



Hubungan Pemberian Ekstrak *Cordyline fruticosa* L.A Cheval Terhadap Penurunan Kolesterol Tikus Putih

Dian Rahmawati^{1*}, Joni Tandil², Riry Mukhliza²

¹Program Studi D3 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Pelita Mas Palu, Jl. Wolter Monginsidi No. 106A, Palu, Indonesia, 94111

² Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Pelita Mas Palu, Jl. Wolter Monginsidi No. 106A, Palu, Indonesia, 94111

*Corresponding author e-mail: dianrahmawati.nf@gmail.com

Riwayat artikel: Dikirim: 15/10/2020; Diterima: 10/11/2020, Diterbitkan: 15/12/2020

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of ethanol extract of cordyline fruticose leaves in reducing total cholesterol levels of male white rats. This study used 30 male white rats which were divided into 6 treatment groups, each groups consist of 5 test animals. Group I was normal control, group II was negative control (High cholesterol diet and streptozotocin 30 mg/kgBW, group III was positive control (Simvastatin suspension), group IV, V, VI were each given an ethanol extract of cordyline fruticose leaves at a dose of 100 mg/kg BW, 150 mg/kg BW and 200 mg/kg BW for 14 consecutive days. Measurements were analyzed using a one-way statistical test (ANOVA) at 95% confidence level and continued with the Least Significant Difference (LSD) test to analyze differences between the groups. The result showed that the ethanol extract of cordyline fruticose leaves at a dose 200 mg/kgBW was able to reduce total cholesterol levels in white rats with cholesterol level of 39 mg/dL.

Keywords: High fat feed, *Cordyline fruticosa*, Cholesterol.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak etanol daun andong dengan kontrol normal dalam menurunkan kadar kolesterol total tikus putih jantan. Penelitian ini menggunakan hewan uji tikus putih jantan sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan, tiap kelompok terdiri dari 5 ekor hewan uji. Kelompok I kontrol normal, Kelompok II kontrol negatif (pakan tinggi kolesterol dan streptozotocin 30 mg/kgBB), Kelompok III kontrol positif (suspensi simvastatin), Kelompok IV, V, VI masing-masing diberikan ekstrak etanol daun andong dosis 100 mg/kgBB, dosis 150 mg/kgBB, dan dosis 200 mg/kgBB secara peroral selama 14 hari berturut-turut. Pengukuran Kadar kolesterol total pada hari ke 0, 14, 21, 28, 35. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik one way (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji Least Significant Difference (LSD) untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa Ekstrak etanol daun andong dosis 300 mg/kgBB mampu menurunkan kadar kolesterol total pada tikus putih dengan kadar kolesterol 39 mg/dL.

Kata kunci: *Cordyline fruticosa* L.A Cheval, Daun Andong, Kolesterol.

1. PENDAHULUAN

Menurut statistik dunia ada 9,4 juta kematian setiap tahun yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler dan 45% disebabkan

oleh jantung koroner, diperkirakan angka tersebut akan meningkat hingga 23,3% pada tahun 2030 (Marbun, 2019), dan pada tahun 2018 (Riskesdas 2018) penderita dislipidemia mencapai 66,91%. Tingginya angka kejadian



tersebut disebabkan oleh perubahan gaya hidup masyarakat, pola makan, faktor lingkungan yang kurang baik, kurangnya aktivitas fisik seperti olahraga dan faktor stres (Waloya et al., 2013). Konsumsi makanan yang berlemak, makanan cepat saji (*fast food*), dan kurang berolahraga merupakan kebiasaan buruk masyarakat yang dapat menimbulkan berbagai penyakit yang berkaitan dengan metabolisme salah satunya kolesterol (Ranti et al., 2013).

Penggunaan alternatif tanaman sebagai obat tradisional salah satunya adalah Andong (*Cordyline fruticosa* L.A Cheval) yang merupakan tanaman obat yang banyak tumbuh di sekitar masyarakat. Tanaman andong biasanya ditanam sebagai tanaman hias dipekarangan rumah, tanaman pagar atau pembatas perkebunan teh karena warnanya yang mencolok. Tanaman andong memiliki beberapa kandungan senyawa aktif yang terdapat pada tanaman andong antara lain saponin, tanin, flavonoid, dan polivenol (Widiyantoro & Destiarti, 2018). Secara tradisional tanaman andong juga digunakan sebagai obat antiinflamasi. Tanaman andong memiliki kandungan senyawa saponin yang memiliki aktivitas dalam menurunkan kadar kolesterol (N. W. Bogoriani et al., 2015).

