

**PENGARUH PEMBERIAN AIR REBUSAN BIJI KETUMBAR
(*CORIANDRUM SATIVUM*) TERHADAP KADAR *LOW*
DENSITY LIPOPROTEIN PADA TIKUS PUTIH
JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI
DIET TINGGI LEMAK**

Fahirah Zahra Ananda^{1*}, Shahrul Rahman²

Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara^{1,2}

*Corresponding Author : fahirahza@gmail.com

ABSTRAK

Kolesterol yang bersifat seperti lilin berwarna kekuningan akan menghambat aliran pembuluh darah . Maka akan timbul suatu keadaan berupa aterosklerosis, sehingga terjadilah vasokonstriksi yang akan membuat tekanan darah ikut meningkat serta bisa menjerumus ke masalah serius lainnya pada organ tubuh. Peranan penting kolesterol untuk tubuh salah satunya ialah menjadi unsur yang paling utama dalam lipoprotein plasma dan membrane. Biji ketumbar adalah bahan herbal yang dapat mencegah dan menurunkan kadar kolesterol yang tinggi. Tujuan penelitian ini Menganalisis pengaruh pemberian air rebusan biji ketumbar terhadap penurunan kadar LDL pada tikus putih jantan galur wistar. Metode yang digunakan pada Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan Pretest and Posttest control group. Penelitian ini ialah tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi diet tinggi lemak dibagi sebanyak 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok perlakuan pertama (600mg/20ml rebusan biji ketumbar), perlakuan kedua (800mg/20ml rebusan biji ketumbar) dan perlakuan ketiga (1000mg/20ml rebusan biji ketumbar). Hasil penelitian ini didapatkan pada uji t berpasangan menunjukkan penurunan bermakna pada kadar LDL dengan dosis 800mg/20ml rebusan biji ketumbar ($p<0,05$) dan 1000mg/20 ml rebusan biji ketumbar ($p<0,05$). Simpulan penelitian ini terdapat pengaruh terhadap pemberian air rebusan biji ketumbar terhadap penurunan kadar LDL pada tikus putih jantan galur wistar,

Kata kunci : air rebusan biji ketumbar, *low density lipoprotein*, tikus putih jantan

ABSTRACT

*Cholesterol, which is like a yellowish wax, will inhibit blood flow. Then a condition will arise in the form of atherosclerosis, resulting in vasoconstriction which will cause blood pressure to increase and can lead to other serious problems in the body's organs. One of the important roles of cholesterol for the body is that it is the most important element in plasma and membrane lipoproteins. Coriander seeds are herbal ingredients that can prevent and reduce high cholesterol levels. The aim of this research was to analyze the effect of giving boiled water from coriander seeds on reducing LDL levels in male Wistar white rats. The method used in this research uses an experimental method with a Pretest and Posttest control group design. In this study, male white rats of the Wistar strain (*Rattus norvegicus*) who were induced by a high-fat diet were divided into 4 groups, namely the negative control group, the first treatment group (600mg/20ml boiled coriander seeds), the second treatment (800mg/20ml boiled coriander seeds) and third treatment (1000mg/20ml boiled coriander seeds). The results of this study were obtained from the paired t test showing a significant reduction in LDL levels with a dose of 800mg/20ml boiled coriander seeds ($p<0.05$) and 1000mg/20ml boiled coriander seeds ($p<0.05$). The conclusion of this research is that there is an effect of giving boiled water from coriander seeds on reducing LDL levels in male white rats of the Wistar strain.*

Keywords: *boiled water from coriander seeds, low density lipoprotein, male white rat*

