

**POTENSI PROBIOTIK DADIAH TERHADAP KADAR
KOLESTEROL TOTAL TIKUS PUTIH JANTAN
GALUR WISTAR (*RATTUS NORVEGICUS*)**

*Potential of Dadiah Probiotics on Total Cholesterol Levels in Male White
Rats Wistar strain (*Rattus norvegicus*)*

Evasha SA¹, Dessy Abdullah², Aryaldy Zulkarnaini³

^{1,2,3}Universitas Baiturrahmah

²Email : dessyabdullah@fk.unbrah.ac.id

Abstract

*Dadiah is a fermented buffalo milk product from traditional food. The positive impact of probiotics in humans increases resistance in the digestive system. It lowers cholesterol—this study aimed at the effect of probiotics on total cholesterol levels in white male rats. The research method used a true experiment with a post-test randomized control group design. The sample used Wistar strain male white rats (*Rattus norvegicus*) aged 8-12 weeks and weighing 250-300 grams. Samples were taken in four groups randomly with 28 rats—processing using One Way ANOVA and LSD. The mean total cholesterol levels in rats (K +) were 100.85 mg /dL. (K-), namely 205.28 mg / dL Group P1 and P2, namely 170.28 mg / dL and 158.28 mg / dL. The largest decrease in cholesterol levels compared to (K +) was in the P2 group. The mean blood sugar levels in the group (K +) 85.71 mg / Dl, (K-), at P1 curd was 1.87g, namely 87 mg / dL, and at P2 curds 3.74 g was 102.71 mg / dL. The greatest decrease in cholesterol levels compared to (K +) was at P1. There was an effect of curd probiotic on total cholesterol levels of white male rats with (P <0.05). The conclusion was that curd probiotic's effect on total cholesterol levels of white male rats.*

Keywords: Blood Sugar, Dadiah Probiotic, white male rats (*Rattus norvegicus*), Total Cholesterol

Abstrak

Dadiah merupakan produk susu kerbau fermentasi dari bahan pangan tradisional. Dampak positif dari probiotik pada manusia adalah meningkatkan ketahanan pada infeksi pencernaan dan menurunkan kolesterol. Mengetahui pengaruh pemberian probiotik dadiah terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Penelitian ini menggunakan *true eksperimental* dengan rancangan *randomized post-test only control group design*. Sampel yang digunakan tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Wistar yang berumur 8-12 minggu dengan berat badan berkisar 250-300 gram. Sampel diambil 4 kelompok secara random dengan total 28 tikus. Pengolahan data menggunakan *One Way Anova* dan *LSD*. Rerata kadar kolesterol total tikus (K+) 100,85 mg/Dl. (K-) yaitu 205,28 mg/dL Kelompok P1 dan P2 yaitu 170,28 mg/dL dan 158,28 mg/dL. Penurunan paling besar kadar kolesterol serum total jika dibandingkan dengan (K+) adalah pada kelompok P2. Rerata kadar gula darah kelompok (K+) yaitu 85,71 mg/Dl, (K-), pada P1 dadiah 1,87g yaitu 87 mg/dL dan pada P2 dadiah 3,74 g yaitu 102,71mg/dL. Penurunan paling besar kadar kolesterol serum total jika dibandingkan dengan (K+) adalah pada P1. Terdapat pengaruh pemberian probiotik dadiah terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) dengan (P<0,05). Kesimpulan Terdapat pengaruh pemberian

probiotik dadiah terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

Kata Kunci: Gula Darah, Kolesterol Total, Probiotik Dadih, Tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)

