



FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIHIPERLIPIDEMIA KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BUAH PARE (*Momordica charantia L.*) DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale rosc var.rubrum*) TERHADAP TIKUS JANTAN PUTIH (*Rattus norvegicus*)

Delisma Simorangkir*, Wahyudi

Departemen Farmakologi, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua
*email korespondensi: simorangkirdelisma@gmail.com

Diterima: Oktober 2021; Direvisi: November 2021; Disetujui: Desember 2021

ABSTRAK

Kolesterol merupakan salah satu sumber energi yang memberikan kalori paling tinggi. Jika dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan penyakit. Tanaman yang dapat menurunkan kadar kolesterol adalah buah pare dan jahe merah yang memiliki kandungan flavonoid untuk menurunkan kadar kolesterol. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas serta dosis yang paling efektif kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dengan buah pare dalam menurunkan kadar kolesterol. Ekstraksi dilakukan secara perkolasi menggunakan pelarut etanol 96%, lalu dibuat dalam sediaan kapsul, uji kolesterol dilakukan menggunakan metode eksperimental menggunakan 35 ekor tikus putih jantan yang diinduksi dengan kuning telur bebek dan dibagi menjadi 7 kelompok. Tiap kelompok sebanyak 5 ekor diberikan CMC Na 1%, simvastatin, ekstrak etanol buah pare 100mg/Kgbb, ekstrak etanol rimpang jahe merah 100mg/Kgbb, ekstrak etanol buah pare dan jahe merah masing-masing 50mg/Kgbb, 100 mg/Kgbb, 150 mg/Kgbb. Dari hasil penelitian ini hasil evaluasi sediaan kapsul memenuhi syarat. Hasil pengujian kolesterol dari kelompok perlakuan, penurunan kadar kolesterol yang paling baik dosis 150 mg/kgBB buah pare dan 150 mg/kgBB jahe merah. Penurunan kadar kolesterol yang paling baik adalah kelompok kombinasi masing-masing dosis 150 mg/kgbb yang sebanding dengan simvastatin.

Kata Kunci : Kolestrol, Ekstrak Pare, Ekstrak Jahe Merah, Kombinasi, Kuning Telur Bebek.

FORMULATION AND TEST THE EFFECTIVENESS OF ANTIHYPERLIPIDEMIC COMBINATION OF ETHANOL EXTRACT OF BITTER MELON (*Momordica charantia L.*) AND RED GINGER (*Zingiber officinale rosc var.rubrum*) AGAINST WHITE MALE RATS (*Rattus norvegicus*)

ABSTRACT

Cholesterol, is one of the energy sources that provides the highest calories. In addition, cholesterol excess can cause disease. One of a plant that can reduce cholesterol levels is the combination of bitter melon and red ginger which contains flavonoids to lower cholesterol levels. This study aimed was to determine the effectiveness of the combination of red ginger rhizome extract with bitter melon in lowering cholesterol levels, and to determine the most effective dose of combination of red ginger rhizome extract with bitter melon in lowering cholesterol levels. Extraction was carried out by percolation using 96% ethanol solvent, then made into capsules, cholesterol testing was carried out using an experimental method using 35 male white rats induced with duck egg yolk and divided into 7 groups. Each group of 5 animals were given 1% CMC Na, simvastatin, ethanol extract of bitter melon fruit 100mg/Kgbb, ethanol extract of red ginger rhizome 100mg/Kgbb, ethanol extract of fruit bitter melon and red ginger each 50 mg/kg, 100 mg/kg, 150 mg/kg. The results of cholesterol testing in each the treatment group, the best reduction in cholesterol levels was combination doses of 150 mg/kgBW of bitter melon and 150 mg/kgBW of red ginger. Based the results of this study. The best reduction in cholesterol levels was the combination group with a dose of 150 mg/kgBW of bitter melon and 150 mg/kgBW of red ginger which was comparable to the simvastatin in reducing cholesterol levels.

Keywords: Cholesterol, Bitter melon Extract, Red Ginger Extract, Combination, Duck Egg Yolk.