PENDAHULUAN

Produksi kolesterol yang berlebih akan membahayakan aliran darah pada tubuh. Kolesterol merupakan golongan lipid yang larut dalam darah. Apabila kadar kolesterol yang

berlebih maka akan mengganggu aliran darah dengan menimbulkan plak pada dinding pembuluh darah. Kolesterol yang bersifat seperti lilin berwarna kekuningan akan menghambat aliran pembuluh darah. Maka akan timbul suatu keadaan berupa aterosklerosis, sehingga terjadilah vasokonstriksi yang akan membuat tekanan darah ikut meningkat serta bisa menjerumus ke masalah serius lainnya pada organ tubuh. Peranan penting kolesterol untuk tubuh salah satunya ialah menjadi unsur yang paling utama dalam lipoprotein plasma dan membran. (American Heart Association) Zat lemak yang dimaksud adalah materi halus yang berbentuk lemak golongan lipid yang tidak dapat terhidrolisis. Lipid yang tidak terhidrolisis tersebut akan sulit dialirkan ke aliran darah akibat proses yang tidak sempurna dari faktor-faktor yang mendukung. Tubuh akan terus melakukan prosesnya untuk mengangkut kolesterol di aliran darah. Tubuh telah mengatur kapasitas kolesterol yang dibutuhkan agar sel-sel pada tubuh dapat menjalankan fungsinya dengan seharusnya. (American Heart Association) (Ibrahim, M. A., Asuka, E., & Jialal, I. 2023) (Rahman, S., & Santika, K. 2022) (Rahman, S., Pulungan, A. L., & Bojang, K. S. 2022)

Low Density Lipoprotein (LDL) adalah golongan lipoprotein (lemak dan protein) dengan densitas lipoprotein rendah yang dibentuk di hati. Pada umumnya LDL sering disebut sebagai kolesterol jahat yang sangat merugikan bagi tubuh manusia. Peningkatan kadar LDL akan menyebabkan suatu kondisi yang disebut dislipidemia. Dislipidemia adalah ketidakseimbangan kadar lipid dalam darah seperti, peningkatan LDL dan trigliserida serta penurunan HDL. Adapun efek yang ditimbulkan jika kadar LDL berlebih pada tubuh diantaranya dapat terjadinya penyakit kardiovaskular. Penyakit kardiovaskular menjadi penyumbang angka kematian nomor tiga di Indonesia. Kejadian ini merupakan masalah yang serius, sehingga harus menjadi sorotan dalam memikirkan cara mencegahnya. (Holmes, M. V., & Ala-Korpela, M. 2019) *World Health Organization* (WHO) mengestimasi saat ini prevalensi dislipidemia di dunia pada usia ≥ 25 tahun sekitar 39% pada tahun 2008. Prevalensi di Eropa sekitar 53,7%, Amerika Serikat 47,7%, di Asia Tenggara sekitar 30,3%. Sedangkan di Indonesia sekitar 36% (33,1% pada pria dan 38,2% pada wanita). (Pirillo, A., Casula, M., Olmastroni, E., Norata, G. D., & Catapano, A. L. 2021) (Lin, C. F., Chang, Y. H., Chien, S. C., Lin, Y. H., & Yeh, H. Y. 2018) (Laporan nasional Riskesdas. 2018) (Retnaningtyas, E. 2019)

Biji ketumbar adalah bahan herbal yang dapat mencegah dan menurunkan kadar kolesterol yang tinggi. Air rebusan biji ketumbar yang mengandung asam linoleat, asam palmitat, asam stearat, dan asam askorbat yang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol yang tinggi di dalam darah. Kandungan senyawa tersebut dapat mengurangi kelebihan kolesterol dalam dinding pembuluh darah. Seluruh komponen di dalam biji ketumbar akan membantu tubuh dalam membuang toksik di dalam aliran darah dengan dibuang melalui proses ekskresi, inidikarenakan biji ketumbar memiliki zat diuretik. Kolesterol yang telah menjadi plak pada pembuluh darah akan dihancurkan oleh biji ketumbar dan dikeluarkan melalui urin. (Önder, A. 2018) Kandungan yang terdapat pada biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) tersebut memiliki potensi yang signifikan pada jantung dan telah mampu menghambat enzim pengubah angiotensin, kardioprotektif, antihiperlipidemia, dan sifat penghambat gangguan kardiometabolik. Flavonoid memiliki kemampuan dalam proses anti-inflamasi dan melindungi sel-sel sekitar dari kerusakan oksidatif yang dapat menyebabkan penyakit. Antioksidan pada biji ketumbar ini mampu mencegah perkembangan penyakit kardiovaskular dan kanker. (Önder, A. 2018) Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian air rebusan biji ketumbar terhadap penurunan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) pada tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi pakan tinggi lemak. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui manfaat biji ketumbar seperti penelitian ekstrak etanol biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) memiliki efektifitas dalam menurunkan kolesterol total pada mencit. (Önder, A. 2018) Penelitian

