

**UJI EFEKTIVITAS ANTIHIPERLIPIDEMIA
EKSTRAK KULIT BUAH MANGGA ARUMANIS
(*Mangifera indica* L.) TERHADAP KADAR LDL (*Low
Density Lipoprotein*) SECARA IN-VIVO**

SKRIPSI



Oleh:

TESA IRFA ARDELIA
NIM: 2120112389

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**

ABSTRAK

Hiperlipidemia merupakan kondisi dimana meningkatnya kadar kolesterol total, trigliserida, Low Density Lipoprotein (LDL). Tujuan penelitian ini untuk menguji aktivitas antihiperlipidemia dan mengetahui dosis efektif kulit buah mangga arumanis yang efektif dalam menurunkan kadar LDL pada tikus jantan yang diinduksi diet tinggi lemak dan propylthiouracil. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus putih jantan galur wistar dibagi menjadi 6 kelompok dengan usia 2-3 bulan dengan berat badan 180-220 gram. kontrol negatif (Na CMC0,5%), Kontrol positif, pembanding (simvastatin), perlakuan I, II, III (ekstrak dosis 75 mg/KgBB, 150 mg/KgBB, 300 mg/KgBB). Tikus diinduksi diet tinggi lemak dan prophylthiouracil selama 7 hari untuk melihat peningkatan kadar LDL, kemudian pemberian ekstrak diberikan 7 hari berikutnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kelompok dosis dapat menurunkan kadar LDL sebesar 28%, 29% dan 33%. Kesimpulannya adalah ekstrak kulit buah mangga arumanis memiliki aktivitas sebagai antihiperlipidemia dengan nilai signifikasi ($p < 0,005$) dan pemberian dosis paling efektif dalam menurunkan lipid adalah 300 mg/kg BB. Hasil dari histopatologi parameter diameter pembuluh darah aorta dan luas aorta signifikan karena $p < 0,05$.

Kata kunci: Hiperlipidemia, Kulit buah mangga arumanis (*Mangifera indica* L.), LDL (*Low Density Lipoprotein*), Histopatologi.

ABSTRACT

Hyperlipidemia is a condition in which total cholesterol, triglycerides, Low Density Lipoprotein (LDL). The purpose of this study was to test the antihyperlipidemic activity and to determine the dose of arumanis mango peel which is effective in reducing LDL levels in male rats induced by a high-fat diet and propylthiouracil. This study used 24 white male rats of the Wistar strain divided into 6 groups with ages of 2-3 months with a body weight of 180-220 grams. negative control (Na CMC0.5%), Positive control, comparison (simvastatin), treatment I, II, III (extract dose 75 mg/KgBW, 150 mg/KgBW, 300 mg/KgBW). The rats were induced by a high-fat diet and propylthiouracil for 7 days to see the increase in LDL levels, then the extract was given for the next 7 days. The results of the study showed that in doses groups can reduce LDL levels by 28%, 29% and 33%. The conclusion is that the extract of arumanis mango peel has activity as an antihyperlipidemic with a significant value ($p < 0.005$) and the most effective dose in reducing lipids is 300 mg / kg BW. The results of histopathology of the aortic blood vessel diameter and aortic area parameters were significant because $p < 0.05$.

Keywords : Hyperlipidemia, mango peel (*Mangifera indica* L.), LDL (Low Density Lipoprotein), Histopatology.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hiperlipidemia merupakan keadaan ketika terganggunya metabolisme lipid dalam tubuh yang ditandai dengan peningkatan kadar lipoprotein yang berdampak pada peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida dan kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) (Kodariah *et al.*, 2019). Kadar LDL yang berlebihan dalam aliran darah berpotensi memicu pembentukan aterosklerosis dan ketika lemak menumpuk pada sel otot arteri, kemampuan pembuluh tersebut untuk tetap elastis dalam mengatur tekanan darah akan menurun (Anakonda *et al.*, 2019).

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 melaporkan bahwa prevalensi hiperlipidemia pada masyarakat Indonesia mencapai 28,8%. Hiperlipidemia ini ditandai dengan kadar kolesterol total tinggi (> 200 mg/dL) dan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) tinggi (> 100 mg/dL), yang tercatat sebesar 72,8% pada penduduk usia ≥ 15 tahun.

