

EFEKTIVITAS TEH DAUN KELOR PADA HEWAN COBA TIKUS PUTIH JANTAN UNTUK MENURUNKAN KADAR KOLESTEROL

THE EFFECTIVENESS OF MORINGA LEAF TEA ON MALE WHITE RATS TO REDUCE CHOLESTEROL LEVELS

¹Ida Bagus Made Suaskara, ²Ni Gusti Ayu Manik Ermayanti
^{1,2}Program Studi Biologi Fakultas Mipa, Universitas Udayana
Badung, Indonesia
Email korespondensi: made_suaskara@unud.ac.id

ABSTRAK

Kelor memiliki banyak manfaat karena mengandung beberapa zat aktif yang berguna untuk kesehatan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui manfaat teh daun kelor untuk menurunkan kolesterol pada tikus putih jantan. Metode penelitian adalah RAK dengan empat kelompok perlakuan. Kelompok kontrol (K0), kelompok 1 (K1) dengan dosis 50 mg/kg, kelompok 2 (K2) dengan dosis 75 mg/kg dan kelompok 3 (K3) dengan dosis 100 mg/kg selama 30 hari. Ulangan tiap kelompok 10 ekor tikus. Analisis data statistik menggunakan program *SPSS for Windows* versi 20, dan analisis ragam (varians) menggunakan *Duncan* pada taraf signifikansi 95%. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini pemberian teh berupa seduhan air kelor secara signifikan ($P < 0,05$) kolesterol dapat diturunkan, menurunkan LDL dan HDL meningkat. Kesimpulannya pemberian dosis 50mg/kg, dosis 75mg/kg dan dosis 100 mg/kg dapat menurunkan kolesterol, LDL dan peningkatan HDL secara efektif.

Kata kunci: HDL, kelor, kolesterol, LDL, teh

ABSTRACT

Moringa has many benefits because it contains several active substances that are useful for health. This study aims to determine the benefits of Moringa leaf tea to lower cholesterol in male white rats. The research method was RAK with four treatment groups. The control group (K0), group 1 (K1) with a dose of 50 mg/kg, group 2 (K2) with a dose of 75 mg/kg and group 3 (K3) with a dose of 100 mg/kg for 30 days. Each group repeated 10 rats. Statistical data analysis using *SPSS for Windows* version 20, and analysis of variance (variance) using *Duncan* at a significance level of 95%. The results obtained in this study were that the provision of tea in the form of steeping Moringa water significantly ($P < 0.05$) could lower cholesterol, reduce LDL and increase HDL. In conclusion, giving a dose of 50 mg/kg, a dose of 75 mg/kg and a dose of 100 mg/kg can reduce cholesterol, LDL and increase HDL effectively.

Keywords: HDL, Moringa, cholesterol, LDL, tea

PENDAHULUN

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi seluruh makhluk hidup. Kenyataannya banyak orang yang mengabaikan kesehatan, terutama pada

manusia yang menganggap pekerjaan lebih penting. Masalah utama manusia dewasa ini adalah pola makan tidak teratur dan gaya kehidupan. Hal ini berkaitan dengan mobilitas manusia yang sangat tinggi dan

sering mengabaikan waktu istirahat. Mengonsumsi makanan siap saji yang mengandung kolesterol dan lemak tinggi serta aktivitas yang kurang sering merupakan pola hidup orang dewasa.

Kolesterol merupakan lemak yang penting pada tubuh, jika keberadaannya dalam darah berlebih menyebabkan gangguan kesehatan. Sel darah merah, otot dan membrane sel mengandung kolesterol. Kolesterol diesterifikasikan hampir 70% dan dalam bentuk bebas 30% nya (Kee J. 2017). Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2013 memperlihatkan bahwa penduduk Indonesia dengan umur 15 tahun keatas memiliki nilai kolesterol total 200 mg/dl (hiperkolesterolemia) sebesar 35,9%. Berdasarkan laporan Riset kesehatan dasar pada 2007, di usia 40-60 tahun di Indonesia yang mengalami prevalensi hiperkolesterolemia sebesar 74% (RISKESDAS, 2013).