sebelumnya telah dilakukan penelitian bahwa biji ketumbar dapat menurunkan kadar kolesterol. Pada penelitian sebelumnya diberi perlakuan dengan dosis 225mg/20ml, 450mg/ml dan 900mg/20ml yang menunjukkan hasil signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol. (Hamel, D. V., Sambou, C., Karauwan, F. A., & Ginting, M. 2021)

METODE

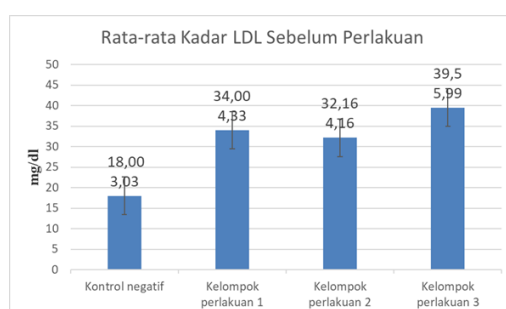
Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan *Pretest and Posttest control group* pada hewan coba. Penelitian dilaksanakan di Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium (UPHL) Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur Wistar (*Ratus norvegicus*) yang telah di induksi diet tinggi lemak. Pada penelitian ini jumlah sampel sebanyak 6 untuk setiap kelompok perlakuan sehingga dibutuhkan 32 ekor tikus pada penelitian ini, dengan rincian 24 ekor untuk diberi perlakuan dan 2 ekor tikus untuk cadangan pada setiap kelompok.

Populasi penelitian ini ialah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) dewasa usia >3 bulan, yang didapat dari UPHL Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Data yang diperoleh kemudian diuji dengan program computer yaitu SPSS, data diuji normalitasnya terlebih dahulu dengan uji Shapiro-wilk. Jika data yang diuji tersebut berdistribusi normal ($P>0,05$), maka perbedaan kadar kolesterol LDL sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan uji t berpasangan (*uji paired t-test*). Apabila data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *Wilcoxon*.

HASIL

Tabel 1. Kadar LDL pada Hewan Coba Sebelum Perlakuan
Kelompok Perlakuan Mean \pm Standar Deviasi

| Kelompok Perlakuan | Mean \pm Standar Deviasi |
|--------------------|----------------------------|
| Kontrol Negatif | 18,00 \pm 3,03 |
| Perlakuan 1 | 34,00 \pm 4,33 |
| Perlakuan 2 | 32,16 \pm 4,16 |
| Perlakuan 3 | 38,50 \pm 5,99 |



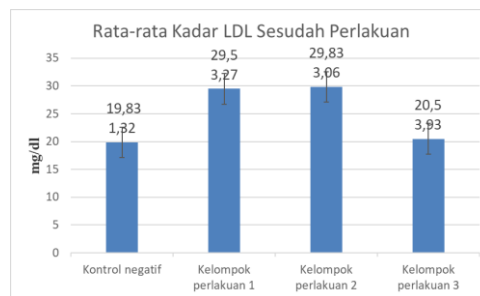
Gambar 1. Rata-Rata Kadar LDL Sebelum Perlakuan

Berdasarkan tabel 1 dan juga gambar 1 dapat diketahui bahwa kadar LDL pada tikus sebelum pemberian air rebusan biji ketumbar pada setiap kelompok perlakuan didapatkan hasil yang berbeda. Kadar LDL sebelum perlakuan dengan nilai tertinggi pada kelompok perlakuan 3 adalah sebesar 38,50 mg/dl, kemudian pada kelompok perlakuan 1 adalah

sebesar 34,00 mg/dl, pada kelompok perlakuan 2 adalah sebesar 32,16 mg/dl dan kelompok kontrol negatif adalah sebesar 18,00 mg/dl.