PENDAHULUAN

Kolesterol adalah salah satu komponen lemak yang dibutuhkan tubuh dan berperan dalam pembentukan hormon, anak ginjal, testis, dan ovarium. Kolesterol merupakan produk metabolisme hewan dan terdapat dalam makanan seperti kuning telur, daging, hati, dan otak. Dalam kondisi normal kadar kolesterol total yang dibutuhkan tubuh sebanyak <200 mg/dL dan apabila melebihi dari 200 mg/dL akan menyebabkan penimbunan kolesterol dan terjadi hiperkolesterolemia di dalam dinding pembuluh darah, secara perlahan akan mengeraskan dinding pembuluh darah sehingga menghambat aliran darah dan dapat menyebabkan aterosklerosis pada pembuluh darah serta penyakit kardiovaskuler lainnya. Menurut WHO (World Health Organization) diperkirakan meningkat 20 juta jiwa kematian di dunia, disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler pada tahun 2015.² Hasil Riset Kesehatan Dasar (2013) di Indonesia menunjukkan prevalensi hiperkolesterolemia pada penduduk lebih dari 15 tahun sebesar 35,9%. Penilaian berdasarkan tempat tinggal diperoleh hasil bahwa kadar kolesterol di atas normal pada daerah perkotaan (39,5%) lebih tinggi dibandingkan daerah pedesaan (32,1%).³ Penelitian Sudijanto dalam Pamungkas (2015) terhadap 656 responden di 4 kota besar di Indonesia (Jakarta, Bandung, Yogyakarta, dan Padang) didapatkan keadaan kolesterol > 240 mg/dL pada orang berusia di atas 55 tahun didapatkan paling banyak di Padang dan Jakarta (>56%) diikuti oleh mereka yang tinggal di Bandung (52,2%) dan Yogyakarta (27,7%).

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah hiperkolesterolemia adalah minuman probiotik, yang dipandang mempunyai aspek kesehatan yang menguntungkan dalam mengontrol peningkatan kadar kolesterol dan menyesuaikan kadar kolesterol dalam darah. Probiotik merupakan suatu istilah yang merujuk kepada mikroorganisme yang memberikan manfaat terhadap manusia dan hewan. Mikroorganisme tersebut berperan pada keseimbangan mikroba usus dan juga berperan penting dalam mempertahankan kesehatan. Dampak positif dari probiotik pada manusia adalah meningkatkan ketahanan pada infeksi pencernaan, mengurangi intoleransi laktosa, mampu menurunkan kolesterol dan hipertensi, meningkatkan imunitas serta probiotik bersifat antimutagen dan antikanker. Karakteristik probiotik antara lain, mampu meningkatkan penyerapan usus karena probiotik mengandung bakteri asam laktat (BAL) yang mampu menguraikan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa sehingga mudah dicerna, adanya aktivitas antimikroba dimana probiotik bekerja sebagai antibiotik alami sehingga mampu membunuh bakteri patogen, adanya kemampuan berkoloni dalam saluran pencernaan sehingga probiotik bekerja dengan baik. Di Sumatera Barat sudah dikenal probiotik tradisional yang sering disebut dengan dadih. Dadih merupakan produk susu kerbau fermentasi yang merupakan bahan pangan tradisional. Sifat probiotik yang diisolasi asal dadih dapat memberikan potensi BAL indigenus yang terlibat dalam fermentasi, dipercaya memberikan manfaat kesehatan.

Probiotik asal dadih berasal dari fermentasi alami susu kerbau di dalam tabung bambu oleh mikroorganisme penghasil asam laktat yang terdapat secara alami pada air susu kerbau tersebut. Susu kerbau yang digunakan merupakan susu segar yang baru diperah tanpa proses pemanasan, disimpan dalam tabung bambu yang ditutup oleh daun pisang atau plastik dan diperam selama semalam, sehingga keesokan harinya terbentuk dadih. Dadih yang berkualitas baik mengandung BAL minimal 10 sampai 10¹⁰, mempunyai cita rasa yang khas yaitu asam dan berwarna putih kekuning-kuningan serta kental dengan aroma yang khas yaitu pencampuran aroma susu dan bambu.