Berbagai faktor resiko penyebab hiperkolesterolemia diantaranya adanya lemak tinggi pada makanan yang berasal dari makanan siap saji, perokok, tekanan darah tinggi, penambahan berat badan dan LDL yang meningkat dan terjadinya penurunan HDL. Menurut Zuraida R.(2015) bahwa faktor lainnya seperti umur, jenis kelamin dan juga faktor gen yang tidak dapat dimodifikasi akan berpengaruh terhadap keberadaan kolesterol. Aterosklerosis pada pembuluh darah yang menjadi faktor resiko kuat terhadap penyakit kardiovaskular dapat disebabkan oleh hiperkolesterolemia seperti: penyakit jantung koroner, gagal jantung, hipertensi, dan stroke. Salah satu penyebab kematian

diusia produktif adalah penyakit kardiovaskular.

Menurut Syarifah A, (2015) Tanaman kelor adalah jenis tanaman yang banyak ada di wilayah Indonesia, mudah tumbuh tidak bergantung iklim dan musim serta banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pedesaan. Daun kelor mampu mengatasi kekurangan gizi, mengatur gula darah, dan menjaga kolesterol darah karena banyak mengandung zat yang bermanfaat. Kelor memiliki banyak potensi seperti minuman kesehatan berupa probiotik, sebagai bahan tambahan pada pangan untuk mempertinggi nilai kemanfaatannya.

Hasil penelitian Agustina (2016) menyebutkan bahwa kadar kolesterol darah mencit dapat diturunkan setelah diberikan ekstrak daun kelor. Demikian pula dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Syarifah A.,(2015) megatakan bahwa terjadi penurunan kadar kolesterol darah mencit setelah pemberian ekstrak buah kelor. Sedangkan penelitian lainnya menyatakan bahwa terjadi penurunan secara tidak bermakana secara statistik kadar kolesterol orang dewasa yang terindikasi hiperkolesterolemia setelah pemberian jus *Moringa oleifera* Lam dengan takaran 220 ml/ hari. Penelitian yang dilakukan oleh Stohs SJ and Hartman MJ. (2015) serbuk daun *Moringa oleifera* Lam memiliki efek antioksidan bermanfaat sebagai anti-hiperglikemia tanpa dampak sampingan bila diminum oleh manusia.

Mengingat manfaat dan potensi daun kelor serta mudah mendapatkannya, maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pemberian teh daun kelor pada hewan coba tikus putih jantan untuk

menurunkan kadar kolesterol. Mengingat teh daun kelor sangat mudah disajikan dan dipakai minuman sehabis memakan makan yang mengandung kolesterol dan lemak tinggi.

METODE DAN PROSEDUR

Penelitian ini menggunakan daun kelor sebagai bahan uji yang diperoleh di Banjar Keraman, Abiansemal-Badung. Aquades (kontrol) dipakai sebagai bahan penunjang penelitian.

Bahan simplisia (daun kelor) di oven dengan suhu 70 °C selama 15 menit dengan tujuan pengeringan, setelah kering di blender kemudian diayak dengan mesh 40/60. Maka didapat serbuk daun kelor. Serbuk daun kelor kemudian ditimbang sesuai keperluan, lalu dilarutkan dengan air panas untuk membuat sesuai dosis perlakuan. Tikus putih jantan umur 1-1,5 bulan dengan berat 175- 225 gram digunakan sebagai hewan model. Dosis dikonversikan dari dosis manusia ke tikus.

Bahan lainnya adalah alkohol 70%, kuning telur ayam, Larutan sterol dalam kloroform, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, aquadest dan pakan tikus.

Rancangan penelitiannya adalah RAK dengan 4 kelompok perlakuan, yaitu kontrol (K0) aquades+ 2ml kuning telur , uji 1 (K1) diberikan 2ml kuning telur dan dosis 50,00 mg/kg, uji 2 (K2) diberikan 2ml kuning telur dan dosis 75,00 mg/kg, uji 3 (K3) diberikan 2ml kuning telur dan dosis 100,00 mg/kg. Setiap kelompok uji berisi 10 tikus dan 30 hari perlakuan.