LDL (*Low Density Lipoprotein*) berfungsi sebagai pembawa utama kolesterol dalam darah, yang berfungsi mengedarkan kolesterol ke berbagai sel jaringan tubuh serta pembuluh darah. Senyawa ini sering disebut sebagai kolesterol jahat karena kadar LDL yang berlebihan dapat memicu penumpukan kolesterol di dinding arteri (Kozo *et al.*, 2010). Peran kolesterol LDL awal dimulai dengan adanya atherogenesis, dimana kadar kolesterol LDL terakumulasi di tunika intima arteri. Kadar LDL yang tinggi dapat meningkatkan risiko pembentukan plak aterosklerosis yang akan memicu terjadinya penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner dan stroke (Mutrola, 2011).

Aterosklerosis adalah penyakit arteri multifokal yang melibatkan berbagai faktor genetik dan lingkungan. Aterosklerosis juga merupakan faktor utama terjadinya insiden infark miokard akut yaitu peristiwa terjadinya serangan jantung karena adanya penyumbatan aliran darah ke otot jantung karena tingginya kadar lemak dalam darah yang akan menyebabkan tubuh mengalami dislipidemia karena adanya penumpukan plak atheroma yang mengakibatkan penebalan dan kekakuan pada pembuluh arteri sehingga terjadinya iskemia pada jaringan yang dapat memicu terjadinya insiden infark miokard akut (Mehu *et al.*, 2022). Infark miokard merupakan gangguan kardiovaskular yang harus segera diatasi karena dapat menyebabkan kematian, sehingga perlu dicari obat untuk mengatasi keadaan ini. Secara tradisional masyarakat sudah banyak menggunakan tumbuhan sebagai obat herbal untuk mengobati berbagai penyakit diantaranya seperti daun kelor, daun kersen dan kulit buah mangga arumanis.

Mangga arumanis (*Mangifera indica* L.) merupakan salah satu jenis buah yang kaya akan vitamin dan mineral serta banyak ditemukan di Indonesia (Ademola *et al.*, 2013). Pada kulit buah mangga arumanis terkandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, steroid, terpenoid, fenolik dan saponin. Flavonoid sendiri dikenal memiliki aktivitas sebagai penangkal radikal bebas (Banjarnohar dan Artianti, 2014). Total fenol yang ditemukan pada kulit buah mangga lebih banyak dibanding total fenol yang ditemukan di daging buah mangga. Komposisi polifenol pada kulit mangga termasuk mangiferin, kuarsetin, kaemferol dan rhamnetin. Kuarsetin salah satu bagian dari flavonoid merupakan komposisi terbesar dalam kulit mangga beserta dengan mangiferin (Masibo, 2008).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kulit buah mangga mengandung mangiferin yang memiliki sifat sebagai antioksidan dan antiinflamasi dengan kadar sekitar 67% di daun, 21% pada kulit batang, dan 17% pada kulit buahnya (Bhuvaneswari, 2012). Uji fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak mangga didapat hasil bahwa kulit buah mangga memiliki kandungan alkaloid dan flavonoid yang lebih banyak dibandingkan yang lainnya (Anggraeni, 2020). Ifmaily (2019) mengatakan bahwa ekstrak kulit buah mangga mampu menurunkan tekanan darah pada tikus hipertensi. Sementara itu, penelitian Agustin (2024) menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah mangga arumanis (*Mangifera indica* L.) dapat menurunkan kadar kolesterol total.

Pembuangan limbah kulit mangga yang tidak dimanfaatkan berkontribusi pada dampak negatif pencemaran lingkungan masyarakat. Oleh karena itu, pemanfaatan kulit buah mangga menjadi alternatif yang paling penting untuk mengurangi limbah kulit mangga (Ajila *et al*, 2007). Penelitian ini akan melakukan uji efektivitas antihiperlipidemia ekstrak kulit buah mangga arumanis (*Mangifera indica* L.) terhadap kadar LDL secara in-vivo untuk membuat hewan hiperlipidemia diinduksi dengan MLT dan PTU.

