C., & Fiscaro, E. (2022). On the mechanism of the cholesterol lowering ability of soluble dietary fibers: Interaction of some bile salts with pectin,

- alginate, and chitosan studied by isothermal titration calorimetry. *Frontiers in Nutrition*, Volume 9-2022. <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2022.968847>
- Michael O’Riordan. (2025). *CVD Still the Leading Cause of Death and Disease Globally*. <https://www.tctmd.com/>. <https://www.tctmd.com/news/cvd-still-leading-cause-death-and-disease-globally>
- Nuranjumi, N., & Wijaya, J. I. (2022). Penatalaksanaan Ny. M Usia 58 Tahun Dengan Hiperkolesterolemia Melalui Pendekatan Dokter Keluarga. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(1), 257–270.
- Olivia Walther. (2025). *Report: Cardiovascular Diseases Caused 1 in 3 Global Deaths in 2023*. <https://www.acc.org/>. <https://www.acc.org/About-ACC/Press-Releases/2025/09/23/19/19/Report-Cardiovascular-Diseases-Caused-1-in-3-Global-Deaths-in-2023>
- Palekar, S., Waghvani, B., Essaji, H., & Kalambe, J. (2022). Quantitative analysis for detection of cholesterol using colorimetric platform. *NeuroQuantology*, 20(9), 2024–2030. <https://doi.org/10.48047/nq.2022.20.9.nq44233>
- Rosés, C., Garcia-Ibañez, P., Agudelo, A., Viadel, B., Tomás-Cobos, L., Gallego, E., Carvajal, M., Milagro, F. I., & Barceló, A. (2023). Effects of Glucosinolate-Enriched Red Radish (*Raphanus sativus*) on In Vitro Models of Intestinal Microbiota and Metabolic Syndrome-Related Functionalities. *ACS Omega*, 8(26), 23373–23388. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c08128>
- Salim, R., & Dkk. (2022). Sosialisasi Pangan Sehat Bagi Remaja Di Smp Yos Sudarso , Padang ( the Healthy Food Socialization for Adolescents in Smp Yos Sudarso , Padang ). *Jurnal Abdikemas*, 4(2), 101–107. <https://doi.org/10.36086/j.abdikemas.v4i2>
- Shimizu, H., Masujima, Y., Ushiroda, C., Mizushima, R., Taira, S., Ohue-Kitano, R., & Kimura, I. (2019). Dietary short-chain fatty acid intake improves the hepatic metabolic condition via FFAR3. *Scientific Reports*, 9(1), 16574. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53242-x>
- Thamizharasi, S., Vellaisamy, S., Kumaran, P. R. V. S., & Chetan, A. (2024). Pharmacognostical and phytochemical screening of leaves of *Raphanus sativus* linn. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 14(1), 25–32.
- Toro, M.-T., Fustos-Toribio, R., Ortiz, J., Becerra, J., Zapata, N., & López-Belchí, M. D. (2024). Antioxidant Responses and Phytochemical Accumulation in *Raphanus* Species Sprouts through Elicitors and Predictive Models under High Temperature Stress. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/antiox13030333>
- Uda’a, R., Dahliah, Edward Pandu Wiriansya, Rahmawati, & Rezky Putri Indarwati. (2023). Pengaruh Terapi Bekam Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Pasien Hiperkolesterolemia di Klinik Hamdalah Makassar. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 3(8), 563–572. <https://doi.org/10.33096/fmj.v3i8.295>
- van Bennekum, A. M., Nguyen, D. V., Schulthess, G., Hauser, H., & Phillips, M. C. (2005). Mechanisms of cholesterol-lowering effects of dietary insoluble fibres: relationships with intestinal and hepatic cholesterol parameters. *The British Journal of Nutrition*, 94(3), 331–337. <https://doi.org/10.1079/bjn20051498>
- Zhu, W.-H., Zhao, Z.-M., Guo, X., & Chen, H. (2009). [Study of cholesterol concentration based on serum UV-visible absorption spectrum]. *Guang pu xue yu guang pu fen xi = Guang pu*, 29(4), 1004–1007.