Pengukuran kadar kolesterol awal dilakukan seminggu setelah pemberian kuning telur untuk menentukan

hiperkolessteromia. Pengukuran kadar kolesterol total dilakukan dengan mengambil 200 µl serum + 500 µl reagen presipitan dimasukkan ke dalam sentrifuge, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 2500 g selama 20 menit. Supernatan dipakai untuk pemeriksaan kadar kolesterol total (AOAC. 2005). Pengukuran kadar kolesterol-HDL yaitu supernatan dan pereaksi kolesterol dicampur baik-baik, didiamkan pada suhu kamar selama 10 menit atau pada suhu 37°C selama 5 menit. Kemudian dibaca pada λ 500 nm dengan titik nol blanko.

Dengan rumus perhitungan:

$$\text{Kadar kolesterol-HDL} = \frac{\text{Absorbansi}}{\text{Absorbansi standar}} \times [\text{Standar}]$$

Pengukuran konsentrasi kolesterol-LDL (LDL-C) dihitung dari kadar kolesterol total (TC), HDL-kolesterol (HDL-C) dan trigliserida (TG) menurut rumus Fried & Wald :

$$\text{LDL-C} = \text{TC} - (\text{HDL-C}) - \text{TG}/5 \text{ mg / dl}$$
$$\text{LDL-C} = \text{TC} - (\text{HDL-C}) - \text{TG}/2.2 \text{ mmol / l}$$

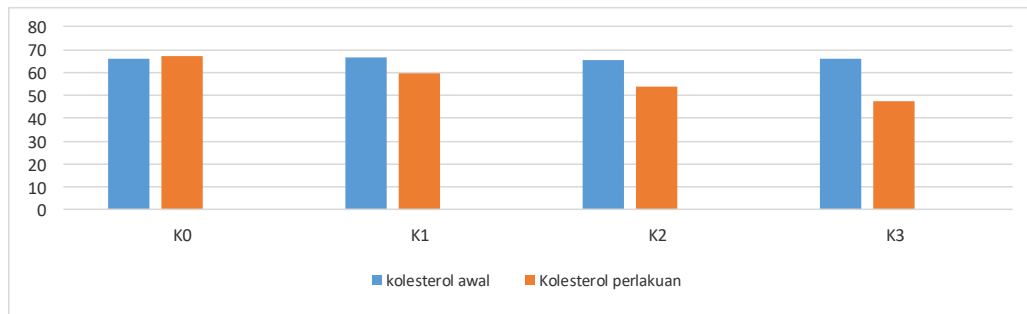
Data dianalisis statistik dengan program *SPSS for Windows* versi 20, meliputi analisis ragam (varians) menggunakan *Duncan* pada taraf signifikansi 5%.

HASIL

Kadar Kolesterol

Hasil kadar kolesterol total (awal) setelah pemberian telur selama seminggu disajikan dalam Gambar 1. Kadar kolesterol rata rata ini dijadikan sampel karena telah melebihi kadar kolesterol normal pada tikus

yaitu > 54mg/dl, jadi dengan kata lain telah mengalami hiperkolestroemia.



Gambar 1. Perbandingan kadar kolesterol darah tikus K0 (66,30 : 67,00) ; K1(66,50 :50,40); K2 (66,40 : 53,90); K3 (66,10 : 47,60)

Berdasarkan Gambar 1. terjadi penurunan kadar kolesterol paling tinggi di perlakuan K2 dan K3 dari sebelumnya dan mencapai kadar keleston normal, sedangkan

perlakuan K1 walaupun terjadi penurunan namun masih diatas katagori kadar kolesterol normal.