MLT merupakan jenis pakan dengan kandungan lemak tinggi yang diberikan pada hewan dan berpotensi meningkatkan kadar kolesterol. Berdasarkan penelitian terdahulu, pemberian pakan tinggi lemak selama 28 hari terbukti dapat menaikkan kadar kolesterol serta trigliserida pada tikus wistar (Lianto *et al.*, 2023). Sedangkan propyltiurasil (PTU) menghambat sintesa hormon tiroid. Enzim iodide oksidasi memiliki peran penting dalam sintesis hormon tiroid jika aktivitasnya tidak berfungsi dengan baik atau terhambat, maka sintesis hormon tiroid terganggu,

sehingga kadar T3 dan T4 menurun, yang dapat menyebabkan hipotiroidisme. Hormon tiroid memiliki peran penting dalam mengontrol metabolisme dasar, yaitu jumlah energi yang digunakan tubuh saat beristirahat. Saat terjadi hipotiroidisme, laju metabolisme menurun, sehingga tubuh lebih sedikit membakar kalori dan cenderung menyimpan lebih banyak lemak. Oleh karena itu, hambatan terhadap kerja iodida oksidase dapat menurunkan produksi hormon tiroid, memperlambat metabolisme, dan pada akhirnya meningkatkan risiko terjadinya obesitas.

Pada keadaan normal hormon tiroid dapat meningkatkan metabolisme lemak dengan cara meningkatkan pembentukan respon reseptor LDL. Dengan demikian, penurunan hormon tiroid akibat pemberian PTU mengakibatkan berkurangnya respons reseptor LDL, yang pada akhirnya memicu peningkatan kadar lipoprotein dalam darah (Ganiswara, 1995). Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji efek antihiperlipidemia ekstrak kulit buah mangga arumanis (*Mangifera indica* L.) terhadap kadar LDL dan gambaran histopatologi pada tikus putih jantan secara in-vivo.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak kulit buah mangga arumanis memiliki efek antihiperlipidemia terhadap kadar LDL pada tikus putih jantan ?
2. Apakah variasi dosis mempengaruhi efek antihiperlipidemia terhadap penurunan kadar LDL?
3. Bagaimana gambaran histopatologi dari proses antihiperlipidemia ekstrak kulit buah mangga arumanis pada tikus putih jantan?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui adanya efek antihiperlipidemia ekstrak kulit buah mangga arumanis pada tikus putih jantan terhadap kadar LDL
2. Untuk mengetahui variasi dosis ekstrak kulit buah mangga arumanis yang efektif dalam menurunkan kadar LDL
3. Untuk mengetahui gambaran histopatologi dari proses antihiperlipidemia ekstrak kulit buah mangga arumanis pada tikus putih Jantan

1.4 Manfaat Penelitian

1. Diharapkan dapat memberikan ilmu serta pengetahuan baru kepada dunia kesehatan bahwasanya terdapat efek antihiperlipidemia di dalam ekstrak kulit buah mangga arumanis
2. Sebagai aplikasi penerapan ilmu kefarmasian khususnya di bidang Farmakologi
3. Kulit buah mangga arumanis diharapkan dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif antihiperlipidemia alami oleh masyarakat Indonesia

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian ekstrak kulit buah mangga arumanis memiliki efek antihiperlipidemia terhadap kadar LDL tikus putih jantan namun belum menunjukkan efek yang optimal.
2. Adanya pengaruh variasi dosis ekstrak kulit buah mangga arumanis terhadap penurunan kadar LDL dan dosis yang paling efektif dalam menurunkan kadar LDL adalah dosis 300 mg/KgBB dibandingkan dosis 75 mg/KgBB dan dosis 150 mg/KgBB.
3. Pada pemeriksaan histopatologi menunjukkan bahwa tikus yang diberi ekstrak kulit buah mangga arumanis memperlihatkan perbaikan histopatologi yang diamati dari adanya perbaikan pada diameter aorta dan luas aorta,