METODE

Penelitian ini merupakan adalah *true eksperimental* dengan menggunakan rancangan *randomized post-test only control group design* terhadap 28 tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*) sebagai hewan coba. Sampel diambil 4 kelompok secara random selama bulan Maret-Januari 2021. Pada kelompok 1 adalah kelompok yang diberikan pakan dan minum standar secara ad libitum, kelompok 2 adalah kelompok yang diberikan pakan tinggi kolesterol selama 15 hari (pakan dan minum standar tetap diberikan), kelompok 3 adalah kelompok yang diberikan pakan tinggi kolesterol selama 15 hari kemudian dihentikan pemberiannya dan dilanjutkan dengan pemberian dadih 1,87g/200 gBB/hari selama 14 hari (pakan standar dan minum tetap diberikan), kelompok 4 adalah diberikan pakan tinggi kolesterol selama 15 hari kemudian dihentikan pemberiannya dan dilanjutkan dengan pemberian dadih 3,74 g/200 gBB/hari selama 14 hari (pakan dan minum standar tetap diberikan). Populasi adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Wistar. Sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Wistar yang berumur 8-12 minggu dengan berat badan berkisar 250-300 gram. Pengambilan sampel dilakukan secara random dari populasi tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*) sebagai hewan coba. Sampel diambil 4 kelompok secara random. Kriteria inklusi penelitian apabila terpenuhi salah satu kriteria berikut: tikus putih jantan *Rattus norvegicus* galur Wistar dalam keadaan sehat, aktivitas dan tingkah laku normal yang berumur 8-12 minggu dengan berat badan tikus berkisar 250-300 gram. Kriteria eksklusi penelitian adalah tikus mati dalam masa penelitian., tikus sakit dengan penampakan rambut kusam, rontok/botak dan aktivitas kurang/tidak aktif, tikus mengalami diare selama penelitian yang ditandai dengan feses yang tidak terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan terhadap 28 tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*) sebagai hewan coba. Sampel diambil 4 kelompok secara random Berdasarkan data yang diperoleh maka didapatkan rerata kadar kolesterol total antar kelompok pada penelitian ini dengan uraian hasil sebagai berikut :

Tabel 1 : Deskriptif Kadar Kolesterol Total Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Pakan Tinggi Kolesterol Dengan Kelompok Kontrol.

Kelompok	Hasil Pengukuran (mg/dl)
	Mean±Std.Deviasi Kadar Kolesterol
Kontrol (+)	100,85±3,579
Kontrol (-)	205,28±23,718
P1	170,28±35,696
P2	158,28±23,977

Pada Tabel 1 rerata kadar kolesterol total pada masing-masing kelompok setelah pemberian pakan tinggi kolesterol selama 15 hari dan pemberian probiotik dadih selama 14 hari. Rerata kadar kolesterol total tikus yang diberi pakan dan minum standar, pakan tinggi kolesterol 15 hari kontrol positif (K+) paling rendah yaitu 100,85 mg/dL dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (K-), P1 dan P2. Kelompok tikus yang hanya diberikan pakan dan minum sebagai (K-) memiliki rerata kadar kolesterol serum total paling tinggi yaitu 205,28 mg/dL dibandingkan (K+), P1 dan P2. Kelompok tikus yang diberikan pakan dan minum standar, pakan tinggi kolesterol 15 hari serta pemberian probiotik dadih 1,87g dan 3,74 g mengalami penurunan kadar kolesterol total yaitu

170,28 mg/dL dan 158,28 mg/dL. Penurunan paling besar kadar kolesterol serum total jika dibandingkan dengan (K+) adalah pada kelompok P2.

Data hasil kadar kolesterol total tikus sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok selanjutnya dianalisis secara statistik. Pengujian yang pertama kali dilakukan adalah uji normalitas data menggunakan *shapiro-wilk* dengan uraian hasil sebagai berikut :

Tabel 2 Uji Normalitas

Variabel	Nilai Sig	Keterangan
Kadar Kolesterol Total	0,863	Normal
K+	0,104	Normal
K-	0,214	Normal
P1	0,080	Normal
P2		

Berdasarkan tabel 2 diperoleh bahwa distribusi data pada masing-masing kelompok terbukti normal dengan ($p \geq 0,05$).

Data hasil kadar kolesterol total tikus sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok selanjutnya dianalisis secara statistik. Pengujian yang kedua dilakukan adalah uji homogenitas data menggunakan uji *levene* dengan uraian hasil sebagai berikut :

Tabel 3 Uji Homogenitas

Variabel	Nilai Sig	Keterangan
Kadar Kolesterol Total	0,052	Homogen

Berdasarkan tabel 3 diperoleh bahwa distribusi data pada masing-masing kelompok terbukti homogen dengan ($p \geq 0,05$).

Selanjutnya dilakukan uji parametrik *One Way Anova* untuk mengetahui apakah ada pengaruh penurunan kadar kolesterol total pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) diinduksi pakan tinggi kolesterol yang diberi probiotik dadih pada (K+), (K-) dan pemberian dosis 1,87 g/200 gBB dan 3,74 g/200 gBB dengan taraf kepercayaan 0,05 dengan uraian hasil sebagai berikut :

Tabel 4 Hasil Uji One Way Anova)

Variabel	Sig	Batas Sig	Keterangan
Kadar Kolesterol	0,000	0,05	H1 diterima

Berdasarkan Tabel 4 pada hasil penelitian diperoleh pada kelompok data pengukuran kadar kolesterol total diperoleh nilai sig ($0,000 < 0,05$), artinya H_0 diterima atau terdapat pengaruh pemberian probiotik dadih terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*).