Penelitian sebelumnya tentang penurunan kadar plasma kolesterol daun andong (*Cordyline terminalis* Kunth) yang telah dilakukan oleh N. W. Bogoriani menggunakan dosis 30 mg/hari. Dari hasil penelitian tersebut dapat diperoleh hasil yang menyatakan bahwa tanaman andong memiliki kandungan senyawa saponin dimana senyawa tersebut dapat menurunkan kadar kolesterol total, LDL kolesterol, Trigliserida, total asam empedu, meningkatkan kadar kolesterol HDL (Bogoriani et al., 2015).

Berdasarkan latar belakang maka dilakukan penelitian ekstrak etanol daun andong (*Cordyline fruticosa* L. A Cheval) terhadap

penurunan kadar kolesterol total tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dibandingkan dengan kontrol normal dan mengetahui dosis efektifnya (100 mg/kgBB, 150 mg/kgBB, 200 mg/kgBB) dalam menurunkan kadar kolesterol total dari tikus putih jantan yang diinduksi dengan pakan tinggi lemak dan streptozotocin.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Alat

Alat-alat gelas, ayakan nomor 40 mesh, bejana maserasi, blender, botol minum tikus, kandang hewan uji, pipet mikro, rotary vacuum evaporator, sentrifuge, spektrofotometri Uv visible, spuit injeksi, tabung reaksi, spuit oral, tempat makan tikus, timbangan analitik, timbangan gram dan *Waterbath*.

2.2 Bahan

Air suling, asam klorida, besi (III) klorida, *Citrate-buffer salin* (asam sitrat dan natrium sitrat), kulit buah petai, dragendrof, etanol absolut 96%, *handskun(sensi)*, kapas, kertas label, kertas saring, lakban, masker, serbuk magnesium, Na CMC, natrium hidroksida, kloroform, natrium klorida, pakan standar, pakan tinggi kolesterol, propltiurasil, reagen enzyme, simvastatin.

2.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Andong

Pembuatan ekstrak etanol daun andong dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 1000 gram lalu dimasukkan kedalam bejana maserasi dengan menggunakan pelarut etanol sebanyak 6 L, ditutup lalu dibiarkan selama 3x24 jam terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk. Bejana yang digunakan adalah 3 bejana maserasi. Maserat yang diperoleh selanjutnya dievaporasi atau memisahkan larutan menggunakan *Rotary Vacuum Evaporator* pada suhu 40°C dan dilanjutkan dengan pengentalan yang dilakukan dengan menggunakan *waterbath*



dengan suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

2.4 Pembuatan Suspensi Simvastatin

Tablet simvastatin 10 mg digerus, kemudian ditimbang setara dengan 1,8 mg lalu masukkan kedalam lumpang dengan menambahkan suspensi Na CMC 0,5 % sedikit demi sedikit sambil digerus hingga homogen. Memasukan kedalam labu takar 25 ml, kemudian dicukupkan dengan suspensi Na CMC 0,5 %.

2.5 Pembuatan Pakan Tinggi Kolesterol

Pakan tinggi kolesterol yang digunakan adalah lemak babi, dan kuning telur puyuh . Pakan dibuat dengan cara sebagai berikut: melelehkan lemak babi dengan cara memanaskan hingga lemak babi menjadi minyak. Telur dipisahkan kuning dan putih telur, diambil kuningnya dan campurkan dengan minyak babi sampai homogen, diberikan selama 14 hari secara per oral.

2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kadar kolesterol dianalisis secara statistik

menggunakan analisis Anova (*One Way Anova*) pada taraf kepercayaan 95%, selanjutnya dilakukan uji *Post hoc* (LSD) untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antara perlakuan.

3. HASIL

Uji pendahuluan atau uji penapisan fitokimia bertujuan untuk memastikan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada sampel Daun Andong yang digunakan dan bertujuan untuk memastikan apakah cara ekstraksi yang digunakan sudah benar. Hasil dari uji penapisan fitokimia diperoleh bahwa sampel andong memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin yang dapat dilihat pada Tabel 3.1. Hal ini sejalan dengan penelitian Widiyantoro & Destiarti (2018) bahwa ekstrak etanol Daun Andong positif mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Hasil uji penapisan fitokimia dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Andong

Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	
		Ekstrak Daun Andong	Ket
Flavonoid	Magnesium dan HCl	Terbentuknya warna merah bata Adanya busa setinggi ± 1 cm dan tetap stabil selama 5 menit setelah dilakukan pengocokan yang kuat	+
Saponin	Tespembentukanbusa		+
Alkaloid	Pereaksi dragendorf	Terbentuknya endapan merah	+
Tanin	Penambahan FeCl ₃	Terbentuk warna hijau kehitaman	+

Tikus dibuat dalam keadaan Hiperkolesterolemia-Diabetes dengan cara diberikan Pakan Tinggi Lemak dan PTU (Propitiourasil) selama 14 hari sebelum diinduksi Streptozotocin. Pemberian PTU bersama dengan Pakan Tinggi Lemak yang bertujuan untuk meningkatkan kadar

kolesterol total pada tikus putih jantan yang dimana pemberian PTU menurut penelitian Rahma et al., (2014) dapat meningkatkan kadar kolesterol total dengan mekanisme kerja yaitu menghambat sintesis hormone tiroid. Menurut Ofli et al., (2013), streptozotocin sering digunakan sebagai induksi diabetes

DOI : <https://doi.org/10.24843/JFU.2020.v09.i03.p03>

pISSN: 2301-7716; eISSN: 2622-4607

Jurnal Farmasi Udayana, Spesial Issue Desember 2020, 152-159

mellitus pada hewan uji karena selektif merusak sel beta pankreas. Adapun hubungan kolesterol dengan diabetes yaitu pada penderita diabetes akan mengalami resistensi insulin dimana resistensi insulin adalah suatu kondisi yang berhubungan dengan kegagalan organ sebagai aktivitas respon target normal hormon insulin.

Penelitian diawali dengan pengukuran kadar kolesterol normal tikus pada hari ke-0 sebelum pemberian Pakan Tinggi Lemak, PTU, STZ dan Perlakuan ekstrak dosis 100, 150 dan 200 mg/kgBB. rata-rata kadar kolesterol tikus putih jantan pada kelompok kontrol normal, kontrol positif, kontrol negatif dan kelompok perlakuan ekstrak Daun Andong dosis 100, 150 dan 200 mg/kgBB tidak berbeda signifikan dimana nilai signifikasinya yaitu 0,069 ($p>0,05$). Pada hari ke-14 dilakukan pemberian pakan tinggi lemak dan PTU pada kelompok tikus, dimana pemberian Pakan Tinggi Lemak dapat meningkatkan kadar kolesterol karena mengandung 2138,17mg/100g kolesterol pada kuning telur puyuh dan pada pemberian PTU dapat meningkatkan kadar kolesterol dengan

cara meningkatkan kadar plasma LDL yang turut dapat meningkatkan kadar kolesterol total (Kenta et al., 2018). Pada hari ke-21 dilakukan pemberian induksi Streptozotocin. Peningkatan kadar kolesterol setelah pemberian induksi Streptozotocin dibandingkan pemberian Pakan Tinggi Lemak dan PTU. Hal ini menunjukkan bahwa induksi Streptozotocin dapat merusak sel beta pankreas secara signifikan sehingga terjadi resistensi insulin yang mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol pada tikus (Ayu et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian pada hari ke 14 sampai hari ke 21 setelah diberikan induksi Streptozotocin pada semua kelompok uji. Berdasarkan hasil penelitian pada kadar kolesterol dengan nilai tertinggi diperoleh oleh kelompok kontrol negatif yaitu 220 mg/dL dan kadar kolesterol terendah diperoleh oleh kelompok kontrol normal yaitu 34 mg/dL. Data hasil uji statistik kadar kolesterol kelompok kontrol normal berbeda signifikan dengan semua kelompok perlakuan ($p=0,000$). Rata-rata kadar kolesterol dapat dilihat pada tabel berikut:

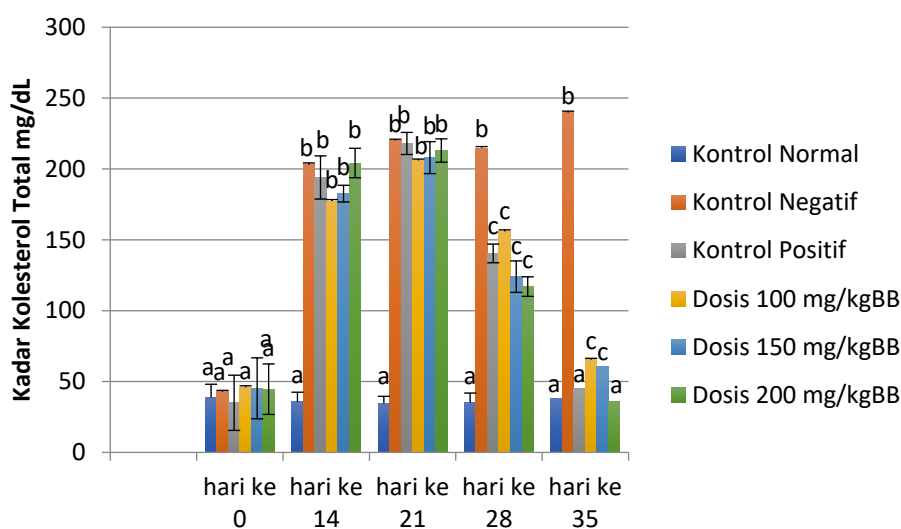
Tabel 2. Rerata LSD Kadar Kolesterol Total

Rerata \pm SD Kadar Kolesterol Total Darah(mg/dL)						
Hari	K. Sehat	K. Negatif	K. Positif	Ekstrak 100 mg	Ekstrak 150 mg	Ekstrak 200 mg
0	38 \pm 9,25 ^a	42 \pm 3 ^a	35 \pm 7,28 ^a	46 \pm 5,70 ^a	45 \pm 4,14 ^a	44 \pm 6 ^a
14	35 \pm 9,39 ^b	203 \pm 15,64 ^a	194 \pm 19,59 ^a	177 \pm 39,30 ^a	182 \pm 21,51 ^a	204 \pm 17,85 ^a
21	34 \pm 6,94 ^b	220 \pm 7,90 ^a	218 \pm 15,24 ^a	206 \pm 11,93 ^a	208 \pm 5,95 ^a	213 \pm 10,42 ^a
28	35 \pm 5	214 \pm 25,39 ^a	140 \pm 7,89 ^b	156 \pm 13,92 ^b	124 \pm 11,30 ^b	117 \pm 8,2 ^b
35	38 \pm 6,78 ^c	239 \pm 9,78 ^a	35 \pm 6,90 ^c	65 \pm 24 ^b	60 \pm 11,19 ^b	39 \pm 4,18 ^c