Pendahuluan

Kolesterol merupakan senyawa lemak. Lemak adalah zat gizi yang diperlukan oleh tubuh kita selain zat gizi lainnya seperti karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral. Diantara sumber energi lain, lemak khususnya kolesterol, merupakan salah satu sumber energi yang memberikan kalori paling tinggi. Selain itu, lemak juga dibutuhkan oleh tubuh untuk membentuk dinding sel-sel tubuh. (Wijayanti, 2015). Kolesterol juga merupakan senyawa lemak kompleks yang dihasilkan oleh tubuh dengan bermacam-macam fungsi antara lain untuk membuat hormon seks, hormon korteks adrenal, vitamin D, dan untuk membuat garam empedu yang membantu usus untuk menyerap lemak. Jadi, jika takarannya pas atau normal, kolesterol berperan penting dalam tubuh. (Sihotang, 2014). Berdasarkan Rikesda Tahun 2018 penderita hipertensi dan stroke di Indonesia paling banyak pada usia diatas 65 tahun masing-masing 63,3% dan 47,8%. (DepKes RI, 2018).

Hiperlipidemia adalah suatu keadaan patologis yang diakibatkan oleh kelainan metabolisme lipid darah yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol total, trigliserida, Low Density Lipoprotein (LDL) serta penurunan kadar High Density Lipoprotein (HDL). Kondisi hiperlipidemia merupakan salah satu faktor yang dapat memicu penebalan dinding pembuluh darah sehingga mengakibatkan penyempitan dan pengerasan pembuluh darah arteri yang disebut aterosklerosis. (Heryani, 2016). Dalam upaya pencegahan dan pengobatan penyakit kolesterol dilakukan dengan penggunaan obat-obatan sintesis yaitu simvastatin yang bekerja dengan cara menghambat konversi HMG-CoA menjadi prekursor kolesterol, mevalonat, melalui penghambatan enzim HMG-CoA reduktase. (Yuniarti, 2016).

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan sumber daya alam, termasuk aneka ragam tanaman yang dapat berpotensi sebagai obat termasuk buah pare (*Momordica charantia L*) merupakan beberapa tanaman yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Pare (*Momordica charantia L*) memiliki kandungan Flavonoid, saponin, dan tanin. Flavonoid, saponin, dan tanin diduga memiliki efek hipokolesterolemik. Selain itu Pare juga memiliki Kandungan gizi berupa kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B, vitamin C dan air. (Naid, 2012)

Jahe merah dan pare termasuk dalam rempah-rempah yang telah banyak dimanfaatkan untuk obat tradisional dan bahan makanan. Dari beberapa jenis jahe, jahe merah memiliki kandungan (6)-, (8)-, (10)-gingerol dan (6)-shogaol 18,03 mg/gr. Jahe merah memiliki manfaat dalam

sistem kardiovaskular yaitu meningkatkan aliran cairan tubuh dengan merangsang sirkulasi darah ke seluruh tubuh. (Fathona, 2011).

Pengujian pada ampas Jahe merah dengan metode Witkin mempunyai aktivitas sebagai analgetik (Yessi, 2018), sebagai penurun kadar asam urat pada kelinci yang diinduksi dengan kalium bromat (KBrO₃) pada konsentrasi 0,6 b/v (Subehan, 2018), Pemberian minuman jahe merah sebanyak 3,2 ml/kg BB per hari selama 21 hari memberikan pengaruh penurunan rerata kadar kolesterol total sebesar 8,64% (Siti, N, 2021).

Jus buah pare dapat menstabilkan kadar trigliserida dan LDL kolesterol pada dosis 0,5 mL/40 g BB serta meningkatkan HDL kolesterol, tetapi tidak berpengaruh pada penurunan kadar kolesterol total. (Rita, 2011).

Berdasarkan uraian di atas kombinasi tanaman ini diharapkan dapat meningkatkan khasiat antihiperlipidemia. Oleh karena itu peneliti ingin melakukan penelitian tentang "Uji Efektivitas Antihiperlipidemia Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) dan Buah Pare (*Momordica charantia L*) terhadap Tikus Putih Jantan (*Wistar Rats*)".

Bahan Dan Metode

Bahan pada penelitian ini terdiri dari hewan uji yaitu tikus jantan putih dengan usia kurang lebih 2 bulan dan berat 200-300 gram, bahan alami yang digunakan buah pare (*Momordica charantia L.*) dan Jahe merah (*Zingiber officinale rosc var.rubrum*), senyawa pembanding yaitu simvastatin 10 mg, pereaksi yang digunakan amil alkohol, CH₃COOH, HCl, H₂SO₄, aquadest, buffer sitrat, CMC-Na 1%, Etanol 96%, FeCl₃, N-heksan, NaOH, pereaksi mayer, pereaksi bouchardat, pereaksi dragendorff, Cl.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode yang digunakan untuk mengamati hubungan variabel bebas meliputi: kontrol negatif, kontrol positif simvastatin, ekstrak buah pare 100mg/kgbb, ekstrak etanol jahe merah 100 mg/kgbb, ombinasi ekstrak etanol Buah Pare dan Jahe Merah masing-masing dosis 50, 100 dan 150mg, dengan variabel terikat meliputi: efek penurunan kolesterol.