Selanjutnya dilakukan uji LSD untuk mengetahui perbandingan kadar kolesterol total pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) diinduksi pakan tinggi kolesterol yang diberi probiotik dadih dengan dosis 1,87 g/200 gBB dan 3,74 g/200 gBB dan pada kelompok (K+) dan (K-).

Tabel 5 Hasil uji LSD Pada Kelompok Pengukuran kadar Kolesterol Total

	K-	P1	P2
K+	0,000*	0,000*	0,000*
K-		0,014*	0,002*
P1			0,371

Keterangan : * Berbeda dan Signifikan

Berdasarkan Tabel 5 pada kelompok (K+) diperoleh hasil perbedaan bermakna dengan kelompok (K-), P1 dan P2 dengan nilai signifikan ($p < 0,05$). Pada kelompok (K-) diperoleh hasil perbedaan bermakna dengan kelompok (K+), P1 dan P2 dengan nilai signifikan ($p < 0,05$) dan pada kelompok P1 tidak memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok P2 karena nilai signifikan ($p > 0,05$).

PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Probiotik Dadih Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil pada kelompok (K+) didapatkan kadar rerata kolesterol total sebesar 100,85 mg/dL dan kelompok (K-) didapatkan kadar rerata kolesterol total sebesar 205,28 mg/dL, hal ini menunjukkan adanya peningkatan kadar kolesterol serum total pada kelompok (K+) yang juga telah terjadi peningkatan kadar kolesterol serum total pada kelompok (K-). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Saputra dan Margawati (2015) yang menyatakan bahwa otak sapi dapat meningkatkan kadar kolesterol serum total sebesar $\geq 10,66\%$.⁹ Peningkatan kadar kolesterol total dikarenakan tingginya kadar kolesterol dan asam lemak jenuh yang terkandung dalam otak sapi. Dalam 100 gram otak sapi terdapat sekitar 2 gram kolesterol, dan 2,9 gram asam lemak jenuh (Pratama dan Probosari, 2012). Kolesterol yang ada di dalam tubuh dapat berasal dari asupan dan juga dari sintesis kolesterol oleh tubuh sendiri sehingga asupan kolesterol yang tinggi dapat meningkatkan kadar kolesterol serum total (Murray et al., 2012; Lieberman dan Peet, 2015; Hall, 2014).

Berdasarkan penelitian ini pemberian probiotik dadih secara umum mampu menurunkan kadar kolesteol total secara bermakna pada semua kelompok perlakuan namun perbedaan antara kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan secara statistik tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Hasil pengukuran kadar kolesterol serum total pada kelompok P1 dan P2 menunjukkan lebih rendah dibanding kelompok (K+). Kadar rerata kolesterol total kelompok P1 setelah 14 hari diberi probiotik dadih dengan dosis 1,87 g/200gBB adalah 170,28 mg/dL. Kelompok P2 juga mengalami penurunan kadar kolesterol serum total setelah diberi probiotik dadih dosis 3,74 gr/200gBB menjadi 158,28 mg/dL. Penurunan paling besar terjadi pada kelompok P2. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suseno, (2017) tentang pengaruh probiotik dadih terhadap kadar kolesterol darah total pada tikus model hiperkolesterolemia diperoleh hasil terjadi penurunan kolesterol setelah mengkonsumsi dadih selama 14 hari. Rata-rata kadar kolesterol total tikus yang diinduksi hiperkolesterolemia (K+) lebih tinggi dibandingkan dengan (K-), P1, dan P2 ($p < 0,05$).

Mekanisme penurunan kadar kolesterol serum total yang dipengaruhi adanya bakteri asam laktat terdapat pada dadih. Dadih mengandung 10⁷ - 10⁸ CFU/mL bakteri asam laktat (Usmiati et al., 2011). Mekanisme terhadap penurunan kolesterol serum total diantaranya melalui dekonjugasi garam empedu oleh bakteri *bile salt hydrolase* (BSH), terdapat pada asimilasi kolesterol dalam membran sel bakteri, produksi asam lemak rantai pendek selama pertumbuhan probiotik, dan konversi kolesterol menjadi koprostanol (Tsai et al., 2014).

