

The Influence of Oral Administration of Red Dragon Fruit Peels Extract (*Hylocereus polyrhizus*) on Increasing High Density Lipoprotein in Male White Rats (*Rattus norvegicus*) Hypercholesterolemia

Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Peningkatan Kadar *High Density Lipoprotein* Pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia

Ahmad Thoriqul Firdaus^{1*}, M. Gandul Atik Yuliani², Tri Wahyu Suprayogi³, Nusdianto Triakoso⁴, Eduardus Bimo Aksono², Nanik Hidayatik²

¹Student of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

²Division of Veterinary Basic Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

³Division of Veterinary Reproduction, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

⁴Division of Veterinary Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

ABSTRACT

Background: Hypercholesterolemia is one of the most common diseases in the world, with cholesterol levels exceeding normal levels. Hypercholesterolemia can cause various systemic disorders in the body. One of the signs is by decreasing HDL (High-Density Lipoprotein) cholesterol levels. Dragon fruit peel contains many ingredients, such as vitamin B3 (niacin), vitamin C, flavonoids, anthocyanins, and other minerals that can affect the increase in HDL production and reduce total cholesterol levels. **Purpose:** To know the effect of red dragon fruit peel extract (*Hylocereus polyrhizus*) on increasing levels of High-Density Lipoprotein (HDL) in male rats (*Rattus norvegicus*) hypercholesterolemia. **Methods:** Male rats were made hypercholesterolemic using a mixture of lard (3 ml) and egg yolk (1 g) for 14 days orally. 20 hypercholesterolemic male rats were further divided into 5 treatment groups and given dragon fruit peel extract therapy with different treatments, namely P0 negative control (CMC-Na 1% + Aquadest), P1 positive control (Simvastatin 0.0013 mg/200 g BW), P2, P3 and P4 (each 100, 150, 200 mg/kg BW red dragon fruit peel extract) for 14 days orally. Blood serum was taken on day 36 and tested in the laboratory using a chemical analyzer machine; then the data were analyzed using the Univariate Multiple Way One-Way ANOVA statistical test with a significant difference ($p > 0.05$). **Results:** The P4 treatment group has an effective dose (200 mg/kg BW) to increase high-density lipoprotein (HDL) levels, while the P3 treatment group (dose 150 mg/kg BW) is less effective but can still have an effect. **Conclusion:** This research showed that red dragon fruit peel extract could increase HDL (High-Density Lipoprotein) cholesterol levels with an effective 200 mg/kg BW

ABSTRAK

Latar Belakang: Hiperkolesterolemia adalah salah satu penyakit paling sering terjadi di dunia, dimana kadar kolesterol melebihi kadar yang normal. Hiperkolesterolemia dapat menimbulkan berbagai gangguan sistemik dalam tubuh, salah satu tandanya yakni dengan menurunnya kadar kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*). Kulit buah naga memiliki banyak kandungan seperti vitamin B3 (niasin), vitamin C, flavonoid, antosianin dan mineral lain yang dapat mempengaruhi peningkatan produksi HDL dan menurunkan kadar kolesterol total. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap peningkatan kadar HDL pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) yang mengalami hiperkolesterolemia. **Metode:** Tikus jantan dibuat model hiperkolesterolemia menggunakan campuran minyak babi (3 ml) dan kuning telur (1 g) selama 14 hari secara per oral, 20 tikus jantan hiperkolesterolemia selanjutnya dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan dan diberikan terapi ekstrak kulit buah naga dengan perlakuan dosis yang berbeda yakni P0 kontrol negatif (CMC-Na 1% + aquadest), P1 kontrol positif (Simvastatin 0,0013 mg/ 200 g BB), P2, P3 dan P4 (100, 150, 200 mg/kg BB ekstrak kulit buah naga merah) selama 14 hari secara per oral. Serum darah diambil pada hari ke 36 dan di tes di laboratorium menggunakan mesin analisis kimia darah, selanjutnya data di analisis menggunakan uji statistik *One-way ANOVA* jenis *Univariate Multiple Way* dengan perbedaan signifikan ($p > 0.05$). **Hasil:** Kelompok perlakuan P4 memiliki dosis yang efektif (dosis 200 mg/kg BB) untuk menaikkan kadar HDL, sedangkan kelompok perlakuan P3 (dosis 150 mg/kg BB) kurang efektif namun masih dapat berpengaruh. **Kesimpulan:** Data hasil penunjukkan ekstrak kulit buah naga merah dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dengan dosis efektif sebesar 200 mg/ Kg BB.