Tabel 1. Rata-rata kadar kolesterol setelah pemberian teh daun kelor

Perlakuan	kolesterol darah (mg/dl)
K0 (aquades)	67.00 ± 1,76 ^a
K1 (dosis 50mg/kg)	59.40 ± 0.70 ^b
K2 (dosis 75mg/kg)	53.90 ± 0.73 ^c
K3 (dosis 100mg/kg)	47.60 ± 0.52 ^d

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (p <0,05)

Hasil uji statistik kadar kolesterol darah tikus setelah pemberian teh daun kelor disajikan dalam tabel 1. Dari tabel dapat dilihat bahwa pemberian teh daun kelor dengan dosis yang berbeda menunjukkan penurunan secara signifikan (P < 0,05) di dibandingkan dengan kontrol. Dimana dosis 75mg/kg dan 100mg/kg penurunan kadar kolesterol darah berada pada kisaran normal yaitu 10 – 54mg/dl, sedangkan untuk dosis 50mg/kg walaupun terjadi penurunan tetapi masih diatas kadar kolesterol darah normal.

Kadar LDL

Hasil uji statistik terhadap kadar LDL tikus setelah pemberian teh daun kelor disajikan dalam tabel 2. Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa pemberian teh daun kelor dengan dosis yang berbeda beda menunjukkan penurunan secara signifikan (P < 0,05) di dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan dengan dosis 75mg/kg dan dosis 100mg/dl mampu menurunkan kadar LDL ketingkat kisaran normal yaitu 7- 27,2mg/dl. Sedangkan untuk dosis 50mg/kg juga dapat menurunkan kadar LDL, tetapi belum sampai ketingkat kadar LDL normal.

Tabel 2. Rata-rata kadar LDL setelah pemberian teh (air seduhan) daun kelor

Perlakuan	LDL (mg/dl)
K0 (aquades)	29.00±0.67 ^a
K1 (dosis 50mg/kg)	27.40±0.70 ^b
K2 (dosis 75mg/kg)	25.60±0.70 ^c
K3 (dosis 100mg/kg)	21.60±1.17 ^d

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Kadar HDL

Hasil uji statistik terhadap kadar HDL tikus setelah pemberian teh daun kelor disajikan dalam Tabel 3. Dari tabel dapat dilihat bahwa pemberian teh daun kelor dengan dosis yang berbeda beda

menunjukkan penurunan secara signifikan ($P < 0,05$) di dibandingkan dengan kontrol. Ketiga perlakuan, baik dengan dosis 50mg/kg, dosis 75mg/kg dan dosis 100mg/kg mampu meningkatkan kadar HDL ketingkat kisaran normal yaitu ≥ 35 mg/dl.

Tabel 3. . Rata-rata kadar HDL setelah pemberian teh (air seduhan) daun kelor

Perlakuan	Kadar HDL (mg/dl)
K0 (aquades)	34.40±0.22 ^a
K1 (dosis 50mg/kg)	35.60±0.22 ^b
K2 (dosis 75mg/kg)	38.90±0.23 ^c
K3 (dosis 100mg/kg)	41.80±0.36 ^d

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

PEMBAHASAN

Kadar Kolesterol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kolesterol setelah pemberian teh daun kelor, hal ini ditunjukkan oleh ada perbedaan yang sangat bermakna antara kontrol dengan perlakuan. Demikian pula dengan perlakuan awal dan setelah perlakuan (Gambar 1). Berdasarkan teori vitamin C, karoten, flavonoid, dan polyphenol merupakan antioksidan dalam daun kelor. Pembentukan radikal bebas yang tidak reaktif dan relative stabil melalui penghambatan oksidasi dengan bereaksi dengan radikal bebas yang reaktif merupakan fungsi inhibitor dari antioksidan.

Penghentian reaksi rantai radikal bebas dan perlindungan terhadap peroksidasi membran lipid adalah manfaat dari beta karoten yang dikandung oleh ekstrak daun kelor. Penghambatan reabsorpsi kolesterol dari sumber endogen dan mampu mengurangi kadar kolesterok dengan menurunkan kadar LDL dalam plasma berkat adanya beta sitosterol pada ekstrak daun kelor. Menurut Agustina (2016) Penurunan kadar kolesterol disebabkan oleh polyphenol dan flavonoid yang dikandung oleh ekstrak daun kelor secara nyata dapat menurunkan kadar lipid peroksidase serta meningkatkan SOD dan katalase.

