



Penurunan Kadar Kolesterol Oleh Bakteri Asam Laktat Asal Dangke Secara *In Vitro*

ANDI NUR FADHILAH¹, HAFSAN¹, FATMAWATI NUR¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar
Jl. Sultan Alauddin 36 Samata, Kab. Gowa 92113
email: hafsahbio@yahoo.com

ABSTRAK

Bakteri Asam Laktat (BAL) yang berpotensi sebagai kandidat probiotik umumnya memiliki kemampuan menurunkan kadar kolesterol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan BAL asal dangke yaitu *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus acidophilus* untuk menurunkan kadar kolesterol secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu Ly0 (kontrol yang terdiri dari MRS + 0,1% kolesterol murni + 0,3% oxgal), Ly1 (Media MRS + *L. Fermentum*), Ly2 (Media MSR + *L. Acidophilus*) dan Ly3 (Media MSR + *L. fermentum* + *L. acidophilus*) dan 3 kali ulangan. Hasil sidik menunjukkan bahwa kadar kolesterol perlakuan berbeda sangat nyata dengan kontrol. Uji lanjut beda nyata terkecil menunjukkan bahwa perbedaan terjadi antara perlakuan Ly0 dengan ketiga perlakuan lainnya, sedangkan antara perlakuan Ly1, Ly2 dan Ly3 tidak berbeda nyata atau dapat dikatakan bahwa penambahan BAL yang diinokulasikan ke dalam media MRS dapat menurunkan kadar kolesterol secara signifikan namun pengaruh jenis/komposisi tidak mempengaruhi secara nyata. Hasil analisis dan uji lanjut juga menunjukkan bahwa penurunan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan Ly3. Hal ini mengindikasikan bahwa BAL asal dangke yaitu *L. fermentum* dan *L. acidophilus* memenuhi salah satu kriteria sebagai kandidat probiotik.

Kata Kunci: Bakteri Asam Laktat (BAL), Dangke, *In Vitro*, kolesterol, probiotik

PENDAHULUAN

Dangke merupakan salah satu makanan tradisional khas asal kabupaten Enrekang Propinsi Sulawesi Selatan dengan bahan dasar susu kerbau atau sapi dan diolah secara enzimatik menggunakan enzim papain dari getah pepaya. Dangke dibuat dengan merebus campuran susu kerbau atau sapi, garam, dan sedikit getah buah pepaya. Hasil rebusan tersebut kemudian disaring, dibuang airnya, dan kemudian dicetak sesuai bentuk yang diinginkan. Dangke dapat langsung disajikan atau diolah lagi menjadi variasi makanan lain seperti dangke bakar dan sejenisnya. Pangan tradisional khas dari Enrekang ini sangat populer di kalangan masyarakat Enrekang pada khususnya dan masyarakat Sulawesi selatan pada umumnya menjadikan dangke sebagai lauk pendamping makanan pokok nasi sehari-hari dan kini sudah diolah sebagai camilan berupa kripik dangke dengan aneka flavour yang distribusinya sudah meluas di masyarakat umum (Fatmawati, 2013).

Bakteri merupakan kelompok mikroorganisme yang memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia. Sebagian kecil dapat merugikan dan selebihnya menguntungkan, salah satu bakteri yang menguntungkan bagi manusia adalah bakteri asam laktat yang telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai kebutuhan manusia, mulai dari pemeliharaan kesehatan hingga pemanfaatannya sebagai preservasi berbagai produk (Triahmadi, 2007). Bakteri Asam Laktat khususnya genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* yang merupakan bagian dari flora normal pada saluran pencernaan manusia. *Lactobacillus* merupakan probiotik yang dapat memberikan efek yang menguntungkan bagi kesehatan seperti penanggulangan diare, menstimulasi sistem kekebalan tubuh, menurunkan kadar kolesterol, pencegahan kanker kolon dan penanggulangan dermatitis atopik pada anak-anak (Sujaya dkk, 2008).