ARTICLE INFO

Received: 2 January 2023

Revised: 1 March 2023

Accepted: 3 April 2023

Online: 30 April 2023

*Correspondence:

Ahmad Thoriqul Firdaus
E-mail: firadusricky716@gmail.com

Keywords: *Hylocereus polyrhizus*, High density lipoprotein, Antosianin, Niasin, Hypercholesterolemia

Cite This Article:

Firdaus, A.T.; Yuliani, M.G.A.; Suprayogi, T.W.; Triakoso, N.; Aksono, E.B.; Hidayatik, N. 2023. *The Influence Give of Red Dragon Fruit Peels Extract (Hylocereus polyrhizus) To Increase High Density Lipoprotein (HDL) of White Rats (Rattus norvegicus) Hypercholesterolemia*. Journal of Applied Veterinary Science and Technology, 4(1):1-6. <https://doi.org/10.20473/javest.V4.I1.2023.1-4>

Kata kunci: *Hylocereus polyrhizus*, *High density lipoprotein*, Antosianin, Niasin, Hypercholesterolemia

PENDAHULUAN

Salah satu buah tropis yang banyak dibudidayakan adalah buah naga. Buah naga banyak ditemukan di berbagai wilayah Indonesia karena banyaknya permintaan dan peminat dari buah ini. Penelitian (Hernawati et al. 2018) menyatakan ada tiga jenis buah naga yang umum dikonsumsi, yaitu buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga putih (*Hylocereus undatus*), dan buah naga kuning (*Hylocereus megalanthus*). Buah naga merah memiliki kadar air yang tinggi dan kaya akan kalsium, serat, fosfor, dan vitamin. Kulit buah naga sering langsung dibuang tanpa dimanfaatkan kembali padahal dapat diolah lebih lanjut dan dioptimalkan fungsinya. Seringkali limbah sisa kulit buah naga berujung kepada penumpukan sampah organik di keranjang sampah yang nantinya menjadi tempat atau sarang berbagai vektor penyakit seperti lalat, nyamuk dan macam serangga lainnya.

Buah naga merah mengandung tokotrienol yang besar, proses biosintesis kolesterol dapat dihambat oleh tokotrienol, yakni zat gizi esensial termasuk dalam golongan vitamin E yang dapat menghambat enzim HMG-KoA reduktase dalam mengontrol jalur biosintesis kolesterol didalam hati selain itu juga menghambat pembentukan mevalonat sehingga pembentukan kolesterol akan menurun (Budiatmaja and Noer, 2014). Hiperkolesterolemia adalah sebuah keadaan patologi dimana kadar kolesterol melebihi kadar normal tubuh. Hiperkolesterolemia dapat terjadi karena konsumsi pola makan yang salah dan kebiasaan hidup yang kurang baik seperti sering mengonsumsi makanan dan minuman yang mempunyai kadar lemak yang tinggi, malas beraktivitas, kebiasaan mengonsumsi gula berlebih, obesitas dan sebagainya (Maryam et al. 2008).

Rendahnya kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan tingginya kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) merupakan salah satu indikator hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia merupakan peningkatan kadar kolesterol total yang disertai dengan peningkatan kadar LDL dan penurunan kadar HDL, sehingga rasio antara kadar kolesterol total terhadap HDL akan meningkat (Maulida et al. 2018) hal ini juga diperkuat oleh (Ahmad et al. 2018) menyatakan perubahan kedua jenis kolesterol tersebut dapat mengindikasikan perubahan patologi di dalam tubuh. Kadar kolesterol total normal pada penelitian ini mengacu pada parameter laboratorium Charles River yang diteliti oleh (Giknis and Clifford, 2008) bahwa kadar pada tikus (*Rattus norvegicus*) jantan yakni sebesar 37 – 85 mg/dL. Sedangkan kadar HDL tikus (*Rattus norvegicus*) jantan normal mengacu pada penelitian (Ihedioha et al. 2013) yakni sebesar 35 – 66,67 mg/dL.

Pada saat ini, budaya masyarakat selalu berkembang untuk terus mencari tahu dan menggali segala potensi yang ada. Dalam hal ini masyarakat terus menggali potensi bahan herbal atau bahan yang berasal dari tanaman untuk menjadi alternatif pengobatan dalam dunia kedokteran dan kefarmasian dengan menggunakan limbah sisa kulit buah naga. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak kulit buah naga merah

(*Hylocereus polyrhizus*) terhadap peningkatan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang mengalami hiperkolesterolemia.

