

REVIEW PENGGUNAAN OBAT HERBAL SEBAGAI PENCEGAHAN PENYAKIT JANTUNG KORONER

A REVIEW OF THE USE OF HERBAL MEDICINE FOR THE PREVENTION OF CORONARY HEART DISEASE

Febio Gutama¹, Irma Melyani Puspitasari^{1,3*}, Melisa Intan Barliana^{2,3}

¹*Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran*

²*Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran*

³*Pusat Unggulan Inovasi Pelayanan Kefarmasian, Universitas Padjadjaran*

*Email Corresponding: irma.melyani@unpad.ac.id

Submitted: 28 April 2022

Revised: 14 June 2022

Accepted: 19 June 2022

ABSTRAK

Penyakit jantung koroner memiliki angka kejadian yang tinggi di Indonesia, terutama pada usia produktif. Kementerian Kesehatan RI menunjukkan bahwa prevalensi penyakit jantung di Indonesia mencapai 1,5% pada tahun 2018. Tingkat keparahan penyakit ini memerlukan tindakan pencegahan untuk menghindari serangan jantung. Pencegahan penyakit jantung koroner dapat dilakukan dengan menggunakan tanaman herbal. Tanaman herbal digunakan karena memiliki efek samping yang lebih sedikit dalam pemberian jangka panjang dibandingkan dengan obat kimia. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi obat-obat herbal yang dapat digunakan untuk mencegah perkembangan Penyakit Jantung Koroner (PJK). Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan mengambil data yang telah dipublikasikan dalam artikel penelitian melalui mesin pencarian dari *Google Scholar* dan *Pubmed* pada bulan April 2022. Hasil menunjukkan bahwa *Curcuma longa*, *Punica granatum*, *Malus domestica*, *Solanum lycopersicum*, *Allium sativum*, *Eugenia polyantha*, *Piper betle*, dan *Syzygium polyanthum* berpotensi sebagai tindakan pencegahan penyakit jantung koroner.

Kata kunci : penyakit jantung koroner, obat herbal, pencegahan

ABSTRACT

Coronary heart disease has a high rate of incidences in Indonesia, especially at productive ages. The Ministry of Health of Indonesia showed that the prevalence of heart disease in Indonesia reached 1.5% in 2018. The severity of this disease needs preventive measures to avoid cardiac heart arrest. The prevention of coronary heart disease can be done by using herbal plants. Herbal is used because it has fewer side effects in the long run administration compared to chemical medicine. So, this review aims to identify the herbal medicines that can be used to prevent the development of Coronary Heart Disease (CHD). The method used is a literature study by taking data that has been published in articles, journals, and textbooks through search engines from Google Scholar and Pubmed in April 2022. The results confirm that Curcuma longa, Punica granatum, Malus domestica, Solanum lycopersicum, Allium sativum, Eugenia polyantha, Piper betle, and Syzygium polyanthum are potential preventive measures against coronary heart disease.