Bakteri probiotik adalah bakteri yang dapat meningkatkan kesehatan manusia. Bakteri probiotik mampu bertahan hidup di



dalam saluran pencernaan, meskipun terdapat berbagai rintangan seperti air liur, asam lambung dan garam empedu. Selain itu bakteri probiotik dapat berkembang biak, tidak beracun serta tidak patogen (Kullen dan Klaenhamer, 1999).

Beberapa probiotik umum meliputi berbagai spesies dari genera *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* seperti: *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus GG* (Fahmida, 2010).

Kolesterol adalah suatu komponen lemak. Di dalam lemak terdapat zat *triglycerida*, fosfolipid, asam lemak bebas dan kolesterol. Secara umum, kolesterol berfungsi untuk membangun dinding sel. Kolesterol yang terdapat dalam tubuh manusia berasal dari dua sumber utama yaitu dari makanan yang dikonsumsi dan dari pembentukan oleh hati (Nirmagustina, 2007: 3).

Sebagian besar kolesterol dibentuk di hati, walaupun semua sel mampu memproduksi kolesterol. Hati mensintesis sekitar 20 % 10 kolesterol dalam tubuh. Total produksi kolesterol termasuk yang diserap dari makanan dan hasil sintesa dalam tubuh kira-kira 1 g/hari. Jumlah kolesterol yang direkomendasikan sekitar 300 mg/hari. Orang dewasa normal, mensintesa kolesterol sekitar 1g/hari, dan mengkonsumsinya sekitar 0,3 g/hari. Kadar kolesterol dalam tubuh sekitar 150-200 mg/dl, yang digunakan untuk mengatur sintesa *de novo*. Kecepatan sintesa kolesterol tergantung pada intake kolesterol dari makanan (King, 2010).

Kolesterol terbagi dua yaitu Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) dan Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*). Kolesterol HDL tidak berbahaya karena dapat membuang kelebihan kolesterol jahat (LDL) pada pembuluh darah arteri kembali ke hati, untuk diproses dan dibuang. HDL mencegah kolesterol mengendap pada arteri dan melindungi pembuluh darah dari proses

Aterosklerosis (terbentuknya plak pada dinding pembuluh darah). Kolesterol ini disebut kolesterol baik. Dan kolesterol LDL, jenis kolesterol ini berbahaya sehingga sering disebut juga sebagai kolesterol jahat. Kolesterol LDL mengangkut kolesterol paling banyak di dalam darah. Tingginya kadar LDL menyebabkan pengendapan kolesterol dalam arteri (Hongbao, 2006). Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan BAL asal dangke dalam menurunkan kadar kolesterol secara *in vitro*.

METODE

Uji Asimilasi Kolesterol Secara *In Vitro*.

Kemampuan menurunkan kadar kolesterol ketiga isolat yang digunakan ditentukan dengan menggunakan metode enzimatik *Cholesterol Oxidase Phenol Aminoantipyrin* (CHOD-PAP) yang dikembangkan oleh Roche Diagnostic.

1) Pembuatan kurva standar:

a) Larutan standar kolesterol 10 mg/dl

Dipipet sebanyak 10 μ l standar kolesterol dengan pipet mikro ke dalam eppendorf, kemudian ditambahkan 10 μ l aquadest steril untuk mendapatkan konsentrasi larutan baku 10 mg/dl. Larutan baku kemudian ditambahkan 1000 μ l reagen kit CHOD-PAP kolesterol. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Tahap selanjutnya adalah pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm.

b) Larutan standar kolesterol 20 mg/dl

Dipipet sebanyak 20 μ l standar kolesterol dengan pipet mikro ke dalam eppendorf, kemudian ditambahkan 20 μ l aquadest steril untuk mendapatkan konsentrasi larutan baku 20 mg/dl. Larutan baku kemudian ditambahkan 1000 μ l reagen kit CHOD-PAP kolesterol. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Tahap selanjutnya adalah pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm.