Pembuatan Ekstraksi Serbuk simplisia

Rimpang jahe merah dan buah pare dipisahkan dari pengotor lain lalu dicuci dan dibersihkan, kemudian jahe merah dikeringkan di lemari pengering pada suhu 40°C sampai menjadi simplisia kering, setelah kering, dilakukan sortasi kering dan ditimbang berat kering. Simplisia diserbukkan dan disimpan dalam wadah plastik. Ekstraksi simplisia dilakukan dengan cara perkolasi menggunakan pelarut etanol 96%, menggunakan

alat perkolator dengan diameter 4 cm dan tinggi kolom 88 cm yang dilengkapi pemanas dan kontrol suhu serta pengatur kecepatan alir pelarut. Sejumlah 100 gram sampel buah pare dimasukkan dalam alat perkolator, kemudian pelarut dialirkan dari atas menuju ke bawah dengan kondisi komposisi pelarut, suhu dan kecepatan alir diatur sesuai dengan variabel penelitian. Ekstraksi dilakukan selama 3 jam dan dilakukan dua kali pengulangan. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporatur* pada suhu 40°C dan tekanan 175 mmBar. Demikian juga ekstraksi dilakukan dengan jahe merah.

Pemeriksaan kolestrol

Ditimbang 3 g sampel, disari dengan 30 ml campuran etanol 96% dengan air suling (7:3) direfluks selama 10 menit, didinginkan dan disaring. Pada 20 ml filtrat ditambahkan 25 ml aquadest dan 25 ml $Pb(CH_3COOH)_2$ 0,4 M, dikocok, didiamkan 5 menit lalu disaring. Filtrat disari dengan 20 ml campuran isopropanol dan kloroform (2:3), dilakukan berulang sebanyak 3 kali. Dikumpulan sari pelarut organik ditambahkan $NaSO_4$ lalu disaring dan diuapkan pada temperatur tidak lebih dari 50°C, sisanya dilarutkan dalam 2 ml metanol. Larutan sari air dimasukkan kedalam tabung reaksi selanjutnya diuapkan di atas penangas air, pada sisa ditambahkan 2 ml air dan 5 tetes larutan pereaksi molish, ditambahkan hati-hati 2 ml H_2SO_4 melalui dinding tabung, terbentuk cincin ungu pada batas kedua cairan menunjukkan adanya kolesterol (Putri, 2020)

Pembuatan Suspensi Simvastatin

Dosis terapi simvastatin pada manusia adalah 10 mg. Takaran konversi dosis untuk

manusia pada tikus dengan BB 200 g adalah 0,018. Maka dosis tikus 200 g, yaitu : $0,018 \times 5 \text{ mg} = 0,18 \text{ mg}/200 \text{ gBB}$. Maka dosis Simvastatin adalah 0,09 mg/kgBB.

Pembuatan Diet Tinggi Lemak

Pada pembuatan makanan diet tinggi lemak terdiri dari campuran kuning telur bebek dengan minyak goreng (1:5) yang dibuat dalam bentuk emulsi. Makanan baru dibuat setiap harinya.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan program SPSS 20.0. Data hasil penelitian ditentukan homogenitas dan normalitasnya untuk menentukan analisis statistik yang digunakan. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA untuk menentukan perbedaan rata-rata diantara kelompok. Jika terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey HSD* untuk melihat perbedaan nyata antar kelompok perlakuan.