Tabel 2. Kadar LDL pada Hewan Coba Sesudah Perlakuan

| Kelompok Perlakuan | Mean ± Standar Deviasi |
|--------------------|------------------------|
| Kontrol Negatif | 19,83 ± 1,32 |
| Perlakuan 1 | 29,50 ± 3,27 |
| Perlakuan 2 | 29,83 ± 3,06 |
| Perlakuan 3 | 20,50 ± 3,93 |



Gambar 2. Rata-Rata Kadar LDL Sesudah Perlakuan

Berdasarkan tabel 2 dan juga gambar 2 didapatkan penurunan kadar LDL sesudah perlakuan yaitu pada kelompok perlakuan 3 dan kelompok perlakuan 2. Penurunan kadar LDL tertinggi yaitu pada kelompok perlakuan 3 dengan kadar LDL adalah sebesar 20,50 mg/dl, dan kemudian pada kelompok perlakuan 2 adalah sebesar 29,83 mg/dl, pada kelompok perlakuan 1 adalah sebesar 29,5 mg/dl. Pada kelompok negatif didapatkan kadar LDL sebesar adalah 19,83 mg/dl yang tidak jauh berbeda dengan nilai sebelum perlakuan.

Tabel 3. Analisis Data Kadar LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan

| Kelompok | Sebelum Perlakuan | Sesudah Perlakuan | Nilai P |
|----------------------------|-------------------|-------------------|---------|
| Kontrol Negatif, Mean ± SD | 18,00 ± 3,03 | 19,83 ± 1,32 | 0,218 |
| Perlakuan 1, Mean ± SD | 34,00 ± 4,33 | 29,50 ± 3,27 | 0,051 |
| Perlakuan 2, Mean ± SD | 32,16 ± 4,16 | 29,83 ± 3,06 | 0,017 |
| Perlakuan 3, Mean ± SD | 39,50 ± 5,99 | 20,50 ± 3,93 | 0,001* |

Berdasarkan tabel dapat dilihat hasil analisis dengan perubahan bermakna ($p < 0,05$), Kelompok perlakuan 3 didapatkan hasil perubahan bermakna ($p < 0,05$) $P_3 = 0,001$ dan $P_2 =$