MATERIAL dan METODE

Hewan Coba dan Metode Perlakuan

Penelitian dilakukan mulai bulan Februari 2022 sampai bulan April 2022 di Kandang Hewan Coba, Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Hasil penelitian diamati dan dibaca hasilnya di Laboratorium Satwa Sehat, Malang. Dua puluh ekor (20) tikus jantan (*Rattus norvegicus*) berumur 12 minggu dengan berat badan sekitar 200 gram dibagi menjadi lima kelompok, yaitu P0, P1, P2, P3, dan P4. Dimana P0 adalah kelompok kontrol negatif, P1 adalah kelompok perlakuan positif, sedangkan P2, P3, dan P4 adalah untuk kelompok perlakuan dengan dosis berturut turut 100 mg, 150 mg dan 200 mg. Setiap kelompok perlakuan terdiri dari 4 ekor tikus. Tikus akan diberikan pakan standar dan minum secara ad libitum selama penelitian. Tambahan bahan pakan perlakuan untuk kelompok perlakuan tinggi tinggi lemak adalah kuning telur bebek dan minyak babi. Bahan tersebut dicampurkan dan diberikan secara peroral menggunakan sonde.

Bahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) akan dikumpulkan, disortir, dipisahkan dari daging buahnya, dan dicuci. Setelah itu, dipotong kecil-kecil lalu keringkan setelah itu masukkan ke dalam oven dengan suhu 50 °C. Kulit buah naga merah yang sudah dioven akan ditimbang dan diambil sekitar 50 gram ,setelah itu, penggiling kulit hingga menjadi serbuk (Sahin et al., 2021). Sampel yang sudah menjadi serbuk direndam dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:5 (perbandingan kulit : perbandingan pelarut) dan disimpan dalam botol selama tiga hari. Setelah tiga hari, ekstrak disaring menggunakan kertas saring. Kemudian melakukan maserasi pada suhu 40°C-50°C dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak dengan konsistensi kental. Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) akan dibagi menjadi tiga dosis yang berbeda yaitu 100 mg, 150 mg dan 200 mg, dan dilarutkan menggunakan 0,3 ml CMC-Na 1%, kemudian diberikan secara oral menggunakan sonde kepada tikus putih sejak hari ke 22 – 35 perlakuan.

Bahan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) disiapkan dan ditimbang sesuai formulasi menjadi tiga dosis yang berbeda yaitu 100 mg, 150 mg, dan 200 mg. kemudian air minum dilarutkan ke dalam 0,3 ml CMC-Na 1%. Pakan tinggi lemak akan diberikan sehari sekali melalui sonde selama 14 hari dimulai sejak hari ke-8. Penelitian oleh Kartika et al. pada tahun 2022 bahwa pemberian ekstrak kulit buah naga merah pada hewan coba tikus (*Rattus norvegicus*) dengan perlakuan dosis tertentu pada kurun waktu 14 hari dapat memberikan pengaruh berupa penurunan kadar kolesterol dan termasuk di dalamnya perubahan yang menyertai di dalam kolesterol yakni peningkatan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL).

Pengambilan dan Pemeriksaan Sampel

Pengambilan serum darah tikus, memerlukan spuit dan jarum, tabung vacutainer, kapas dan mesin sentrifugasi. Bahan yang dibutuhkan adalah alkohol 70% yang akan di ambil secara intracardiak pada hari ke 36. Selain itu penggunaan simvastatin 0.0013 mg/200 g BB tikus untuk digunakan pada perlakuan P1 sebagai kontrol positif. Sedangkan untuk pemeriksaan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) menggunakan mesin chemical analyzer merk Biolyzer 100.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Analisis dilakukan menggunakan uji statistik *One-Way ANOVA* (*Analysis of Variance*). Apabila terdapat perbedaan kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan atau DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui adanya perbedaan nyata antar kelompok perlakuan.

HASIL

Kadar High Density Lipoprotein (HDL)

Hasil kadar HDL Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) jantan sebagai hewan coba dapat dilihat pada pada tabel 1. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil laboratorium menggunakan mesin *chemical analyzer* pada pemeriksaan kadar HDL terlihat adanya perbedaan hasil kadar HDL pada tiap kelompoknya, hasil perlakuan pada P0 mempunyai kadar rata-rata HDL yang paling rendah, sedangkan kadar HDL yang paling tinggi yakni P4. Kadar HDL P1 sebagai kontrol mempunyai nilai yang hampir sama dengan P4 dengan standar deviasi tidak terlalu jauh yakni 2,31 mg/dL. Perbedaan kadar secara nyata dapat dilihat pada gambar 1.