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, saran yang diberikan oleh peneliti antara lain yaitu perlunya dilakukan penelitian untuk meningkatkan variasi dosis diatas 300 mg/kg BB pada tikus putih jantan hiperlipidemia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Sartika, F., Arfianto, F. (2020). Potensi Ekstrak Akar Kalakai (*Stenochlaena palutris* Bedd) Sebagai Antihiperlipidemia Yang Diuji Secara In Vivo. *Jurnal Pharmascience*, 7(1), 62-71.
- Ademola AK, Adedokun AK, Abdulganiy OR. 2013. Effect Of Slice Thickness And Temperature On The Drying Kinetics of Mango (*Indica* L.). *International Journal RRAS*, 15(1).
- Agustin N, 2024. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Mangga Arumanis (*Mangifera Indica* L) Terhadap Kolesterol Total Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Skripsi*.
- Ajila CM, Naidu KA, Bhat SG, Rao, Prasada UJS. 2007. Bioactive Compounds And Antioxidant Potential Of Mango Peel Extract. *Food Chemistry*. Vol. 105: 928- 988.
- Anbu, 2011 . Screening and optimization of extracellular lipases by *Acinetobacter* species isolated from oil-contaminated soil in South Korea. *Academic Journals*. Department of Biological Engineering, College of Engineering, Inha University, Incheon 402-751, Republic of Korea.
- Aviati, V., Mardiaty S. M., dan Saraswati T. R. 2014. Kadar Kolesterol Telur Puyuh Setelah Pemberian Tepung Kunyit Dalam Pakan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Volume XXII, Nomor 1, 58-64.
- Anakonda, S., Widiyanti, F. L., & Inayah, I. (2019). Hubungan aktivitas olahraga dengan kadar kolesterol pasien penyakit jantung koroner. *Ilmu Gizi Indonesia*, 2(2), 125
- Anggraeni VJ, Yulianti S, Panjaitan RS. Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri dari Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L). *Journal Indonesia Nat Res Pharm J*. 2020;5(2):102–13
- Banjarnahor SDS, Artanti N., 2014. *Antioxidant properties of flavonoid*. Med J Indonesia.
- Bhuvaneswari K., 2012. Isolation of Mangiferin from Leaves of *Mangifera indica* L var Alphonso. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* , Vol 6, Suppl 2.
- Bone, K., and Mills, S., 2013, *Principles and Practice of Phytotherapy*. Edisi ke-2. Churchill Livingstone Elsevier, USA.
- Dalimartha, S. 2011. 36 Resep Tumbuhan Obat Untuk Menurunkan Kolesterol. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Depertemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Diktorat Jendral POM, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi 1*. Jakarta : Dirjen POM.
- Erwinanto, Santoso, A., Putranto, J. N., Tedjasukmana, P., Suryawan, R., Rifqi, S., & Kasiman, S. (2013). Pedoman Tatalaksana Dislipidemia PERKI 2013. *Indonesian Journal of Cardiology*.
<https://doi.org/10.30701/ijc.v34i4.385>
- Fitmawati 2009 .Taksonomi Mangga Budidaya Indonesia dalam Praktik. *Jurnal Indonesia* 37 (2) : 130 – 137.
- Ganiswara G. 1995. *Farmakologi dan Terapi (IV)*. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UI. Jakarta
- Gradinahu. 2015, D Borsa. Oxized LDL and NO synthesis-Biomarker Of Endothelial dysfunction and ageing. *Mechanisme Of Ageing and Deeloopment*.
- Gilman 2012. Goodman and Gilman: *Dasar farmakologi terapi*. Edisi 10. Vol. 2 Jakarta : EGC. Hal. 943-968.
- Guyton A. C. dan Hall, J.E. 2007. “ Text Book of Medical Physiology 1996. *Terjemahan Setiawan*. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi : 11. Jakarta: EGC
- Hanafi, Muhammad. 2007. *Metabolisme Lipid*. Surabaya: FK UNAIR
- Hasanah U,Suhariyadi, dan Santoso A P R. 2020. Association between triglyceride serum levels and glomerular filtration rate (Egfr) in patients with chronic renal failure at jemursari Islamic hospital. Surabaya. *Indonesian journal of medical laboratory science and technology*. 2 (2), 2
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah; Niksolihin S, edito r. Bandung: ITB. Terjemahan dari: Phytochemical Methods.
- Harsa I.M., 2014, Efek Pemberian Diet Tinggi Lemak Terhadap Profil Lemak Darah Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Vol.3 No 1. *Jurnal “Ilmiah Kedokteran”*.
- Heryani R. Pengaruh Ekstrak buah naga merah terhadap profil lipid darah tikus putih hiperlipidemia. *Research of Applied Science and Education* V10.i1 (8-17)