c) Larutan standar kolesterol 30 mg/dl



Dipipet sebanyak 30 µl standar kolesterol dengan pipet mikro ke dalam eppendorf, kemudian ditambahkan 30 µl aquadest steril untuk mendapatkan konsentrasi larutan baku 30 mg/dl. Larutan baku kemudian ditambahkan 1000 µl reagen kit CHOD-PAP kolesterol. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Tahap selanjutnya adalah pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm.

d) Larutan standar kolesterol 40 mg/dl

Dipipet sebanyak 40 µl standar kolesterol dengan pipet mikro ke dalam eppendorf, kemudian ditambahkan 40 µl aquadest steril untuk mendapatkan konsentrasi larutan baku 40 mg/dl. Larutan baku kemudian ditambahkan 1000 µl reagen kit CHOD-PAP kolesterol. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Tahap selanjutnya adalah pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm.

e) Larutan standar kolesterol 50 mg/dl

Dipipet sebanyak 50 µl standar kolesterol dengan pipet mikro ke dalam eppendorf, kemudian ditambahkan 50 µl aquadest steril untuk mendapatkan konsentrasi larutan baku 50 mg/dl. Larutan baku kemudian ditambahkan 1000 µl reagen kit CHOD-PAP kolesterol. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Tahap selanjutnya adalah pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm.

2) Pengukuran kadar kolesterol

Masing-masing perlakuan Ly1 yaitu media MRS broth kontrol yang diinokulasikan bakteri *L. fermentum*, Ly2 yaitu media MRS broth kontrol yang diinokulasikan bakteri *L. acidophilus*, dan Ly3 yaitu media MRS broth kontrol yang diinokulasikan dengan konsorsium bakteri *L. fermentum* dan *L. acidophilus*. Kemudian diinkubasi dengan menggunakan inkubator sheker selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah

diinkubasi masing-masing perlakuan Ly1, Ly2, dan Ly3 dipipet sebanyak 50 µl dengan 3 kali ulangan. Kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 5000 g selama 10 menit untuk memisahkan pelet dan supernatan. Memisahkan pelet dengan supernatan, pelet kemudian ditambahkan 1000 µl reagen kit CHOD-PAP kolesterol. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Tahap selanjutnya pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm. Untuk mengukur kadar kolesterol dapat dihitung dengan menggunakan persamaan regresi yang didapatkan dari kurva standar.

Analisis Data. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik inferensial dengan menggunakan uji *One –Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan *LSD Post Hoc Test* (uji lanjutan beda nyata terkecil atau *Least Signifikan Different*) untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan yang terjadi antar perlakuan dengan menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions (SPSS) for Microsoft Windows release 21* dan $p < 0.05$ dipilih sebagai tingkat minimal signifikasinya.

HASIL

Sebagai kandidat probiotik, bakteri asam laktat memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh. Pada penelitian ini, 0.1% kolesterol murni dan 0.3% ditambahkan ke dalam media MRS dan diinokulasikan dua isolat bakteri asam laktat dari dangke yaitu *L. fermentum* dan *L. acidophilus* yang dilakukan secara *in vitro*.

Pengukuran kadar kolesterol sampel diawali dengan membuat kurva standar terlebih dahulu. Hasil penghitungan regresi standar menunjukkan bahwa $P < 0.05$ dengan koefisien regresi $a = 0.030$ dan $b = 0.086$. Besar pengaruh yang diberikan standar terhadap nilai absorbansi ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi (R^2), yaitu 0.997 artinya bahwa 99.7% nilai absorbansi dipengaruhi oleh standar, sisanya 0.3% dipengaruhi oleh faktor lain. Berdasarkan perhitungan regresi standar kolesterol, selanjutnya dilakukan