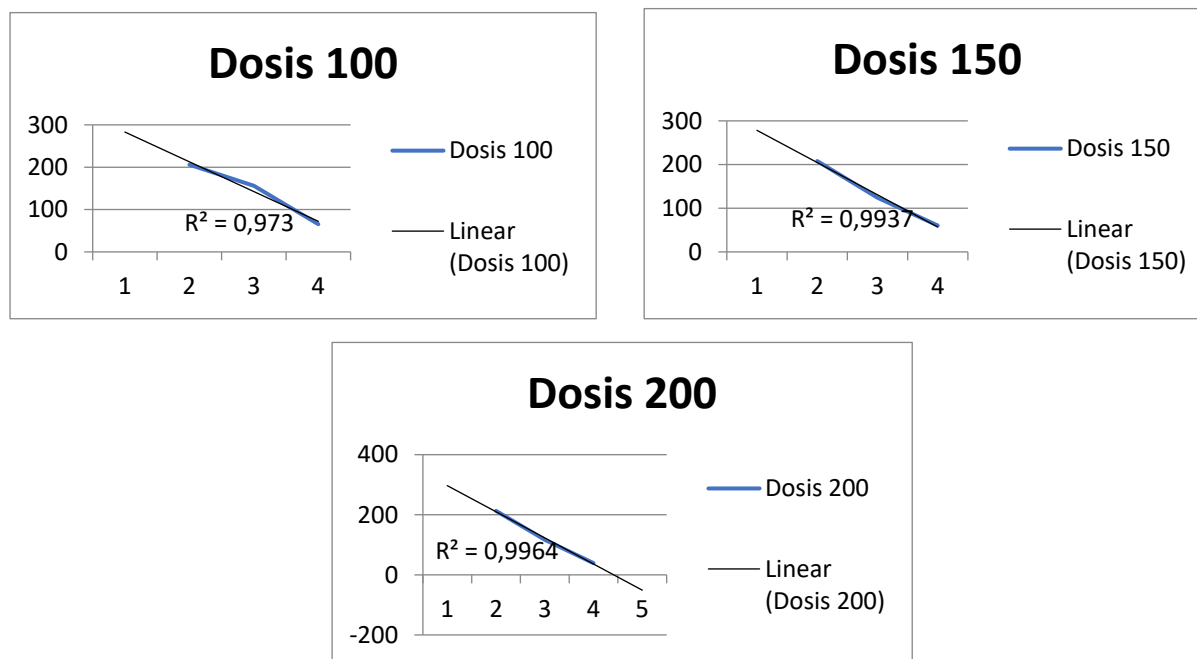


Pada hari ke-28 dilakukan pemberian ekstrak Daun Andong selama 7 hari pada semua kelompok uji. Berdasarkan hasil uji statistik memperlihatkan hasil kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan ekstrak dosis 100, 150 dan 200 mg/kgBB berbeda signifikan dengan kelompok kontrol negative ($p= 0,005$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstra dosis 150 dan 200 mg/kgBB telah mampu menurunkan kadar kolesterol total dibandingkan dengan kontrol positif (Simvastatin) akan tetapi pemberian ekstrak etanol daun andong selama 7 hari belum mampu menurunkan kadar kolesterol total pada hewan uji hingga mendekati kadar normal. Pada hari ke-35 dilakukan pemberian ekstrak selama 14 hari pada semua kelompok uji. Berdasarkan hasil penelitian kadar kolesterol tertinggi diperoleh pada kelompok perlakuan dosis 100 mg/kgBB yaitu 65 mg/dL mg/dL dan kadar kolesterol terendah diperoleh pada

kelompok perlakuan dosis 200 mg/kgBB kontrol positif yaitu 39 mg/dL. Berdasarkan hasil uji statistik kelompok kontrol normal, kontrol positif dan kelompok perlakuan dosis 200 mg/kgBB tidak berbeda signifikan ($p= 0,780$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian suspensi simvastatin dan ekstrak etanol daun andong telah mampu menurunkan kadar kolesterol hingga mencapai kadar normal kolesterol. dosis 200 mg/kgBB merupakan dosis yang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total tikus putih jantan. Pemberian suspensi Simvastatin mampu menurunkan kadar kolesterol total yang sudah mendekati kadar normal dimana simvastatin merupakan golongan obat Penghambat HMG Co-A dengan inhibisi kompetitif yang paling efektif untuk menurunkan kadar kolesterol (Putri et al., 2018). Penurunan kadar kolesterol total dapat dilihat pada Gambar Grafik berikut:



Gambar 1. Grafik Hasil Pengukuran Kadar



Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol

Berdasarkan pada Gambar 2. Grafik garis dosis 100 mg/dL dapat dilihat garis penurunan kadar kolesterol dengan nilai $R^2 = 0,973$ sedangkan pada Gambar 4.3 grafik garis dosis 150 mg/dL dengan nilai $R^2 = 0,993$, dan pada Gambar grafik garis dosis 200 mg/dL dengan nilai $R^2 = 0,996$. Berdasarkan data grafik tersebut dapat diketahui bahwa dosis 200 mg/kgBB merupakan dosis yang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total dengan nilai R^2 yang hampir mencapai angka 1 ($R^2 = 0,996$). Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin mendekati nilai R^2 dengan angka 1 maka semakin baik model persamaan yang menjelaskan adanya korelasi dengan aktivitas yang sebenarnya (Muchtaridi et al., 2018).

4. PEMBAHASAN

Saponin menghambat penyerapan kolesterol dan asam empedu di usus kecil. Kolesterol dan asam empedu disekresikan oleh hati untuk

meningkatkan pencernaan dan penyerapan lipid. Ekskresi kolesterol dan asam empedu yang meningkat melalui feses menyebabkan terjadi penurunan kadar kolesterol. Tanin bersifat sebagai astringen dengan kemampuan mengendapkan mukosa protein yang ada didalam permukaan usus halus. Proses penyerapan makanan menjadi berkurang, sehingga penyerapan lemak maupun kolesterol didalam saluran pencernaan dapat dihambat (Afrilliani et al., 2014).

Tanin bersifat sebagai astringen dengan kemampuan mengendapkan mukosa protein yang ada didalam permukaan usus halus. Proses penyerapan makanan menjadi berkurang, sehingga penyerapan lemak maupun kolesterol didalam saluran pencernaan dapat dihambat (Afrilliani et al., 2014).