Keywords: coronary heart disease, herbal medicine, prevention

PENDAHULUAN

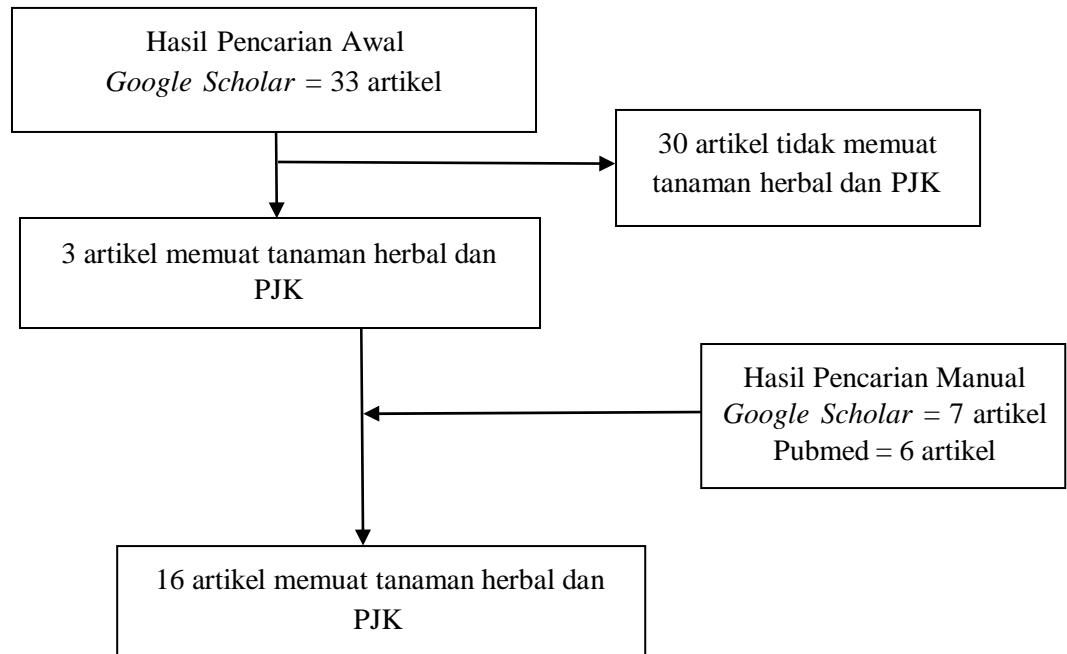
Penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung, kanker, dan *stroke* mengalami peningkatan setiap tahunnya dan menempati urutan teratas penyebab kematian di Indonesia terutama pada usia produktif. Data Riskesdas melaporkan prevalensi penyakit kardiovaskular seperti hipertensi 25,8% (2013) menjadi 34,1% (2018); *stroke* 10,9 permil (2018); penyakit jantung koroner 1,5% (2013-2018). Riskesdas juga menunjukkan bahwa prevalensi penyakit jantung berdasarkan diagnosis dokter di Indonesia mencapai 1,5% dengan prevalensi tertinggi di Provinsi Kalimantan Utara 2,2%, Yogyakarta 2%, dan Gorontalo 2%. Selain itu, terdapat 8 provinsi lainnya dengan prevalensi lebih tinggi dibandingkan dengan prevalensi nasional, yaitu Aceh 1,6%, Sumatera Barat 1,6%, Jakarta 1,9%, Jawa Barat 1,6%, Jawa Tengah 1,6%, Kalimantan Timur 1,9%, Sulawesi Utara 1,8%, dan Sulawesi Tengah 1,9%. Berdasarkan tempat tinggal, penduduk di perkotaan lebih banyak menderita penyakit jantung dengan prevalensi 1,6% dibandingkan penduduk di pedesaan yang hanya 1,3%. Tingginya prevalensi Penyakit Jantung Koroner (PJK) di Indonesia disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat, seperti merokok dan pola makan yang tidak seimbang (Kemkes, 2021).

PJK disebabkan oleh adanya plak aterosklerosis pada pembuluh darah arteri koroner. Di banyak orang, pembentukan plak tersebut terjadi pada masa remaja. (DiPiro, 2020). Aterosklerosis adalah proses inflamasi kronis dimana suatu plak yang merupakan akumulasi dari kolesterol membatasi aliran darah di dalam pembuluh darah (Botts et al., 2021).

WHO merekomendasikan penggunaan herbal sebagai obat tradisional untuk pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit, terutama penyakit kronis, penyakit degeneratif, dan kanker. Penggunaan obat tradisional dinilai lebih aman dari penggunaan obat modern dikarenakan memiliki efek samping yang lebih sedikit daripada obat modern (Prahastuti et al., 2011). Oleh karena itu, artikel review ini bertujuan untuk mengidentifikasi obat-obat herbal yang dapat digunakan untuk mencegah perkembangan PJK. Hasil review ini diharapkan dapat menjadi informasi awal seputar potensi obat herbal dalam pencegahan PJK. Sehingga di masa mendatang, obat herbal dapat lebih dikenal, dikembangkan, dan digunakan oleh masyarakat secara efektif dalam strategi menghadapi PJK.