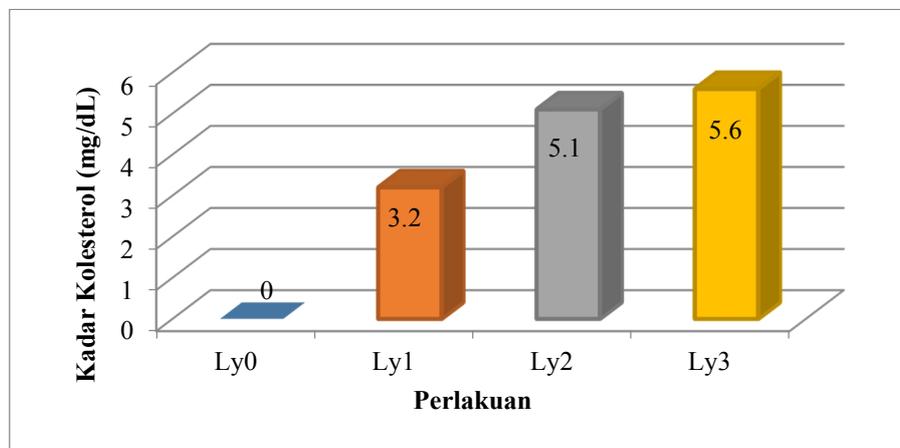


penghitungan kadar kolesterol sampel dengan persamaan $Y = ax + b$, dengan ketentuan Y merupakan nilai absorbansi sampel, a besarnya

0.030, b sebesar 0.086 dan x adalah nilai kolesterol sampel.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol MRSA secara In vitro

No	Perlakuan	Absorbansi			Rata-rata	Kadar kolesterol (mg/dL)	Penurunan kadar kolesterol
		1	2	3			
1	Ly0	0.306	0.308	0.309	0.308	7.4	-
2	Ly1	0.154	0.159	0.159	0.157	4.2	3.2
3	Ly2	0.151	0.156	0.154	0.154	2.3	5.1
4	Ly3	0.138	0.141	0.140	0.140	1.8	5.6



Gambar 1. Grafik penurunan kadar kolesterol oleh bakteri asam laktat secara in vitro

Berdasarkan hasil sidik ragam atas data kadar kolesterol oleh masing-masing perlakuan dengan $P < 0.05$ yang disajikan pada tabel 4.2, membuktikan bahwa kadar kolesterol berbeda sangat nyata (signifikan) dari efek perlakuan. Uji lanjut beda nyata terkecil menunjukkan bahwa perbedaan terjadi antara perlakuan Ly0 dengan ketiga perlakuan lainnya, sedangkan antara perlakuan Ly1, Ly2 dan Ly3 tidak berbeda nyata atau dapat

dikatakan bahwa penambahan BAL yang diinokulasikan ke dalam media MRS dapat menurunkan kadar kolesterol secara signifikan namun pengaruh jenis/komposisi tidak mempengaruhi secara signifikan. Hasil analisis dan uji lanjut juga mengindikasikan bahwa penurunan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan Ly3 yaitu penambahan BAL *L. fermentum* dan *L. Acidophilus* secara bersama ke dalam media MRS.

Tabel 2. Hasil Sidik ragam kadar kolesterol MRS secara in vitro

ANOVA					
Kadar Kolesterol	Jum. Kuadrat	db	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	0.073	3	0.024	11.876	0.003
Galat	0.016	8	0.002		
Total	0.089	11			



PEMBAHASAN

Kemampuan menurunkan kadar kolesterol merupakan salah satu karakteristik BAL yang dapat digunakan untuk melakukan seleksi pada BAL yang akan dikembangkan menjadi kultur probiotik yang mempunyai pengaruh positif menurunkan kadar kolesterol. Hasil pengukuran kolesterol sampel terdapat pada Tabel 3.1. Pengaruh bakteri probiotik terhadap penurunan kadar kolesterol karena kemampuannya dalam mengasimilasi kolesterol dan mengkonjugasi garam empedu. Untuk itu perlu dilakukan penelitian isolat bakteri asam laktat dari dangke untuk menguji apakah BAL bisa menurunkan kolesterol dalam skala laboratorium (secara *in vitro*).