Flavonoid dalam menurunkan kadar trigliserida yaitu dengan cara meningkatnya kerja aktivitas enzim lipoprotein lipase yang



berfungsi dalam mengendalikan kadar trigliserida. Alkaloid dalam menurunkan kadar kolesterol yaitu penghambatan aktivitas enzim lipase pankreas sehingga meningkatkan sekresi lemak melalui feses, akibatnya penyerapan lemak oleh hati terhambat sehingga tidak diubah menjadi kolesterol (Widayanti et al., 2016).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol daun andong (*Cordyline fruticosa* L.A Cheval) mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin.
2. Ekstrak etanol daun andong (*Cordyline fruticosa* L.A Cheval) pada dosis bertingkat memiliki efek terhadap penurunan kadar kolesterol total terhadap tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)
3. Ekstrak etanol daun andong dosis 200 mg/kg BB merupakan dosis yang efektif untuk menurunkan kadar kolesterol total.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada rekan-rekan peneliti bapak Dr. apt. Joni Tandil, M. Kes dan Riry Mukhliza, S.Farm yang telah bekerja sama dalam penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

1. Afrilliani, D. A., Supriyanta, B., Rahayu, M., Analis, J., Poltekkes, K., Yogyakarta, K., ... Group, C. (2014). Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight.) Terhadap Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) Serum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia. *JURNAL TEKNOLOGI LABORATORIUM*, 3.
2. Ayu, G., Tandil, J., & Nobertson, R. (2017). UJI EFEK EKSTRAK ETANOL DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* Kunth.) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL PADA TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*) DIABETES. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, XIV(2).
3. Bogoriani, N. W., Putra-Manuaba, I. B., Suastika, K., & Wita, I. W. (2015). of Biomedical Pharmaceutical sciences PLASMA CHOLESTEROL AND BILE ACIDS LEVELS BY INCREASED THE EXCRETION OF FECAL TOTAL BILE ACIDS AND. *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 2(5), 122–134.
4. Kenta, Y. S., Tandil, J., T, B. L., & T, D. (2018). UJI EKSTRAK DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TIKUS PUTIH. *Farmakologika Farmasi Jurnal*, XV(1).
5. Marbun, R. L. (2019). Potensi Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Darah Metode. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 188–192. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.147>
6. Muchtaridi, Yanuar, A., Megantara, S. (2018). *Kimia Medisinal: Dasar Dasar Dalam Perancangan Obat*. Jakarta: Prenadamedia Grup.
7. Ofli, F., Chaudhry, R., Kurillo, G., Vidal, R., & Bajcsy, R. (2013). Berkeley MHAD: A comprehensive Multimodal Human Action Database. In *IEEE* (pp. 53–60). Tampa, FL: IEEE Workshop on Applications of Computer Vision (WACV). <https://doi.org/DOI:10.1109/WACV.2013.6474999>
8. Putri, C. A., Yuliet, & Khaerati, K. (2018). EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus* L.) YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK. *Biocelbes*, 12, 1–8.
9. Rahma, S., Natsir, R., Kabo, P., Keperawatan, I., Gorontalo, U. N., Biokimia, B., ... Trigona, M. (2014). PENGARUH ANTIOKSIDAN MADU DORSATA DAN MADU TRIGONA TERHADAP PENGHAMBATAN



- OKSIDASI LDL PADA MENCIT HIPERKOLESTEROLEMIA. *JST Kesehatan*, 4(4), 377–384.
10. Ranti, G. C., Fatimawali, & Wehantouw, F. (2013). Uji Efektivitas Ekstrak Flavonoid dan Steroid Dari Gedi (*Abelmoschus Manihot*) Sebagai Anti Obesitas dan Hipolipidemik pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Pharmacon*, 2(2), 34–39.
11. Waloya, T., Rimbawan, & Andarwulan, N. (2013). Hubungan antara konsumsi pangan dan aktivitas fisik dengan kadar kolesterol darah pria dan wanita dewasa di bogor (*Jurnal Gizi Dan Pangan*, 8(1), 9–16.
12. Widayanti, N. P., Puspawati, N. M., Suarsana, I. N., & Asih, I. A. R. A. (2016). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI n -BUTANOL EKSTRAK KULIT TERONG BELANDA (*Solanum betaceum Cav .*) SECARA IN VITRO DAN. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 4(1), 30–38.
13. Widiyantoro, A., & Destiarti, L. (2018). KARAKTERISASI FLAVONOID DARI FRAKSI ETIL ASETAT DAUN TANAMAN ANDONG (*Cordyline fruticosa*) DAN AKTIVITASNYA TERHADAP *Plasmodium falciparum*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(3), 34–39.