METODE PENELITIAN

Sumber data dan strategi pencarian sebagai bahan artikel *review* dikumpulkan dengan melakukan teknik pengumpulan data studi literatur yang telah dipublikasikan dalam bentuk artikel penelitian kemudian dibahas secara naratif. Pencarian dilakukan pada bulan April 2022 menggunakan mesin pencarian artikel *Google Scholar* dan Pubmed. Pencarian awal dilakukan di *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci "obat tanaman herbal intitle: "penyakit jantung koroner"" dan menggunakan filter tahun terbit artikel 10 tahun terakhir. Artikel yang memuat tanaman herbal dan penyakit jantung koroner diikutsertakan dalam pembahasan artikel *review* ini. Jumlah artikel yang diikutsertakan adalah 3 artikel dari 33 artikel hasil pencarian. Pencarian pustaka tambahan juga dilakukan melalui *hand searching* (pencarian manual) pada mesin pencarian artikel *Google Scholar* dan PubMed dengan kata kunci yang disesuaikan untuk mendapat data tambahan yang berkaitan dengan topik artikel *review* dan isi artikel yang telah diperoleh sebelumnya. Hasil pencarian manual melalui *Google Scholar* dan Pubmed diperoleh masing-masing 7 dan 6 artikel. Total 16 artikel yang diperoleh tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan pembahasan artikel *review* ini. **Gambar 1.** menjelaskan proses pencarian artikel.



Gambar 1. Diagram Alir Hasil Pencarian Artikel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencegahan PJK dapat dilakukan dengan menggunakan tanaman herbal. Menurut *National Institute of Health* di Amerika Serikat, obat herbal digolongkan ke dalam pengobatan komplementer dan alternatif (Naufalza, 2021). Seperti yang tercantum pada Tabel 1, review ini menunjukkan beberapa penggunaan tanaman sebagai obat herbal yang dapat digunakan untuk PJK.

Curcuma longa

Suatu bahan aktif curcumin yang ditemukan pada akar rimpang kunyit (*Curcuma longa*) memiliki efek kardioprotektif (Prasad et al., 2014). Curcumin memiliki banyak peran dalam mencegah aterosklerosis sebagai penyebab penyakit jantung koroner. Curcumin memiliki efek hipolipidemik, antioksidan dan antiinflamasi (Panahi et al., 2018; Karimian et al., 2017; Karuppagounder et al., 2017; Zingg et al., 2013). Curcumin dapat menghambat oksidasi kolesterol LDL (*low-density lipoprotein*) dan proliferasi sel otot halus vaskular (Prasad et al., 2014). Curcumin dapat menekan ekspresi aP2 dan CD36 pada makrofag yang berperan dalam proses pembentukan sel busa (Hasan et al., 2014). Curcumin berperan dalam peningkatan fungsi endotel vaskular dan penurunan kekakuan arteri (Karimian et al., 2017; Campbell & Fleenor, 2018). Curcumin dapat menekan ekspresi LOX-1. Interaksi LDL teroksidasi (*ox-LDL*) dengan LOX-1 dapat menyebabkan disfungsi endotel, adesi leukosit, pembentukan sel busa, proliferasi dan migrasi sel otot halus (Tian et al., 2018). Curcumin dapat menurunkan kadar ICAM-1 (*intercellular adhesion molecule-1*) dan VCAM-1 (*vascular cell adhesion molecule-1*) di sel endotel yang berperan dalam memasukkan monosit ke dalam tunika intima (Shi et al., 2017).