0,017. dimana terdapat penurunan kadar LDL tikus setelah pemberian air rebusan biji ketumbar, yang berarti terdapat hubungan pemberian air rebusan biji ketumbar terhadap LDL pada hewan coba. Kontrol negatif, kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 dimana didapatkan hasil tidak bermakna ($p > 0,05$) dengan nilai $K(-) = 0,218$, dan $P1 = 0,051$.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan sampel berupa tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang terbagi dalam empat kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 8 ekor tikus, yaitu 6 ekor tikus utama dan 2 ekor tikus cadangan. Kelompok pertama adalah kelompok negatif (K-) yang diberikan pakan standar tanpa diberikan perlakuan induksi kuning telur puyuh dan air rebusan biji ketumbar. Kelompok kedua adalah kelompok perlakuan 1 (K1) dengan pemberian pakan standar, induksi kuning telur, dan air rebusan biji ketumbar dosis 600mg/20ml. Kelompok ketiga adalah kelompok perlakuan 2 (K2) dengan pemberian pakan standar, kuning telur puyuh, dan air rebusan biji ketumbar dosis 800mg/20ml. Kelompok keempat adalah kelompok 3 (K3) dengan pemberian pakan standar, kuning telur puyuh, dan air rebusan biji ketumbar dosis 1000mg/20ml. Penelitian ini diawali dengan melakukan adaptasi pada tikus selama 7 hari. Lalu dilakukan pemberian kuning telur puyuh yang mengandung kolesterol 250 mg/butir telur selama 8 hari sebanyak 10ml/kgbb yang dapat meningkatkan kadar LDL dalam darah tikus. (Olivia, Z., & Agustini, R. 2019) Setelah itu diperiksa kadar LDL dengan mengambil darah dari vena lateralis pada ekor tikus sebagai *pretest*. Selanjutnya dilakukan pemberian air rebusan biji ketumbar sesuai dengan dosis pada setiap kelompok perlakuan selama 11 hari. Setelah itu, dilakukan pengambilan darah tikus dengan melakukan dislokasi servikal terlebih dahulu sebagai Tindakan euthanasia untuk mengambil darah dari jantung tikus dan diperiksa kadar LDL nya sebagai hasil post test.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat terdapat adanya penurunan kadar LDL pada kelompok perlakuan 1, 2, dan 3 setelah diberikan air rebusan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*). Pada kelompok perlakuan 1 dan 2 didapati penurunan kadar LDL, namun tidak bermakna. Sedangkan pada kelompok perlakuan 3 didapatkan hasil penurunan kadar LDL yang signifikan dengan pemberian air rebusan biji ketumbar dosis 1000mg/20ml pada setiap ekor tikus. Kemampuan biji ketumbar mengalami penurunan kadar LDL disebabkan oleh kandungan senyawa aktif yang terkandung. Berdasarkan hasil skrining fitokimia menunjukkan biji ketumbar mengandung senyawa tanin, flavonoid, dan saponin, jadi pada air rebusan biji ketumbar dengan dosis 1000 mg/20ml itu mengandung banyak senyawa metabolit dibandingkan dosis 600 mg/20ml dan 800 mg/ml dikarenakan pada air rebusan dengan dosis 1000 mg/20ml mengandung lebih banyak senyawa seperti flavonoid, tannin dan saponin yang fungsinya efektif dalam menurunkan kadar LDL pada tikus. Mekanisme terjadinya penurunan LDL akibat kandungan senyawa metabolit akan menghambat terbentuknya *phospholipase C* dengan bantuan IP3(inositol), PLA₂ (*phospholipase A2*), COX-1/2 (*cyclooxygenase-1/2*) sehingga terhambatnya pembentukan kolesterol pada pembuluh darah.²⁷ Pengujian toksisitas akut air rebusan biji ketumbar menunjukkan bahwa selama 24 jam pertama sampai 11 hari masa percobaan tidak ada hewan yang mati baik untuk kelompok dosis 600mg/20ml, 800mg/20ml dan 1000mg/ml, dengan tidak adanya kematian tikus putih pada semua dosis yang diujikan, maka dapat dikatakan bahwa air rebusan biji ketumbar tidak bersifat toksik. Dengan demikian dianggap semua toksisitas akut dapat diabaikan dan nilai LD50 tidak perlu ditentukan karena sampai tertinggi pada skala Hodge, yaitu dosis 1000mg/20ml dengan pemberian tiap tikus 4 ml tidak ada tikus yang mati. Hal ini sesuai dengan klasifikasi toksisitas akut menurut skala Hodge dan Sterner yang menyatakan bahwa zat kimia dengan nilai LD50 15 g/ kg BB atau lebih bersifat praktis tidak toksik (toksis tinggi, LD50 = 1 - 50 mg/kg; toksis sedang, LD50 = 50 - 500 mg/kg; toksis ringan,

LD50 = 500 - 5000 mg/ kg). (Safithri, M., Fahma, F., & Marlina, P. W. N. 2012) Hasil dari data penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara pemberian air rebusan biji ketumbar terhadap kadar LDL pada tikus dengan bermakna nilai $p < 0,05$. Hasil penelitian ini sesuai dengan pemberian infusa biji ketumbar yang diberikan perlakuan selama 7 hari dapat menurunkan kadar kolesterol total pada tikus hiperkolesterolemia. (Hamel, D. V., Sambou, C., Karauwan, F. A., & Ginting, M. (2021)