- Ichsan MC.and I. Wijaya. 2014. Karakteristik Morfologis dan Beberapa Keunggulan Mangga Arumanis (*Mangifera indica L.*). *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 1(3): 66–72.
- Ichsan M.C dan I. Wijaya. 2015. *Karakter Morfologi dan Beberapa Keunggulan Mangga Arummanis (Mangifera indica L.)*. Jember, Fakultas Pertanian UM, Agritrop 13(1) : 65-71.
- Ifmaily I. Firla, A. & Fitriani, P. R. 2023. The Effect of Arumanis Mango Rind (*Mangifera indica L*) Extract as Antidiabetic in Rats Model. *JSFK (Jurnal Sains Farmasi & Klinis)*, 10(3), 256-263.
- Ifmaily. 2019. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Mangga Harum Manis (*Mangifera indica L.*) terhadap Tekanan Darah pada Tikus Putih Jantan Hipertensi. *Journal Of Pharmacy Science And Practice*. 6(2) : 103-108.
- Juheini, 2002, Pemanfaatan Herba Seledri (*Apium graveolus L.*) untuk menurunkan kolesterol dan Lipid dalam Darah Tikus yang Diberi Diet Tinggi Lemak, *Makara Journal of Sains*, 6,65-69.
- Katike Umamahesh, S. N. 2016. Evaluation of antioxidant activity, total phenolics and total flavonoids in peels of five cultivars of mango (*Mangifera indica*) fruit. *Medicinal Plants Studies* 2016.
- Kemeskes RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta Khaira.
- Kemenkes RI. 2018. *Riset Kesehatan Dasar*; RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Khaisar O. 2006. Kandungan Timah Hitam (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen dan Bioakumulasi Serta Respon Histopatologis Organ Ikan Alualu (*Sphyraena barracuda*) di Perairan Teluk Jakarta. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Pp 6-8.
- Kodariah L, A Ridwan, T Anggraeni. 2019. Pengaruh ekstrak etanol seledri (*Apium graveolens*) terhadap profil lipid darah dan indeks atherogenik tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi hiperlipidemia. *Jurnal Kesehatan Rajawali*; 9(1): 9-21
- Kozo T. 2010. *Comparison Of Low Density Lipoprotein Cholesterol masured By A Direct Homogeneous Assay And By The Fridewald Formula In A Large Community Population*. Clinica : 1774- 1780.
- Lianto D, Djahir YY, Mustamu BO, Arsyad A, Djabir YY. 2023. Vitamin D Was Superior to Omega-3 as Simvastatin Adjuvant in Improving Blood Lipids and Atherogenic Index in Type-1 Dyslipidemic Rats. *Turkish Journal of Pharmaceutical Science*. .0:0 (uncorrected proof)
- Luqyana L., & Husni, P, 2019. Aktivitas Farmakologi Tanaman Mangga (*Mangifera indica L.*): *Jurnal Farmaka*, 17(2), 18