Bakteri asam laktat diketahui mampu meningkatkan sekresi enzim BSH. Hal

tersebut akan mengakibatkan terjadinya dekonjugasi garam empedu. Enzim BSH yang menghasilkan garam empedu terdekonjugasi terdapat dalam bentuk asam kolat bebas yang kurang diserap oleh usus halus sehingga penyerapan kolesterol berkurang. Garam empedu yang kembali ke hati selama sirkulasi enterohepatik menjadi berkurang, akibatnya sintesis garam empedu dari kolesterol serum akan meningkat sehingga total kolesterol dalam tubuh menjadi berkurang.

Penelitian lain menunjukkan penurunan kolesterol terjadi karena senyawa yang dihasilkan seperti asam-asam lemak rantai pendek dari proses fermentasi produk probiotik dadih ataupun akibat dari aktifitas probiotik di dalam saluran pencernaan. Senyawa yang akan berkompetisi dengan HMG-KoA berikatan dengan enzim HMG-KoA reductase, sehingga sintesis kolesterol menjadi terhambat. Salah satu asam lemak rantai pendek hasil fermentasi yang memiliki pengaruh terhadap kadar kolesterol yaitu propionat. Propionat dapat menghambat inkorporasi asetat menjadi triasilgliserol plasma dan juga cenderung menghambat inkorporasi asetat menjadi plasma kolesterol. Hal ini mengakibatkan sintesis kolesterol menurun karena asetat merupakan prekursor dalam pembentukan kolesterol.

Penelitian tentang probiotik dadih sebelumnya juga dilakukan oleh Firdaini,(2016) tentang Pengaruh Probiotik Dadih Terhadap Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein Pada Tikus Jantan Galur Wistar Hiperkolesterolemia diperoleh bahwa kadar kolesterol LDL pada tikus yang diinduksi hiperkolesterolemia lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Kadar kolesterol LDL pada kelompok yang diberi probiotik dadih dosis 1,87 g/200gBB dan 3,57 g/200gBB lebih rendah jika dibanding kelompok yang hanya diinduksi hiperkolesterolemia, sehingga probiotik dadih mampu menurunkan kadar kolesterol LDL pada kelompok yang diinduksi hiperkolesterolemia.

Hasil uji post hoc LSD menunjukkan berbagai perbandingan masing-masing perlakuan. Kelompok P1 dan P2 sudah dianggap juga mempunyai pengaruh dalam menurunkan kadar kolesterol, dan bila dibandingkan tidak berbeda secara signifikan. Dengan demikian bisa dikatakan pengaruh penurunan kadar kolesterol P1 mendekati kelompok P2. Pada kelompok P1 dan P2 sama efektif karena rata-rata tidak terlalu jauh. Sesuai dengan penelitian Surono (2016) sebanyak 20 jenis bakteri asam laktat terdiri atas lima strain bakteri *Lactococcus lactis subsp. lactis*; tiga strain bakteri *Lb. brevis*; dan tiga dari masing-masing bakteri *Lb. plantarum*, *Lb. casei*, *Lb. paracasei*, dan *Leu. Mesenteroides*.

Teori lain juga menyebutkan bahwa manfaat dadih terhadap kesehatan antara lain merangsang sistem pencernaan dan penyerapan zat gizi, menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri patogen pada saluran pencernaan seperti *Escheria coli*, *Staphilococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio cholera*, dan *Micobacterium tuberculosis*, mencegah konstipasi, antikanker terutama kanker colon, menurunkan kolesterol darah, mencegah *lactose intolerance*, meningkatkan sistem imun tubuh serta memproduksi vitamin B dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam usus halus (Chalid dan Hartiningsih, 2013; Usmiati dan Risfaheri, 2013).