Biji ketumbar mengandung senyawa alkaloid, triterpenoid, tanin, flavonoid, saponin dan fenolik. Flavonoid dapat menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh. Penelitian ini sesuai dengan penelitian ekstrak kulit pisang kapok yang Dimana pada ekstrak tersebut mengandung flavonoid dan dapat menurunkan kadar LDL secara bermakna. (Hartono, E. 2019) Flavonoid dalam infusa biji ketumbar bekerja sebagai inhibitor enzim *Hydroxymethylglutaryl-CoA* (HMG-CoA) reduktase sehingga sintesis kolesterol turun. Saat kolesterol ditanspor dari usus ke hati, maka HMG-CoA reduktase yang bertugas mengubah *Asetil Koenzim A* (Asetil-KoA) menjadi mevalonat dalam sintesis kolesterol akan terlambat sehingga sintesis kolesterol oleh hati akan berkurang. (Hamel, D. V., Sambou, C., Karauwan, F. A., & Ginting, M. (2021)

Senyawa lain yang berperan yaitu tanin yang memiliki efek dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah melalui aktivitasnya sebagai antioksidan.²⁰ Penelitian ini sesuai dengan penelitian Ekstrak kental daun afrika (*Vernonia amygdalina*. Del) yang juga mengandung tanin dapat menurunkan kadar LDL pada tikus jantan galur wistar yang diberi diet tinggi lemak ditunjukkan dengan penurunan nilai LDL. (Benge, M. E. 2020) Tanin dapat menghambat penyerapan kolesterol dengan cara bereaksi dengan protein mukosa dan sel epitel usus, dengan cara mengikat lipid disaluran pencernaan sehingga mengganggu absorpsi lipid di dalam usus. (Hamel, D. V., Sambou, C., Karauwan, F. A., & Ginting, M. (2021)

Senyawa saponin dapat mengurangi resiko aterosklerosis karena kemampuannya dalam mengikat kolesterol saponin menghambat penyerapan kolesterol di dalam usus sehingga menyebabkan kolesterol tidak dapat diserap yang akhirnya dikeluarkan bersama dengan feses. (Hamel, D. V., Sambou, C., Karauwan, F. A., & Ginting, M. (2021) Ini sesuai dengan penelitian Efek Ekstrak Etanolik Daun Kelor Terhadap Kadar HDL, Kadar LDL, serta Ketebalan Aorta Tikus Wistar Model Sindrom Metabolik yang juga mengandung saponin dapat meningkatkan HDL dan menurunkan kadar LDL. (Nadhira, A. N., Nurwati, I., & Budiani, D. R. 2023) Saponin akan berikatan dengan asam empedu dan meningkatkan ekskresi asam empedu di dalam feses yang mengakibatkan konversi kolesterol menjadikan asam empedu meningkat untuk upaya mempertahankan depot asam empedu. Asam empedu adalah hasil metabolisme utama kolesterol. Konsekuensinya, reseptor LDL dari hati membuat asam empedu baru dari kolesterol yang di ambil dari darah sehingga terjadi penurunan kadar kolesterol plasma. Saponin adalah senyawa tanaman yang mempunyai surfaktan yang dapat mengikat kolesterol dan asam empedu sehingga menurunkan absorpsi kadar kolesterol dalam tubuh. (Hamel, D. V., Sambou, C., Karauwan, F. A., & Ginting, M. (2021) (Rahman, S., & Pradido, R. 2020)

Pada tanaman dan biji-bijian yang mengandung flavonoid, tanin dan saponin dapat menurunkan kadar LDL pada darah, namun harus diperhatikan dosis pemberiannya agar efektif dalam menurunkan kadar LDL pada darah dan tidak menimbulkan efek toksik pada organ. (Rahman, S. (2022)

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh pemberian air rebusan biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) selama 11 hari dalam menurunkan kadar LDL pada tikus putih jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus*). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dosis efektif dalam memberikan pengaruh menurunkan kadar LDL yaitu dosis 1000 mg/20ml.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada pembimbing saya yang terus membimbing dan mengarahkan sampai penelitian ini selesai dan tak lupa semua pihak yang telah berpartisipasi membantu penelitian ini serta UPHL yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian disana.