Punica granatum

Buah pomegranat atau buah delima (*Punica granatum*) mengandung beberapa polifenol yang dipercaya memiliki kontribusi pada kesehatan kardiovaskular. Konsumsi buah pomegranat dapat memberikan efek penurunan tekanan darah yang efektif. Selain itu, ditemukan pula adanya penurunan signifikan pada VCAM-1 yang berperan dalam proses inflamasi vaskular (Asgary et al., 2014). Zat aktif pada buah pomegranat memiliki khasiat hipotensif, antioksidan dan hipolipidemik yang dapat melindungi jantung (Mardhiati, 2016). Efek antiaterosklerosis, antihipertensi, antioksidan, dan antiinflamasi dari buah pomegranat dapat diamati pada subjek

manusia maupun tikus. Beberapa mekanisme utama buah pomegranat seperti meningkatkan kapasitas antioksidan, menurunkan aktivitas enzim pengubah angiotensin, menurunkan lipid, menurunkan ambilan ox-LDL oleh makrofag, menurunkan area lesi aterosklerosis, dan menurunkan aksi biologis nitrat oksida buah pomegranat memberikan manfaat dalam mencegah perkembangan aterosklerosis dan penyakit jantung koroner (Basu & Penugonda, 2009).

Malus Domestica

Kulit apel yang mengandung berbagai macam flavonoid (kuersetin, proantosianidin, antosianin, pektin) memberikan manfaat dalam sistem kardiovaskular melalui penghambatan enzim pengubah angiotensin, meningkatkan fungsi endotel pembuluh darah, mencegah oksidasi LDL, menurunkan LDL, dan meningkatkan HDL (*high-density lipoprotein*) (Mardhiati, 2016; Baluja & Kaur, 2013). Selain kulitnya, konsumsi buahnya juga dapat memberikan manfaat seperti menghambat peroksidasi lipid, menurunkan LDL, dan meningkatkan HDL (Tajoda et al., 2013; Nouri & Rezapour, 2011).

Solanum lycopersicum

Tomat (*Solanum lycopersicum*) beserta olahannya dapat bermanfaat sebagai kardioprotektif didasari dengan efek antiinflamasi dan antioksidan yang dimiliki oleh senyawa likopen (Bohm, 2012). Likopen dapat menurunkan stres oksidatif (Pereira et al., 2015). Likopen berperan dalam menurunkan LDL, meningkatkan HDL, dan menurunkan jumlah ox-LDL yang berkontribusi dalam proses pembentukan plak di dinding arteri (Husna et al., 2019; Nur & Chandra, 2014; Bhowmik et al., 2012). Peran lain dari likopen yang menjadikan tomat sebagai kardioprotektif adalah kemampuannya dalam menghambat agregasi platelet (Mardhiati, 2016; Humam & Lisiswanti, 2015).

Allium sativum

Bawang putih (*Allium sativum*) diketahui dapat menurunkan tekanan darah melalui pengaruhnya terhadap ketersediaan ion untuk kontraksi otot polos pembuluh darah dan mengurangi aktivitas enzim pengubah angiotensin (Yasril et al., 2020). Selain itu, bawang putih melalui senyawa arginin memiliki mekanisme lain dalam menurunkan tekanan darah. Arginin dilaporkan dapat meningkatkan sintesis nitrit oksida yang berperan dalam efek vasodilatasi. Senyawa lain di dalam bawang putih, yaitu alliin juga dikaitkan dengan efek penurunan tekanan darah karena kemampuannya dalam menghasilkan gas hidrogen sulfida. Gas hidrogen sulfida pada tubuh memiliki efek vasodilator. Kaitannya terhadap manfaat untuk kardiovaskular, selain efek antihipertensi, bawang putih juga mempunyai efek hipolipidemik dan antiplatelet (Lachhramka, & Patil, 2016; Imelda & Kurniawan, 2013).

Eugenia polyantha

Daun salam (*Eugenia polyantha* / *Syzygium polyanthum*) diketahui dapat menurunkan kadar LDL melalui pemberian air rebusan daun salam pada tikus. Flavonoid yang terdapat di daun salam dapat berperan sebagai antioksidan yang mampu menghambat oksidasi LDL dan menghambat penyerapan kolesterol kembali oleh tubuh di usus halus melalui ikatan dengan asam empedu membentuk suatu kompleks. Daun salam juga mengandung tannin yang mampu mengendapkan mukosa protein di usus halus sehingga mengurangi penyerapan lemak dari makanan (Afrilliani et al., 2014). Infusa daun salam dapat menurunkan total kolesterol pada tikus model dislipidemia (Prahastuti et al., 2011). Aktivitas antiinflamasi juga ditemukan pada daun salam dan diperkirakan berkaitan dengan penghambatan pembentukan siklooksigenase (Agustina et al., 2015).