Rajanandh *et al.*, (2012) mengatakan bahwa pengurangan lemak bebas dan kolesterol dalam darah akibat dari penghambatan penyerapan kolesterol di usus duabelas jari sehingga tingkat kolesterol menurun serta perlemakan jantung diperbaiki, semua ini disebabkan oleh zat aktif berupa β -sitosterol dan polifenol yang terdapat pada *Moringa oleifera*, Lam. Hal ini juga berpengaruh terhadap penimbunan lemak pada jantung dan trigliserida dapat dikurangi. Penghambatan terhadap proses rusaknya sel akibat berkurangnya radikal bebas yang disebabkan oleh adanya polifenol. Komponen yang paling penting dalam mengurangi jumlah perlemakan pada jantung adalah β -sitosterol dan polifenol (Cherian *et al.*, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Raden (2017) menemukan bahwa pengurangan perlemakan pada gambaran histopatologi jantung tikus putih hiperkolesterolemia setelah pemberian ekstrak daun kelor. Sama halnya dengan penelitian dilakukan oleh Mukhriani, *et al.* (2017) mengatakan penurunan konsentrasi kolesterol serum mencit jantan terjadi setelah pemberian ekstrak etanol daun kelor. Lebih lanjut dijelaskan dalam penelitian tersebut bahwa semua konsentrasi memberikan dampak penurunan terhadap konsentrasi kolesterol secara bermakna.

Hasil penelitian secara keseluruhan sejalan dengan Rajanandh *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa penurunan kolesterol ke tingkat normal (10 – 54mg/dl) didapatkan setelah peningkatan dosis ekstrak daun kelor yaitu dosis 75mg/kg dan 100mg/kg.

Kadar LDL

Berdasarkan tabel 2. hasil uji Duncans bahwa terjadi penurunan kadar LDL setelah pemberian dosis 50mg/kg, dosis 75mg/kg dan 100mg/kg secara signifikan pada taraf kepercayaan 95%. Penurunan kolesterol serum diduga akibat penghambatan kinerja HMG-CoA Reduktase oleh mekanisme kerja antioksidan yang dikandung oleh daun kelor. Peningkatan jumlah reseptor LDL dalam sel dan diluar jaringan hati dapat menurunkan konsentrasi kolesterol darah, dengan konsentrasi kolesterol menurun berdampak terhadap fungsi LDL sebagai alat angkut lipid pada darah konsentrasinya berkurang serta menurunnya sintesis kolesterol akibat dari dihambatnya kerja HMG-CoA Reduktase.

Sekitar 0,09% β -sitosterol dikandung oleh daun kelor. Penghambatan absorpsi kolesterol pada usus disebabkan oleh sterol pada tanaman. Menurunnya tingkat kolesterol pada darah karena berkurangnya kadar LDL serum dan penghambatan penyerapan kembali kolesterol endogen serta peningkatan bentuk steroid netral akibat eksresi kolesterol berlebih di feses merupakan dampak dari jenis salah satu sterol pada tanaman yaitu β -sitosterol. Disimpulkan bahwa penurunan kadar kolesterol darah disebabkan oleh zat aktif dalam daun kelor yang berupa β -sitosterol (Raden, 2017)

Kandungan yang cukup tinggi dalam daun kelor adalah vitamin C dan flavonoid. Menurut Susilo dan Rachmad (2008) peningkatan reseptor kolesterol LDL dan penurunan penyerapan asam empedu dan

kolesterol merupakan peran dari flavonoid. Sebagai anti pembengkakan yang dapat menghambat reaksi pembengkakan, sehingga makrofag dapat dicegah semakin banyak dan pelepasan radikal O₂ yang reaktif dapat ditekan sehingga dapat menekan kerusakan endotelium yang terjadi dengan propagasi dihambat dari reaksi rantai oksidasi adalah fungsi flavonoid sebagai antioksidan (Zarrabal, dkk., 2005).