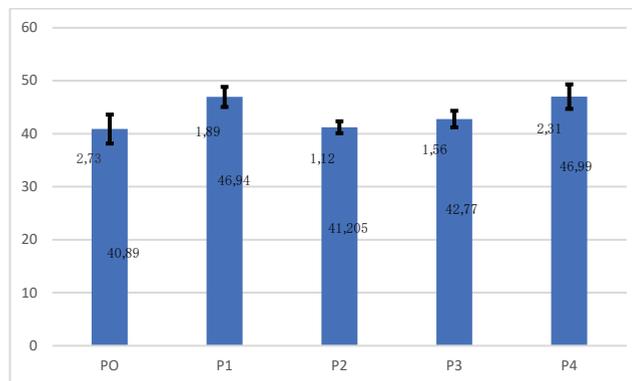
Tabel 1.

Efek pemberian ekstrak kulit buah naga merah terhadap kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) tikus putih (*Rattus norvegicus*)

Perlakuan	Rata-rata HDL ± SD
P0	40,89 ^a ± 2,73 mg/dL
P1	46,94 ^c ± 1,89 mg/dL
P2	41,205 ^a ± 1,12 mg/dL
P3	42,77 ^b ± 1,56 mg/dL
P4	46,99 ^c ± 2,31 mg/dL

Keterangan. Superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda dengan p < (0,05)

Hasil uji statistik Duncan menyatakan terdapat perbedaan antar kelompok, pada kelompok perlakuan P1 merupakan kelompok dengan nilai kadar HDL terbesar, kelompok perlakuan P1 terdapat perbedaan nyata dengan kelompok P0, kelompok perlakuan P1 juga berbeda nyata dengan kelompok perlakuan P2, selanjutnya kelompok perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan kelompok perlakuan P4 (p>0,05). Dari hasil data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa terdapat kenaikan kadar HDL pada hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) pada penelitian pemberian ekstrak kulit buah naga merah dengan kontrol positifnya (P1) yaitu simvastatin. Kelompok perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan kelompok perlakuan P4 sehingga dapat dinyatakan kelompok perlakuan P4 memiliki dosis yang efektif untuk menaikkan kadar HDL yakni dosis 200 mg/kg BB, sedangkan yang



Gambar 1. Diagram rata – rata kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan

kurang efektif akan tetapi masih dapat berpengaruh yakni dosis 150 mg/kg BB (kelompok perlakuan P3), sedangkan dosis 100 mg/Kg BB tidak efektif dalam menaikkan kadar HDL yakni dosis 100 mg/Kg BB (kelompok perlakuan P2). Beberapa faktor yang dapat menyebabkan penurunan kadar kolesterol total dan juga peningkatan kadar HDL terbagi menjadi faktor yang bisa dikendalikan dan faktor yang tidak dapat dikendalikan. Faktor yang bisa dikendalikan yakni asupan makanan, aktivitas fisik, dan kontrol stres. Sedangkan, faktor yang tidak dapat dikendalikan yaitu hormonal termasuk juga genetik, nafsu makan dan usia tikus.

Kelompok perlakuan P2 dengan dosis ekstrak kulit buah naga sebesar 100 mg/Kg BB memberikan hasil kadar HDL paling rendah dan tidak berbeda nyata dengan kelompok perlakuan P0, selanjutnya kelompok perlakuan P3 dengan dosis 150 mg/Kg BB menunjukkan hasil yang berbeda dengan kelompok perlakuan lain. Sedangkan dosis paling efektif dalam peningkatan kadar HDL yakni kelompok P4 melalui uji statistik *One-Way ANOVA* dan uji lanjutan Duncan menunjukkan bahwa kadar HDL pada kelompok P4 mendekati hasil kelompok P1 dimana kelompok P1 adalah kontrol positif dengan perlakuan obat teruji yakni simvastatin.

PEMBAHASAN

Pemberian pakan tinggi lemak dan kurangnya aktivitas tikus dalam kandang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar kolesterol, peningkatan tersebut karena meningkatnya jumlah konsumsi asam lemak jenuh (Kartika, 2022). Transportasi kolesterol di dalam sirkulasi darah bersama dengan lipid yang lain dalam bentuk lipoprotein. Kolesterol diabsorpsi setiap hari dari saluran pencernaan dan disebut sebagai kolesterol eksogen, sejumlah bahan yang lebih besar dibentuk didalam sel tubuh lainnya disebut kolesterol endogen. Pada dasarnya semua kolesterol endogen yang beredar dalam lipoprotein plasma dibentuk di hati, akan tetapi semua sel tubuh lain setidaknya membentuk sekian kecil kolesterol, yang sesuai dengan kenyataan bahwa banyak struktur membran dari seluruh sel sebagian disusun dari zat yang berstruktur dasar sama (Guyton and Hall, 2007).