- Marks, DB, Allan, D, Smith, CM, 2000, Biokimia kedokteran dasar: sebuah pendekatan klinis, Jakarta: EGC.
- Masibo M & He.Q 2008, Major Mango Polyphenols and Their Potential significance to Human Health, Comprehensive Reviews In Food Service and Food Safety, Vol. 7, PP. 309-19
- Mahdiah, 2020. Teknik Isolasi dan Penentuan Struktur Mangiferin: Senyawa Aktif dari Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L.). *Majalah Farmasetika*. 5 (4), 167-179.
- Mehu M. Narasimluhu, C.A. & Singla, D. K. 2022. *Inflammatory Cells in Atherosclerosis*.
- Murray.R.K., Granner, and Rodwell. 2009. *Biokimia Harper*. Brahm U. Pendit, etall, penerjemah.). (Ed ke-27).
- Mursiany A. 2019. Efektivitas Infusa Rambut Jagung (*Zea Mays* L.) Sebagai Antidiabetes Pada Mencit Swiss Webster Yang Diinduksi Dengan Aloksan. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* , 33 (1), 37-43.
- Moore K. L., Dalley, A. F, and Agur, A. M. R.. 2010. Clinically Oriented Anatomy. 6th ed. Philadelphia: *Lippincott Williams and Wilkins*.
- Murtola T, Vuorela TA, Hyvönen MT, Marrink S-J, Karttunen M, Vattulainen I. Low density lipoprotein: *journal structure, dynamics, and interactions of apoB-100 with lipids*.
- Niswara G, Suliatia, dkk. 1995. *Farmakologi Dan Terapi Edisi ke-4*. Fakultas Kedokteran UI. Jakarta
- Normasari R, Rosnita D, Sheila R, 2017. Efek Ekstrak daun Singkong Terhadap Perbaikan Struktur dan Fungsi Ginjal Mencit yang diinduksi Gentamisin. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. Vol 3 (1).
- Parvez GM. 2016 . Pharmacological Activities of Mango (*Mangifera indica* L.): A Review. *Journal of Pharmakognosy and Eksplora Infomatika*, 2(2), 121-128.
- Perkeni 2009. *Pedoman pengelolaan dislipidemia di Indonesi 2019*. PB.Parkeni.
- Purwanti S. 2012. Efek Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol 70% buah Oyong (*Luffa acutangula* (L.) Roxb) Pada Tikus Putih Jantan yang Diberi Diit Tinggi Kolesterol dan Lemak. *Skripsi*. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Farmasi.
- Rahayu T. 2005. Kadar Kolesterol darah Tikus Putih (*rattus norvegicus* L) Setelah Pemberian Cairan Kombucha Per Oral. *Jurnal Penelitian Sains Dan Tekhnologi*, 6, 85–100.

- Redha A. Flavonoid: Struktur, sifat antioksidatif dan perannya dalam sistem biologis. *Jurnal Belian*. 2010; 9(2):196-202.
- Rizki M., Tia, R.S.M., Bastian D. 2015. Uji Histopatologi Organ Ren, Insang, Ginjal, Istentium dan Hepar ikan mas (*Cyprinus Carpio*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Shah KA, MB Patel, RJ Patel and PK. Parmar. 2010. *Mangifera indica* (mango). *Pharmacognosy Review*. 4(7): 42-48.
- Silalahi M. 2020. Kajian Bioaktivitas Senduduk (*Melastoma malabathricum*) dan Pemanfaatannya. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(2), 98-107.
- Soeharto I. 2004. *Lemak dan Kolesterol Edisi Kedua*. Jakarta; PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suryaatmadja M dan Silman, E. 2006. *Diagnosa Laboratorium Kelainan Lemak Darah*. CDK 30: 14-6
- Suyatna FD. Dalam Dunawan R. Setia budy, Nafrialdi, Elizabeth. (2017). *Farmakologi dan Terapi Edisi 6 “Hipolipidemik”*. Departemen Farmakologi dan Terapeutik fakultas Kedokteran Universitas Indonesia: Jakarta
- Takeda, T., Tsubaki, M., Kino, T., Yamagishi, M., Iida, M., Itoh, T., ... Nishida, S. (2016). Mangiferin induces apoptosis in multiple myeloma cell lines by suppressing the activation of nuclear factor kappa b-inducing kinase. *Chemico-Biological Interactions*, 251(1), 26-33. doi: 10.1016/j.cbi.2016.03.018.
- Tisnadjaja D. 2010. Pengkajian efek hipokolesterolemik kapsul manosterol dan produksi senyawa bioaktif antidiabetes oleh kapang endofit dari tanaman obat Indonesia. *Laporan Akhir Program Intensif Peneliti dan Perekayasa LIPI*, 9 –10.
- Toyibah U. & Taswin, M. 2020. Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica L.*) Dengan Metode DPPH. *Pengelolaan Jurnal Kesehatan Farmasi Poltekkes Kemenkes Palembang*. 2(1), 60.
- Utami, S., & Murningsih, M. (2019). Keragaman Varietas Mangga (*Mangifera indica L.*) Di Kotamadya Semarang Jawa .Tengah. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 21(2), 121–125.
- Zulfiqar Rifqi 2018. Efek Ekstrak Etanol Daun Mangga Arumanis Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Bandung: UNJAN