Bakteri asam laktat berpotensi memberikan pengaruh terhadap manusia atau memberikan dampak positif kepada manusia, beberapa diantaranya adalah memfermentasikan karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat, meningkatkan nutrisi, meningkatkan pencernaan laktosa, mengendalikan beberapa tipe kanker, mengendalikan kadar kolesterol dalam darah. Menurut penelitian sebelumnya Khalil dan Anwar (2016) yang melakukan isolasi BAL yang menemukan aktifitas dari bakteri ini di dalam tubuh mampu memberikan efek bagi tubuh terutama pada saluran pencernaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh pemberian probiotik dadih terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*), maka dapat disimpulkan bahwa Rerata kadar kolesterol total (K+) yang diberikan pakan tinggi

kolesterol yaitu 100,85 mg/dL. Rerata kadar kolesterol total (K-) yang diberikan pakan minum standar yaitu 205,28 mg/dL. Rerata kadar kolesterol total kelompok P1 yaitu dadih dosis 1,87 g/200gBB mengalami penurunan kolesterol yaitu 170,28 mg/dL. Rerata kadar kolesterol total kelompok P2 yaitu dadih dosis 3,74 g/200gBB mengalami penurunan kolesterol yaitu 158,28 mg/dL. Penurunan paling besar kadar kolesterol serum total jika dibandingkan dengan (K+) adalah pada kelompok P2 yaitu 158,28 mg/dL. Terdapat pengaruh pemberian probiotik dadih dengan dosis 1,87 g/200 gBB dan dosis 3,74 g/200 gBB terhadap kadar kolesterol total tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Nilai signifikan ($P < 0,05$). Uji LSD pada kadar kolesterol total kelompok (K+) diperoleh hasil perbedaan bermakna dengan kelompok (K-), P1 dan P2 dengan nilai signifikan ($p < 0,05$). Pada kelompok (K-) diperoleh hasil perbedaan bermakna dengan kelompok (K+), P1 dan P2 dengan nilai signifikan ($p < 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Firdaini. Pengaruh Probiotik Dadih Terhadap Kadar Kolesterol LDL Pada Tikus Jantan Galur Wistar Model Hiperkolesterolemia. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang; 2016.
- Fitri Rr. Hubungan Asupan Lemak, Kolesterol Dan Status Gizi Dengan Kadar Kolesterol Pasien Hiperkolesterolemia Rawat Jalan Di Rsud Dr. Moewardi Surakarta. 2019;1–119.
- Ganesh IG. Probiotik. Faculty Of Medicine Udayana; 2016.
- Khalid K. An Overview of Lactid Acid Bacteria. International Journal Of Biosciences; 1 ; 1-13; 2016.
- Melia *et al.*. Characterization of the Antimicrobial Activity of Lactic Acid Bacteria Isolated from Buffalo Milk in West Sumatera (Indonesia) Against *Listeria monocytogenes*. Pakistan Journal of Nutrition. ISSN 1680-5194 DOI:10.3923/pjn ; 2017. P. 645.650.
- Murray *et al.* Biokimia harper 27 Edisi. Buku Kedokteran Jakarta.
- Pamungkas T. Efek Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Total Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang; 2015.
- Pratama P. Pengaruh Pemberian Kefir Susu Sapi Terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Jantan Sprague Dawley Hiperkolesterolemia. Universitas Diponegoro; 2012.
- Rini Tp, Karim Dan R.Novayelinda. Gambaran Kadar Kolesterol Pasien Yang Mendapatkan Terapi Bekam. Fakultas Keperawatan Universitas Riau; 2015.
- Siregar SK, Peternakan F, Andalas U. Karakterisasi bakteri asam laktat asal susu kerbau dari nagari sianok kabupaten agam. 2019;
- Surono IS. Probiotik, mikroorganisme dan pangan fungsional. 2016. 1–209 p.
- Saputra M. Pengaruh Pemberian Yoghurt Sinbiotik Tanpa Lemak Dengan Penambahan Tepung Gembili Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Hiperkolesterolemia. Fakultas Kedokteran Indonesia Program Studi Ilmu Gizi; 2015
- Suseno C. Pengaruh Probiotik Dadih Terhadap Kadar Kolesterol Darah Total Pada Tikus Model Hiperkolesterolemia. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas; 2017.
- Tsail. *et al.* Pengaruh Ekstrak Propolis Terhadap Kadar TNF-a dan C-Reaktif Protein CPR Studi Eksperimental Pada Tikus Jantan Galur Wistar. Unissula; 2014.
- Usmiati S, Broto W & Setiyanto H. Karakteristik Dadih Susu Sapi yang Menggunakan Starter Bakteri Probiotik; 2011. JITV, 16(2), 140–152.
- Wulansari V. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Hiperkolesterolemia (Studi Kasus Pada Pegawai Wanita Di Dinas Kesehatan Kota Pontianak). Skripsi Fak Ilmu Kesehat. 2017;1–104.