Kadar HDL

Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa pemberian dosis 50mg/kg, dosis 75mg/kg dan 100mg/kg dapat meningkatkan HDL secara signifikan pada tingkat kepercayaan 95% ketinggian kadar HDL normal (≥ 35 mg/dl). Hal ini disebabkan oleh kandungan dalam daun kelor yang berupa vitamin C dan flavonoid. Menurut Aprilia (2010) Peningkatan konsentrasi HDL melalui jalur peningkatan aktivitas Lechitin Cholesterol Acyl Transfarase (LCAT) merupakan fungsi dari vitamin C dan flavonoid. Enzim yang mampu mengkonversi kolesterol bebas menjadi ester kolesterol yang lebih hidrofobik adalah peran dari LCAT, sehingga pembentukan HDL baru dapat berasal dari ester kolesterol yang berikatan dengan partikel inti lipoprotein.

Vitamin C dan flavonoid dapat meningkatkan LCAT, hal ini diperkuat oleh Hairunnisa (2008), bahwa vitamin C dan flavonoid pada buah pare secara nyata dapat meningkatkan konsentrasi HDL. Penelitian tentang dampak antioksidan terhadap konsentrasi HDL, ditemukan bahwa peningkatan produksi ApoA1 dapat meningkatkan konsentrasi HDL dikarenakan

oleh adanya antioksidan. Dengan meningkatnya produksi Apo A1 diharapkan terjadi peningkatan konsentrasi HDL. Apo A1 yang bersifat protektif dalam HDL dapat mencegah aterosklerosis (Murray, 2003).

Pembentukan HDL dalam rangka menjaga keseimbangan lemak tubuh sebagai mekanisme pertahanan tubuh. Kelebihan kolesterol yang tidak dimanfaatkan akan disintesis menjadi garam empedu dan dibuang melalui usus yang sebelumnya diangkut oleh reseptor kolesterol menuju hati oleh HDL (Marks, 2000. Menurut Muljadi (2010) mekanisme utama dalam transport kolesterol terbalik adalah interaksi kompleks dan penting antara ApoA-1 dan ABCA1 .

SIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian adalah :

1. Kadar kolesterol darah total turun secara nyata pada taraf kepercayaan 95% setelah diberikan teh daun kelor, dimana dosis 75mg/kg dan dosis 100mg/kg mampu menurunkan kadar kolesterol darah dalam kondisi normal.
2. Kadar LDL serum darah setelah pemberian seduhan teh daun kelor mampu diturunkan secara nyata pada taraf kepercayaan 95%. Dosis 75mg/kg dan dosis 100mg/kg dapat memelihara kadar LDL tetap normal.
3. Sedangkan untuk kadar HDL serum darah dapat ditingkatkan secara nyata pada taraf kepercayaan 95% setelah diberikan teh daun kelor baik pada dosis 50mg/BB, 75mg/kg maupun pada dosis 100mg/kg.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan terutama kepada teman teman yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini dan