Piper betle

Daun sirih (*Piper betle*) mengandung flavonoid yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah melalui penghambatan pembentukan kolesterol di hati dan pengurangan absorpsi lipid di usus (Naufalza, 2021). Daun sirih juga memiliki senyawa aktif hidroksikavikol yang berpotensi digunakan untuk pencegahan aterosklerosis karena memiliki efek antiplatelet, antiinflamasi, dan antilipidemia (Srividya et al., 2015; Chang et al., 2007).

Tabel 1. Obat Herbal untuk Penyakit Jantung Koroner

No	Tanaman	Bagian Tanaman	Nama Zat Aktif	Mekanisme Kerja	Referensi
1	<i>Curcuma longa</i>	Rhizoma	Curcumin	Curcumin pada <i>Curcuma longa</i> dapat mencegah aterosklerosis melalui efek hipolipidemik, antioksidan, dan antiinflamasi	Tian et al., 2018; Shi et al., 2017; Hasan et al., 2014;
2	<i>Punica granatum</i>	Buah	Polifenol	Buah pomegranat dapat menghambat aterosklerosis melalui hipolipidemik, efek antihipertensi, antiaterosklerosis, antiinflamasi, dan antioksidan	Mardhiati, 2016; Asgary et al., 2014;
3	<i>Malus domestica</i>	Kulit dan Buah	Flavonoid	Flavonoid yang terkandung dikulit dan buah apel dapat menghambat aterosklerosis melalui efek antihipertensi, hipolipidemik, antiinflamasi, dan antioksidan	Mardhiati, 2016; Tajoda et al., 2013
4	<i>Solanum lycopersicum</i>	Buah	Likopen	Tomat berperan sebagai kardioprotektif karena adanya senyawa likopen yang dapat memberikan efek antiinflamasi, antioksidan, antiplatelet, dan hipolipodemik	Husna et al., 2019; Mardhiati, 2016; Humam & Lisiswanti, 2015; Pereira et al., 2015; Nur & Chandra, 2014;
5	<i>Allium sativum</i>	Umbi	Alliin, arginin	Bawang putih dapat mencegah aterosklerosis karena memiliki efek antihipertensi, antiplatelet, dan hipolipidemik	Yasril et al., 2020; Lachhramka, & Patil, 2016
6	<i>Eugenia polyantha</i>	Daun	Flavonoid, tannin	Daun salam dapat mencegah aterosklerosis karena memiliki efek hipolipidemik dan antioksidan	Agustina et al., 2015; Afrilliani et al., 2014
7	<i>Piper betle</i>	Daun	Flavonoid, hidroksikavikol	Daun sirih dapat mencegah aterosklerosis karena memiliki efek antiinflamasi, antiplatelet, dan antilipidemia	Naufalza et al., 2021; Srividya et al., 2015