Dalam penelitian ini, media yang mengandung kolesterol sebanyak 0.1% dan 0.3% oxgal sebagai garam empedu untuk menciptakan kondisi anaerob sehingga mendekati kondisi di dalam usus. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa ketiga perlakuan yaitu Ly1, Ly2 dan Ly3 yang merupakan isolat dari dangke memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol yang signifikan yang dilakukan secara *in vitro*. Besarnya jumlah penurunan kadar kolesterol yang dihitung berdasarkan selisih antara jumlah kolesterol yang terdeteksi pada kontrol (media yang tidak diinokulasikan dengan BAL) dengan jumlah kolesterol yang terdeteksi adalah 7.4 mg/dL. Berdasarkan selisih antara jumlah kolesterol pada perlakuan Ly0 (kontrol) diperoleh pada perlakuan Ly1 kolesterol yang diturunkan oleh bakteri *L. fermentum* sebanyak 3.2 mg/dL, perlakuan Ly2 kolesterol yang diturunkan oleh bakteri *L. acidophilus* sebanyak 5.1 mg/dL, dan perlakuan Ly3 kolesterol yang diturunkan oleh bakteri konsorsium antara *L. fermentum* dan *L. acidophilus* sebanyak 5.6 mg/dL.

Perlakuan dengan memberikan *Lactobacillus* untuk menurunkan kadar kolesterol dapat melalui beberapa mekanisme. Mekanisme pertama yaitu produk hasil fermentasi oleh BAL menghambat sintesis kolesterol sehingga menurunkan produksi kolesterol. Mekanisme kedua adalah melalui pembuangan garam empedu melalui feses,

dimana garam empedu yang terdekongjugasi tidak diserap oleh usus, dan lebih mudah terbuang dari saluran pencernaan dibandingkan dengan garam empedu yang terkonjugasi. Hal ini mengakibatkan semakin banyak kolesterol yang dibutuhkan untuk mensintesis garam empedu lagi sehingga akan menurunkan kadar kolesterol. Mekanisme ketiga adalah kemampuan BAL untuk mengikat kolesterol sehingga mencegah penyerapan kolesterol kembali ke hati (Lee, *et al.*, 2009).

Dari hasil yang diperoleh *L. acidophilus* memiliki kemampuan lebih tinggi untuk menurunkan kadar kolesterol dibandingkan dengan *L. fermentum*. Hal ini dikarenakan bakteri *L. acidophilus* memiliki kemampuan untuk mengevaluasi kolesterol menjadi koprostanol. Sesuai dengan hasil penelitian *L. acidophilus* melalui analisis fluorometrik. Peneliti mendeteksi pengurangan kolesterol intra dan ekstra seluler pada semua strain probiotik yang diuji, hal ini memungkinkan konversi kolesterol intra dan ekstra seluler menjadi koprostanol. Konsentrasi kolesterol pada medium ini menurun pada saat fermentasi oleh probiotik dengan meningkatkan konsentrasi koprostanol. Mekanisme ini menjamin evaluasi reduktase kolesterol secara langsung mengubah kolesterol menjadi koprostanol pada usus halus manusia yang berefek menurunkan kolesterol (Yuliana, 2012). Sedangkan *L. fermentum* memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol yang cukup signifikan berdasarkan kadar kolesterol kontrol dan pada perlakuan konsorsium antara *L. acidophilus* dan *L. fermentum*.