DAFTAR PUSTAKA

- Benge, M. E. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*. Del) Terhadap Kadar LDL Serum Tikus Hiperkolesterolemia. *CHMK Pharmaceutical Scientific Journal*, 3(1), 103-108.
- Hamel, D. V., Sambou, C., Karauwan, F. A., & Ginting, M. (2021). Uji Efektivitas Infusa Biji Ketumbar *Coriandrum sativum* L. Sebagai Antikolesterol Pada Tikus Putih *Rattus norvegicus*. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*, 4(1), 45-52.
- Hartono, E. (2019). Efek Ekstrak Kulit Pisang Kepok Terhadap Kadar Kolestrol LDL Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Hang Tuah Medical Journal*, 17(1), 57-64.
- Holmes, M. V., & Ala-Korpela, M. (2019). What is 'LDL cholesterol'?. *Nature Reviews Cardiology*, 16(4), 197-198.
- Ibrahim, M. A., Asuka, E., & Jialal, I. (2023). Hypercholesterolemia. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Kementerian Kesehatan RI. Laporan nasional Riskesdas 2018. www.litbang.kemkes.go.id
- Lin, C. F., Chang, Y. H., Chien, S. C., Lin, Y. H., & Yeh, H. Y. (2018). Epidemiology of dyslipidemia in the Asia Pacific region. *International Journal of Gerontology*, 12(1), 2-6.
- 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.
- Olivia, Z., & Agustini, R. (2019). Pengaruh pemberian sekam *Psyllium* (*Psyllium Husk*) terhadap kadar LDL dan kadar HDL tikus putih (*Rattus Norvegicus*) galur Wistar hiperkolesterolemia. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 75-81.
- Önder, A. (2018). Coriander and its phytoconstituents for the beneficial effects. *Potential of essential oils*, 165.
- Pirillo, A., Casula, M., Olmastroni, E., Norata, G. D., & Catapano, A. L. (2021). Global epidemiology of dyslipidaemias. *Nature Reviews Cardiology*, 18(10), 689-700.
- Rahman, S. (2022). Ramadan Fasting and its Health Benefits: What's New?. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(E), 1329-1342.
- Rahman, S., & Santika, K. (2022). Causative Factors of Chronic Kidney Disease in Patients with Hemodialysis Therapy.
- Rahman, S., & Pradido, R. (2020). The anxiety symptoms among chronic kidney disease patients who undergo hemodialysis therapy. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)*, 9(4), 181-185.
- Rahman, S., Pulungan, A. L., & Bojang, K. S. (2022). The Impact of Blood Glucose Levels on Acid-Fast Bacteria Conversion in Tuberculosis Patients with Diabetes Mellitus. *MAGNA MEDICA Berk Ilmu Kedokteran dan Kesehatan* 9 (2), 120.
- Retnaningtyas, E. (2019). Pemberian Air Rebusan Ketumbar terhadap Pengurangan Kadar Kolesterol pada Wanita di Desa Domas Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. *Journal for Quality in Women's Health*, 2(2), 43-48.
- Safithri, M., Fahma, F., & Marlina, P. W. N. (2012). Analisis proksimat dan toksisitas akut ekstrak daun sirih merah yang berpotensi sebagai antidiabetes. *Jurnal Gizi dan*

Pangan, 7(1), 43-49.

What is Cholesterol? | American Heart Association. [online].
<https://www.heart.org/en/health-topics/cholesterol/about-cholesterol>.