terimakasih pula pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. 2016. Aktivitas Antioksidan dan Organoleptik Kombucha Daun Kelor dengan Lama Fermentasi dan Konsentrasi Daun Kelor yang Berbeda, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, pp 1- 5
- AOAC. 2005. Official Method of Analysis, In: Helrich, K. (Ed.). 15th Eds. Arlington: Association of Official Analytical Chemists
- Aprila Fajrin. 2010. Aktivitas Ekstrak Etanol Ketan Hitam untuk Menurunkan Kadar Kolesterol. *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol. 5 No. 2
- Brand, K. 1996. Activated Transcription Factor Nuclear Factor Kappa Beta Is Present In Atherosclerotic Lesion. *Journal of Clinical Investigation*. 97: 1715-1722.
- Cherian, S., Lopaschuk, G.D. & Carvalho, E., 2012. Cellular cross-talk between epicardial adipose tissue and myocardium in relation to the pathogenesis of cardiovascular disease. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 303(8), pp.E937-49
- Duarte, M.M.M.F. et al., 2010. Oxidative stress in hypercholesterolemia and its association with Ala16Val superoxide dismutase gene polymorphism. *Clinical Biochemistry*, 43(13-14), pp.1118-1123.
- Fahey, J.W., 2005. *Moringa oleifera*: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. *Tree for Life Journal*, pp.1-24.
- Hairunnisa, M. 2008. Pengaruh Pemberian Buah Pare (*Momordica charantia*) Terhadap Kadar HDL dan LDL Kolesterol Serum Tikus Jantan Strain Wistar yang diberi Diet Tinggi Lemak. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hall, J.E., 2011. Guyton dan Hall: Buku Ajar Fisiologi Kedokteran, Singapura: Elsevier Ltd.
- Kee J. 2017. Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik. EGC.
- Logu, T. 2005. Electrophoresis in Gels. Dalam Jan christer Janson & Lary Ryden (Eds). Protein Purification: Principles, High-Resolution Methods, and Applications (2nd ed) (Halaman 464-469). New York: John Wiley & sons, Inc., Punlication.
- Marks DB, Marks AD, Smith CM. 2000. Metabolisme Kolesterol dan Lipoprotein Darah. Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2000, Jakarta.
- Mukhriani, Mukhriani, et al. 2017. Uji efektivitas ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L) terhadap penurunan kadar kolesterol darah pada mencit (*Mus musculus*) jantan. *Jurnal farmasi uin alauddin makassar*, 2.3: 115-120
- Muljadi, E., Adenin, I.2010. Profil Lipid pada pemakaian KB Depo Medroksi Progesteron Asetat Selama 1 tahun Medan. Departemen Obstetri dan Ginekologi. Fakultas Kedokteran USU/RSUP. H. Adam Malik Medan.
- Murray, R.K. et al., 2003. Biokimia Harper, Jakarta: EGC Raden Ismail, A. 2017.

- Efek ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*, lam.) Terhadap gambaran histopatologi jantung tikus putih (*Rattus norvegicus*) model hiperkolesterolemia. Phd thesis. Universitas sebelas maret.
- Rajanandh, M.G., Satishkumar, M.N., Elango, K., suresh, B. 2012. *Moringa oleifera* Lam. A Herbal Medicine for Hyperlipidemia : A Pre-Clinical Report. Departemen of pharmacology, j.s.s. Tamil Nadu – 603 203. India
- Romadhoni, D.A., Murwani, S., Oktaviane, D.A., 2012. Efek Pemberian Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera* lam.) Terhadap Kadar LDL dan HDL Serum Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar Yang Diberi Diet Aterogenik, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, Malang RISKESDAS. 2013. Laporan Nasional 2013.;1–384.)
- Sachan, Dipti. 2011. *In-Vitro & In-Vivo Efficacy Of Moringa Oleifera Plant Constituents In Urolithiasis As Antilithiatic Drug*. Institute of Pharmacy, Bundelkhand University, Jhansi, Uttar Pradesh, India IJPSR Vol. 2, Issue 7) Stohs SJ and Hartman MJ. 2015. Review Of The Safety and Efficacy Of *Moringa Oleifera*. *Phyther Res.* 29(6):796–804
- Susilo, K. D., & Rachmad. (2008). *Sosiologi Lingkungan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Syarifah Aminah . 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkota*.5(30):35–44.)
- Vongsak, B., Sithisarn, P. & Gritsanapan, W., 2013. Bioactive contents and free radical scavenging activity of *Moringa oleifera* leaf extract under different storage conditions.
- Industrial Crops & Products, 49, pp.419–421. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.05.018>.
- Waji, R. A. Sugrani, A. 2009. Makalah Kimia Organik Bahan Alam Flavanoid (quercetin). Program S2 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Zarrabal, O. C., Waliszewski, S. M., Dermitz, D. M. B., Flores, Z. O., Jones, P. M. H., Hipolito, C. N., & Infazon, R. M. (2005). The consumption of *Hibiscus sabdariffa* dried calyx ethanolic extract reduced lipid profile in rats. *Plants Foods for Human Nutrition*, 60(4), 153-159.
- Zuraida R. 2015. Faktor Risiko Pola Makan dan Hubungannya dengan Penyakit Jantung pada Pria dan Wanita Dewasa di Provinsi Lampung Dietary Risk Factors and Corelation with Heart Disease on Men and Woman in Lampung Province.;1–5.