Selain mekanisme di atas, BAL juga mampu menghasilkan enzim kolesterol reduktase. Enzim kolesterol reduktase dapat mengkonversi 14 kolesterol menjadi koprostanol yaitu jenis sterol yang tidak dapat diserap oleh intestin manusia. Koprostanol merupakan steroid alami yang dapat dihasilkan oleh bakteri dalam usus bagian bawah manusia atau binatang dan dikeluarkan melalui tinja. Salah satu fungsi dari BAL yaitu mereduksi serum kolesterol. Kolesterol dalam usus akan



diubah menjadi koprostanol sehingga tidak dapat diserap oleh usus dan akan keluar bersama feses. Penggunaan enzim kolesterol reduktase yang dihasilkan dari kultur isolat BAL untuk mengurangi jumlah kolesterol yang diserap pada usus hewan tidak akan menurunkan kualitas produk yang dihasilkan, dan tidak menimbulkan efek samping yang berat karena enzim merupakan turunan dari protein dimana dalam suhu yang tinggi akan terdenaturasi. Enzim kolesterol reduktase bercampur dengan sitosol dari BAL, mudah untuk diekstraksi karena larut dalam air (Nuraida, dkk., 2011: 1).

Pada hasil penelitian ini juga terlihat bahwa keragaman aktivitas penurunan kadar kolesterol tidak berhubungan dengan perbedaan spesies tertentu akan tetapi tergantung dari masing-masing strain. Perbedaan dalam pengikatan kolesterol tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh sifat dan struktur dari peptidoglikan dinding sel setiap spesies yang mengandung asam amino yang mampu mengikat kolesterol.

Penurunan kadar kolesterol darah kemungkinan disebabkan oleh adanya kemampuan BAL dalam mengasimilasi kolesterol. Pada mekanisme asimilasi kolesterol, bakteri asam laktat akan mengambil atau mengabsorpsi kolesterol dan selanjutnya kolesterol akan bergabung menjadi satu pada membran seluler bakteri, sehingga bakteri tahan terhadap lisis. Akibat penurunan absorbs kolesterol diet dari sistem pencernaan, maka kadar kolesterol di dalam darah juga mengalami penurunan (Yuniastuti, 2004).

Pengaruh *Lactobacillus* terhadap penurunan kolesterol diduga karena kemampuan dalam mengasimilasi kolesterol dalam usus halus dan mendekongugasi garam empedu. Asam lemak rantai pendek yang diproduksi oleh *Lactobacillus* dapat menghambat sintesis kolesterol hepatik dan distribusi kolesterol di dalam plasma dan hati (Callado, 2009).

Dekongugasi asam empedu telah dinyatakan sebagai salah satu aktivitas utama mikroorganisme usus yang dapat dipertimbangkan sebagai probiotik. Asam

empedu disintesis di dalam hati dari kolesterol dan disekresikan sebagai konjugat dari glisin maupun taurin ke dalam usus dua belas jari dan akan berperan dalam penyerapan lemak dan mengikut sirkulasi. Selama sirkulasi dalam saluran pencernaan, garam empedu dapat mengalami modifikasi oleh mikroorganisme usus, yaitu dekonjugasi garam empedu oleh hidrolisis garam empedu BSH (*Bile Salt Hydrolase*) dengan melepaskan residu asam amino dan terbentuk asam empedu terkonjugasi (Nuraida dkk, 2011).

Beberapa jenis BAL memiliki dinding sel yang mampu mengikat kolesterol dalam usus halus sebelum kolesterol diserap oleh tubuh. Mekanisme penurunan kolesterol oleh aktivitas BAL disebabkan oleh enzim *Bile salt hydrolase* (BSH) yang mendekongugasi garam empedu, dimana glisin atau taurin dipisahkan dari steroid, sehingga menghasilkan garam empedu bebas atau terdekonjugasi. Enzim BSH menghasilkan garam empedu terdekonjugasi dalam bentuk asam kolat bebas yang kurang diserap oleh usus halus. Dengan demikian garam empedu yang kembali ke hati selama sirkulasi enterohepatik menjadi berkurang, sehingga total kolesterol dalam tubuh menjadi berkurang.