Hasil Dan Pembahasan

Skrining Serbuk Dan Karakterisasi Simplisia

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Pare Dan Jahe Merah

Golongan Senyawa	Buah Pare	Jahe Merah
Alkaloid	(+)	(+)
Flavonoid	(+)	(+)
Saponin	(+)	(+)
Tanin	(+)	(+)

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Ekstrak Buah Pare dan Jahe Merah

Parameter	Buah Pare		Jahe Merah	
	MMI	Hasil	MMI	Hasil
Kadar larut dalam air	$\leq 10 \%$	5,71 %	$\leq 10 \%$	7,41%
Kadar sari larut dalam air	$\geq 12 \%$	20,83 %	$\geq 12 \%$	21,78%
Kadar sari larut dalam etanol	$\geq 8\%$	20,19 %	$\geq 8\%$	22,94%
Kadar abu total	$\leq 5\%$	2,82 %	$\leq 5\%$	2,63%
Kadar abu tidak larut asam	$\leq 1,5 \%$	0,76%	$\leq 1,5 \%$	0,79%

Evaluasi Granul dan Kapsul

Evaluasi granul bertujuan untuk memperoleh massa granul dengan mempunyai

karakteristik yang baik, dan memenuhi persyaratan sesuai dengan literatur.

Tabel 3. Hasil evaluasi granul dan sediaan kapsul

Perlakuan	FORMULA		
	1	2	3
Evaluasi Granul			
Uji laju alir (g/detik)	6,0953	6,1187	6,0181
Uji sudut istirahat ⁽⁰⁾	24,09	24,80	25,15
Uji kompresibilitas (%)	13,7151	13,4276	12,3062
Evaluasi Sediaan Kapsul			
Uji waktu hancur (menit/detik)	8/33	8/35	8/23
Uji higroskopis	303,4	305,5	305,3

Hasil pengujian kapsul memenuhi persyaratan. Uji evaluasi laju alir F1,F2, dan F3 berada pada kategori baik yaitu antara 4-10. Kemudian dapat dilihat dari table pada uji sudut istirahat semua hasil dari uji berada di kategori istimewa yaitu pada range 25-30. Hasil uji kompresibilitas semuanya berada pada kategori baik dengan range 11-15. (Voight, 1989).

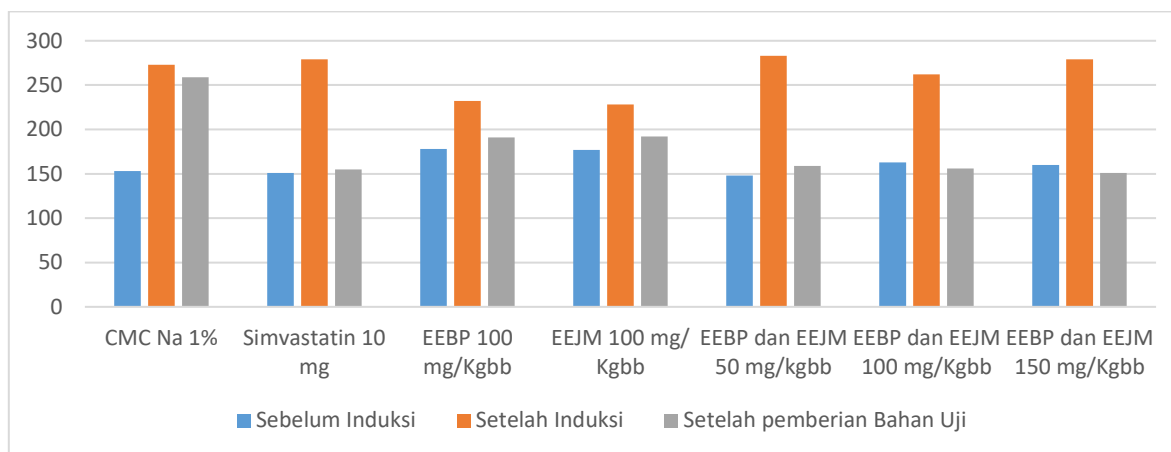
Hasil yang didapat pada uji evaluasi sediaan kapsul pada uji waktu hancur dapat

disimpulkan yaitu memenuhi syarat dikarenakan lebih kecil dari 15 menit Pada uji hihrokopisitas sediaan kapsul menunjukkan kestabilan pada penyimpanan minggu pertama dengan tidak ditemukannya penurunan bobot kapsul. Kemudian pada penyimpanan pada minggu ke 6 juga menunjukkan kestabilan sediaan. (Ditjen POM,1979).