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *review* dapat disimpulkan bahwa *Curcuma longa*, *Punica granatum*, *Malus domestica*, *Solanum lycopersicum*, *Allium sativum*, *Eugenia polyantha/Syzygiumpolyanthum*, dan *Piper betle* berpotensi sebagai obat herbal untuk mencegah perkembangan penyakit jantung koroner.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilliani, D.A., Supriyanta, B., and Rahayu, M. (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), 1-8.
- Agustina, R., Indrawati, D.T., Masruhin. (2015). *Aktifitas Ekstrak Daun Salam (Eugenia Polyantha) Sebagai Antiinflamasi pada Tikus Putih (Rattus Norvegicus)*. J Trop Pharm Chem. 3(2), 120-3.
- Asgary, S., Sahebkar, A., Afshani, M.R., Keshvari, M., Haghjooyjavanmard, S., Kopaei, M.R. (2014). *Clinical Evaluation of Blood Pressure Lowering, Endothelial Function Improving, Hypolipidemic and Anti-Inflammatory Effects of Pomegranate Juice in Hypertensive Subjects*. *Phytotherapy Research*, 28(2), 193–199.
- Baluja, Z. and Kaur, S. (2013). *Antihypertensive Properties of An Apple Peel -Can Apple A Day Keep A Doctor Away*. *Bulletin of Pharmaceutical and Medical Sciences*, 1(1).
- Basu, A., & Penugonda, K. (2009). *Pomegranate Juice: A Heart-Healthy Fruit Juice*. *Nutrition Reviews*, 67(1), 49-56.
- Bhowmik, D., Kumar, K.P.S., Paswan, S., Srivastava, S. (2012). *Tomato-A Natural Medicine and Its Health Benefits*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1 (1).
- Bohm V. (2012). *Lycopene and heart health*. *Molecular Nutrition & Food Research*. Volume 56, Issue 2, pages 296–303.
- Botts, S. R., Fish, J. E., & Howe, K. L. (2021). *Dysfunctional Vascular Endothelium As A Driver of Atherosclerosis: Emerquering Insights Into Pathogenesis and Treatment*. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 787541.
- Campbell, M. S., & Fleenor, B. S. (2018). *The Emerging Role of Curcumin For Improving Vascular Dysfunction: A Review*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(16), 2790–2799.
- Chang, M. C., Uang, B. J., Tsai, C. Y., Wu, H. L., Lin, B. R., Lee, C. S., Chen, Y. J., Chang, C. H., Tsai, Y. L., Kao, C. J., & Jeng, J. H. (2007). *Hydroxychavicol, A Novel Betel Leaf Component, Inhibits Platelet Aggregation by Suppression of Cyclooxygenase, Thromboxane Production and Calcium Mobilization*. *British Journal of Pharmacology*, 152(1), 73–82.
- DiPiro, J. T. (2020). *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*. New York: McGraw-Hill Medical. 39
- Hasan, S. T., Zingg, J. M., Kwan, P., Noble, T., Smith, D., & Meydani, M. (2014). *Curcumin Modulation of High Fat Diet-Induced Atherosclerosis and Steatohepatosis in LDL Receptor Deficient Mice*. *Atherosclerosis*, 232(1), 40–51.
- Humam, H., and Lisiswanti, R. (2015). *Pengaruh Tomat (Solanum lycopersicum) Terhadap Stroke*. *Majority*, 4(9), 88-92
- Husna, L.A., Djoko, L., Handajani, F., Martini, T. (2019). *Pengaruh Pemberian Jus Tomat (Solanum Lycopersicum L.) Terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Jantan Galur Wistar yang Diindukdi Aloksan*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 8(1), 14-25.
- Imelda M & Kurniawan S. (2013). *Peranan Garlic (Bawang Putih) Pada Pengelolaan Hipertensi*. *CKD-209*, 40(10), 746–750.
- Karimian, M. S., Pirro, M., Johnston, T. P., Majeed, M., & Sahebkar, A. (2017). *Curcumin and Endothelial Function: Evidence and Mechanisms of Protective Effects*. *Current pharmaceutical design*, 23(17), 2462–2473.