Kulit buah naga merah sebagai pembungkus isi buah naga merah memiliki banyak kandungan polifenol dan sumber antioksidan yang baik diantaranya total fenol 39,7 mg/

100 g, total flavonoid (catechin) 8,33 mg/100 g, betasianin (betanin) 13,8 mg (Wu et al. 2006). Penelitian oleh (Noor et al. 2016) melalui uji fitokimia mengungkapkan kandungan lain yakni tanin, alkaloid, steroid, dan saponin. Kandungan inilah yang banyak berpengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol total dan menaikkan kadar HDL.

Menurut (Nelwan et al. 2012) niasin disebut juga sebagai "HDL raiser" atau dapat diartikan pemelihara HDL dapat meningkatkan kadar HDL karena mampu menurunkan katabolisme apoA-1 yang merupakan penyusun utama HDL, lebih lanjut peran antioksidan dalam hal ini diperankan oleh kandungan flavonoid dan antosianin di dalam kulit buah naga merah juga berpengaruh dalam meningkatkan kadar HDL dengan mekanisme penekanan jumlah LDL yang dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah. Penelitian lain oleh (Hillstrom et al. 2003), menyatakan bahwa vitamin C berfungsi menjaga keseimbangan kadar HDL dari oksidasi lipid yang berlebih. Vitamin C mempunyai efek dalam membantu proses hidroksilasi pembentukan asam empedu sehingga meningkatkan ekskresi kolesterol (Murray et al. 2003).

KESIMPULAN

Dari data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dapat meningkatkan kadar HDL pada hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang mengalami hiperkolesterolemia dengan dosis 200 mg/kg BB.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang ikut terlibat pada penelitian ini

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini.

SUMBER PEMBIAYAAN

Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh peneliti

PERSETUJUAN ETIK

Penggunaan dan perlakuan hewan coba pada Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dengan Nomor 2.KEH.017.03.2022

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N., Bandu, N., and Artha, D.E., 2018. Gambaran Dislipidemia pada Penderita Gagal Ginjal Kronik di Rumah Sakit Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Jurnal Media Laboran*, 8 (1), 44–50.
- Budiatmaja, A.C. and Noer, E.R., 2014. Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar kolesterol Total Pria Hiperkolesterolemia. *Journal of Nutrition College*, 3 (4), 655–664.

- Giknis, M.L.A. and Clifford, C.B., 2008. Clinical laboratory parameters for Crl: Wi(Han) rats. Wilmington, MA: Charles River Laboratories International.
- Guyton, A.C. and Hall, J.E., 2007. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 9th ed. Buku Kedokteran EGC.
- Hernawati, Setiawan, N.A., Shintawati, R., and Priyandoko, D., 2018. The Role of Red Dragon Fruit Peel (*Hylocereus polyrhizus*) to Improvement Blood Lipid Levels of Hyperlipidaemia Male Mice. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013, 012167.
- Hillstrom, R.J., Lynch, S.M., and Yacapin-Ammons, A.K., 2003. Vitamin C Inhibits Lipid Oxidation in Human HDL. *The Journal of Nutrition*, 133 (10), 3047–3051.
- Ihedioha, J.I., Noel-Uneke, O.A., and Ihedioha, T.E., 2013. Reference Values for The Serum Lipid Profile of Albino Rats (*Rattus norvegicus*) of Varied Ages and Sexes. *Comparative Clinical Pathology*, 22 (1), 93–99.
- Kartika, K.D.R., 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia. *Skripsi*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Maulida, M., Mayasari, D., and Rahmayani, F., 2018. Pengaruh Rasio Kolesterol Total terhadap High Density Lipoprotein (HDL) pada Kejadian Stroke Iskemik. *Majority: Medical Journal of Lampung University*, 7 (2), 214–218.
- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., and Rodwell, V.W., 2003. Sintesis, Pengangkutan dan Ekskresi Kolestrol. In: Biokimia Harper. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Nelwan, G., Wullur, A.C., and Bodhi, W., 2012. Pengaruh Jus Buah Apel Merah (*Pyrus malus* L.) Terhadap Kadar Kolesterol HDL (High Density Lipoprotein) Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Pharmacoin*, 1 (2), 1–8.
- Noor, M.I., Yufita, E., and Zulfalina, Z., 2016. Identifikasi Kandungan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Fitokimia. *Journal of Aceh Physics Society*, 5 (1), 14–16.
- Wu, L., Hsu, H.-W., Chen, Y.-C., Chiu, C.-C., Lin, Y.-I., and Ho, J.A., 2006. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Red Pitaya. *Food Chemistry*, 95 (2), 319–327.