Pengukuran kolesterol

Tabel 4. Data Pengukuran Rata-Rata Kadar Kolestrol Tikus Putih Jantan Setelah Perlakuan

Perlakuan	Kadar Kolesterol (mg/dl)			
	Sebelum induksi	Setelah induksi	Setelah pemberian bahan uji	Penurunan kolesterol
CMC Na 1%	153 ±22,55	273±9,19	259±9,72	14
Simvastatin 10 mg	151±15,53	279±12,10	155±7,69	124
EEBP 100 mg/kgBB	178±8,74	232±3,39	191±3,08	41
EEJM 100 mg/kgBB	177±6,26	228±9,77	192±4,33	36
EEBP dan EEJM 50 mg/kgBB	148±26,24	283±17,11	159±16,53	124
EEBP dan EEJM 100 mg/kgBB	163±6,78	262±9,02	156±3,60	106
EEBP dan EEJM 150 mg/kgBB	160±11,09	279±14,40	151±12,94	128



Gambar 1. Grafik kadar kolesterol sebelum, setelah induksi dan pemberian bahan uji

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kadar kolesterol pada hewan uji setelah diinduksi dengan kuning telur dengan minyak goreng, dan setelah pemberian bahan uji terjadi penurunan kadar kolesterol, dan yang paling tinggi penurunan kolesterol adalah dosis masing-masing EEBP dan EEMJ 150mg/Kgbb dengan penurunan rata-rata 128mg/Kgbb. Perbedaannya tidak begitu signifikan dibandingkan dengan dosis 50 mg/Kgbb dan simvastatin yaitu 124 mg Kg/bb. Pada dosis kombinasi 100 mg/kgbb terjadi penurunan kolesterol 106 mg/Kgbb. Dengan kombinasi kedua tumbuhan ini dapat menunjukkan penurunan kadar kolesterol yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian secara tunggal.

Dalam pengobatan tradisional, tanaman pare dapat dimanfaatkan sebagai antihiperlipidemia, antikolesterol, antibiotik, antivirus, antioksidan, dan antikanker (Jia *et al.*, 2017). Pare (*Momordica charantia L*) memiliki kandungan Flavonoid, saponin, dan tanin. Flavonoid, saponin, dan tanin diduga memiliki efek hipokolesterolemik. Saponin bekerja dengan cara melakukan penekanan sintesis kolesterol (Afrose *et al.*, 2010). Kandungan flavonoid pada buah pare dan jahe merah bekerja sebagai inhibitor enzim HMG-CoA reduktase sehingga sintesis kolesterol menurun (Artha *et al.*, 2017) Selain itu menurut Zadeh tahun 2014 jahe memiliki manfaat dalam sistem kardiovaskular yaitu meningkatkan aliran cairan tubuh dengan merangsang sirkulasi darah ke seluruh tubuh. Peningkatan sirkulasi darah dapat merangsang meningkatkan metabolisme sel sehingga dapat mengurangi keram. Jahe memiliki efek antioksidan. Selain itu, jahe juga mengurangi pembentukan prostaglandin-E2 (PGE2) & tromboksan sehingga mampu mengurangi risiko pembekuan darah. Jahe memiliki manfaat dalam menurunkan tekanan darah melalui blokade saluran kalsium voltage dependen Jahe juga dapat menurunkan tekanan darah dengan menghambat

aktivasi ACE (Al-Azzawie, 2014). Jahe memiliki potensi sebagai obat pencegah faktor risiko hipertensi dan Hiperlipidemia (Sanghal, 2012). Jahe dapat menghalangi kalsium yang menyebabkan kontraksi jaringan otot polos pada organ dan dinding arteri. Hal tersebut mengurangi kontraksi sehingga menghasilkan relaksasi otot maupun dinding arteri maka aliran darah menjadi lancar dan terjadilah penurunan tekanan darah (Satyanand, 2013).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ;

1. Kombinasi ekstrak etanol buah pare dengan rimpang jahe memiliki efektifitas dalam menurunkan kadar kolestrol.
2. Dosis yang paling efektif adalah kombinasi ekstrak etanol buah pare dengan rimpang jahe yaitu pada dosis 50 mg/kgbb dan 150mg/kgbb. Pada dosis ini efektifitas penurunan kadar kolestrol terlihat sebanding dengan simvastatin.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Ristek Dikti yang telah mendanai penelitian ini dengan Dana Hibah Penelitian Dosen Pemula dan kepada LP2M Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua serta semua pihak yang membantu dan mendukung dalam penyelesaian penelitian ini,

Daftar Pustaka

- Afrose, S., Hossain, M. S., Salma, U., Miah, A. G, dan Tsuji, H. 2010. Dietary Karaya Saponin and *Rhodobacter capsulatus* Exert Hypocholesterolemic Effects by Suppression of Hepatic Cholesterol Synthesis and Promotion of Bile Acid Synthesis in Laying Hens. *Cholesterol*, doi: 10.1155/2010/272731.