Berdasarkan aktivitas metabolismenya, bakteri homofermentatif maupun heterofermentatif keduanya mampu menurunkan kadar kolesterol. Karena BAL memiliki kemampuan merombak karbohidrat sederhana menjadi asam laktat. Seiring dengan meningkatnya asam laktat, pH lingkungan menjadi rendah dan menyebabkan mikroba lain tidak tumbuh. Pada kondisi yang sama terjadi peningkatan ion H⁺ dalam usus yang menyebabkan peningkatan ikatan air dengan lipid melalui lipoprotein (HDL). Dengan demikian terjadi peningkatan HDL yang berfungsi untuk mengangkut kolesterol perifer menuju ke hati, menyingkirkan kelebihan kolesterol dan mencegah terjadinya plak, sehingga peningkatan HDL dalam darah dapat mencegah terjadinya aterosklerosis. Kemampuan bakteri mampu hidup di usus halus yang pH-nya lebih rendah dikarenakan BAL memiliki membran seluler yang terdiri



atas struktur lemak dua lapis dan juga kemampuannya mempertahankan pH sitoplasma lebih alkali dari pada sitoplasma ekstraseluler.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa BAL asal dangke yaitu *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus acidophilus* memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol secara in vitro sehingga memenuhi salah satu kriteria sebagai kandidat probiotik. Pada perlakuan Ly1 kolesterol yang diturunkan oleh bakteri *L. fermentum* sebanyak 3.2 mg/dL, perlakuan Ly2 kolesterol yang diturunkan oleh bakteri *L. acidophilus* sebanyak 5.1 mg/dL dan perlakuan Ly3 kolesterol yang diturunkan oleh bakteri konsorsium antara *L. fermentum* dan *L. acidophilus* sebanyak 5.6 mg/dl. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kadar kolesterol perlakuan berbeda sangat nyata dengan kontrol. Uji BNT menunjukkan penambahan BAL yang diinokulasikan ke dalam media MRS dapat menurunkan kadar kolesterol secara signifikan namun pengaruh jenis/komposisi tidak mempengaruhi secara nyata. Hasil analisis dan uji lanjut juga menunjukkan bahwa penurunan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan Ly3 yaitu penambahan BAL *L. fermentum* dan *L. Acidophilus* secara bersama ke dalam media MRS.

DAFTAR PUSTAKA

Collado, M. C., E. Isolauri, S. Salmien, and Y. Sanz. 2009. The impact of probiotic on gut health. *Curr Drug Metab.* 10(1):68-78.
Fatmawati. 2013. Potensi Isolat Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi dari Dangke

Sebagai Probiotik Berdasarkan Toleransi pH Rendah. Skripsi. Fakultas Sains Dan teknologi, Uin Alauddin Makassar.

Hongbao, Ma. 2006. Cholesterol and Human Health. *The Journal of American Science.* Vol. 2(1)

King, M. W. 2010. Cholesterol and bile synthesis and metabolism. *The Medical Biochemistry.* Available at: <http://themedicalbiochemistrypage.org/cholesterol.html>. Opened at Nopember 26, 2010.

Nirmagustina, Dwi Eva. "Pengaruh Minuman Fungsional Mengandung Tepung Kedelai Kaya Isoflavon dan Serat Pangan Terhadap Kadar Total Kolesterol dan Trigliserida Serum Tikus Percobaan". *Jurnal Teknologi dan Hasil Industri Pertanian* 12, no. 2 (2007): h. 45-52.

Nuraida, Lilis, siti winarti, Hana, dan Endang Praangdimutri. 2011. "Evaluasi In Vitro Terhadap Kemampuan Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Air Susu Ibu Untuk Mengasimilasi Kolesterol Dan Mendekongugasi Garam Empedu". *J. Teknologi Dan Industri Pangan XXII*, no 1.

Sujaya, I N., Y. Ramona, N.P. Widarini, N.P. Suariani, N.M.U. Dwipayanti, K.A. Nocianitri dan N.W. Nursini. 2008b. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat dari Susu Kuda Sumbawa. *J. Vet.* 9 (2) : 52 – 59.

Triahmadi, Januarsyah, T. 2007. Kajian aktivitas hambat bakteriosin dari bakteri asam laktat Galur SCG 1223. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut, Pertanian Bogor, Bogor.