- Karuppagounder, Arumugam, Giridharan, Sreedhar, Bose, Vanama, et. al. (2017). *Tiny Molecule, Big Power: Multi Molecule, Big Power: Multi-Target Approach For Curcumin in Diabetic Cardiomyopathy*. Nutrition, 34, 47–54.
- Kemkes. (2021). *Penyakit Jantung Koroner Didominasi Masyarakat Kota* [Online]. Tersedia di: <https://www.kemkes.go.id/article/view/21093000002/penyakit-jantung-koroner-didominasi-masyarakat-kota.html> (diakses pada: 13 April 2022)
- Lachhiramka, P., & Patil, S. (2016). *Cholesterol Lowering Property of Garlic (Allium Sativum) on Patients With Hypercholesterolemia*. International Journal of Medical Science and Public Health, 5(11), 2249.
- Mardhiati, R. (2016). *Delima, Apel, Tomat, dan Penyakit Jantung*. ARKAVI [Arsip Kardiovaskular Indonesia], 1(1).
- Naufalza, A. (2021). *Manfaat Daun Sirih pada Pencegahan Penyakit Jantung Koroner*. JHTM, 595-599.
- Nur, D.M., and Chandra, A. (2014). *Pengaruh Pemberian Jus Tomat Berkulit dan Tanpa Kulit (Lycopersicum Commune) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol LDL pada Lanjut Usia Hiperkolesterolemia*. Journal of Nutrition College, 3(1), 266-270.
- Nouri M.K. and Rezapour A.K. 2011. *Effect of Apple (Malus domestica) Supplementation on Serum Lipids and Lipoproteins Level in Cholestrol-Fed Male Rat*. Middle-East Journal of Scientific Research 9 (6): 744-748
- Panahi, Y., Ahmadi, Y., Teymouri, M., Johnston, T. P., & Sahebkar, A. (2018). *Curcumin As A Potential Candidate For Treating Hyperlipidemia: A Review of Cellular and Metabolic Mechanisms*. Journal of Cellular Physiology, 233(1), 141–152.
- Pereira, B.L.B., Arruda, F.C.O., Reis, P.P., Felix, T.F., Santos, P.P, Rafacho, R.P., Gonçalves A.F., et al. (2015). *Tomato (Lycopersicon esculentum) Supplementation Induces Changes in Cardiac miRNA Expression, Reduces Oxidative Stress and LeftVentricularMass, and Improves Diastolic Function*. Nutrients, 7(11), 9640-9649.
- Prahastuti, S., Tjahjani, S., and Hartini, E. (2011). *The Effect of Bay Leaf Infusion (Syzygium polyanthum) to Decrease Blood Total Cholesterol Level in Dyslipidemia Model Wistar Rats*. Jurnal Medika Planta, 1(4), 27-32.
- Prasad, S., Gupta, S. C., Tyagi, A. K., & Aggarwal, B. B. (2014). *Curcumin, A of Golden Spice: From Bedside To Bench and Back*. Biotechnology Advances, 32(6), 1053–1064.
- Shi, J., Deng, H., & Zhang, M. (2017). *Curcumin Pretreatment Protects Against PM2.5-Induced Oxidized Low-Density Lipoprotein-Mediated Oxidative Stress and Inflammation in Human Microvascular Endothelial Cells*. Molecular Medicine Reports, 16(3), 2588–2594.
- Srividya, S., Roshana Devi, V., & Subramanian, S. (2015). *Hypoglycemic and Hypolipidemic Properties of Hydroxychavicol, A Major Phenolic Compound From The Leaves of Piper Betlelinn*. Studied in High Fat Diet Fed-Low Dose Stz Induced Experimental Type, 2, 130-140.
- Tian, K., Ogura, S., Little, P. J., Xu, S. W., & Sawamura, T. (2019). *Targeting LOX-1 in Atherosclerosis and Vasculopathy: Current Knowledge and Future Perspectives*. Annals of the New York Academy of Sciences, 1443(1), 34–53.
- Tajoda, H.N., Kurian, J.C., Bredenkamp, M.B. (2013). *Reduction of Cholesterol and Triglycerides in Volunteers using Lemon and Apple*. International Journal of Humanities and Social Science, 3(18).
- Yasril, A.I., Putri, M.A., Idahyanti, A., Oktorilyani, A., and Gori, R. (2020). *Pengaruh Bawang Putih terhadap Penurunan Tekanan Darah di Padang Gamuak Kelurahan Tarok Dipo Tahun 2020*. Empowering Society Journal, 1(2), 77-88.
- Zingg, J. M., Hasan, S. T., & Meydani, M. (2013). *Molecular Mechanisms of Hypolipidemic Effects of Curcumin*. BioFactors (Oxford, England), 39(1), 101–121.