- Al-Azzawie, H. F., Aziz, G. M., & Ruaa, A. 2014. Ginger Attenuates Blood Pressure, Oxidant Antioxidant Status and Lipid Profile in The Hypertensive Patients. *International Journal of Advance Research*.
- Artha, C., Mustika, A. dan Sulistyawati, S. W. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Singawalang terhadap Kadar LDL Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia. *eJKI*, 5(2), pp. 105-109.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2018. *Hasil Utama Rikesda 2018*. Hal: 56, 86.
- Ditjen POM., *Farmakope Indonesia. Edisi III*. 1979.
- Heryani, R. 2016. Pengaruh Ekstrak Buah Naga Merah Terhadap Profil Lipid Darah Tikus Putih Hiperlipidemia. *Jurnal Ipteks Terapan Research of Applied Science and Education*. Vol.1, 8-17.
- Jia, S. et al. 2017. Recent Advances in *Momordica charantia* : Functional Components and Biological Activities. *International Journal of Molecular Sciences*, doi: 10.3390/ijms18122555
- Moghaddasi, M. S., & Kashani, H. H. 2012. Ginger (*Zingiber officinale*): A Review. *Journal of Medicinal Plants Research Vol 6*, 4255-4258.
- Pradana MS. Suryanto I. 2017. *Terapi Hiperkolesterol Pada Mencir (Mus musculus) Strain BALB/C Betina Umur 2 Bulan Menggunakan Sari Bawang Putih*. *Jurnal Biota*. 3(2): 71-75.
- Naid T, Muflihunna A, Madi MIO. 2012. Analisis Kadar β -karoten pada Buah Pare (*Momordica charantia L.*). Asal Ternate Secara Spektrofotometri UV-VIS. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 16(3): 127-130.
- Putri, Dkk, 2020. Perbandingan Daun Teh Hijau Dan Daun Pare Terhadap Penurunan Kolesterol. *Syifa' Medika* Vol. 11 (No.1)
- Rita, dkk, 2011. Kadar Lipid Darah Mencit Betina Middle-Aged Galur Swiss Webster setelah Pemberian Jus Buah Pare (*Momordica charantia L.*). *Majalah Kedokteran Bandung*, Volume 43 No. 2; 93 - 97
- Sanghal, A., Pant, K. K., Natu, S. M., Nischal, A., Khattri, S., & Nath, R. 2012. An Experimental Study to Evaluate The Preventive Effect of *Zingiber officinale* (Ginger) on Hypertension and Hyperlipidaemia and Its Comparison with *Allium sativum* (Garlic) in Rats. *Journal of Medicine Plant Research Vol 6*, 4231-4238.
- Satyanand, V., Krishnan, T. V., Ramalingam, K., Rao, P. S., & Priyadarshini, S. 2013. Blockade of Voltage Dependent Calcium Channels Lower The High Blood Pressure Through Ginger. *International Journal of Analytical, Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 64-66.
- Sihotang HT. 2014. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol pada Remaja dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis WEB*.
- Siti, N. 2021. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, Global Health Science Group. Volume 3 No 1 Hal 79-86
- Subehan Lallo, dkk, 2018. Aktifitas Ekstrak Jahe Merah Dalam Menurunkan Asam Urat Pada Kelinci Serta Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Bioaktifnya. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 5 No.1; 271-278
- Voight, R. (1995). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Cetakam II. Penerjemah: Soedani N. S. UGM-Press. Yogyakarta. Halaman 159.
- Wijayanti, D. 2015. *Cara Mudah Mengatasi Problem Kolesterol*. Yogyakarta: Penerbit Bangkit. Hal : 1-2.
- Yessi Febriani, dkk, 2018. The Potential Use of Red Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Dregs as Analgesic. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. IJPST - SUPP1(1), 57-64
- Yuniarti. 2016. *Potensi Ekstrak Air Daun Sirsak Sebagai Penurun Kolesterol dan Pengendali Bobot Badan*. Fakultas Kedokteran. Universitas Islam Bandung. Vol. 4, No. 2:82-87.
- Zadeh, J. B., & Kor, N. M. 2014. Physiological and Pharmaceutical Effects of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) as A Valueable Medicinal Plant. *European Journal of Experimental Biology*, 87-90.