

**PENGARUH PEMBERIAN FORMULA TEPUNG TEMPE SEBAGAI BAHAN
SUBSTITUSI PADA FORMULA ENTERAL RENDAH LEMAK (HOSPITAL MADE)
TERHADAP KADAR LDL DAN HDL DARAH TIKUS (*Rattus norvegicus*) DENGAN
DIET ATEROGENIK**

***The Influence Of Tempe Flour Formula Giving As Substitution Materials At Low Fat Enteral
Formula (Hospital Made) Toward Blood Ldl And Hdl Level Of Rat (*Rattus Norvegicus*) With
Atherogenic Diet***

Meirina S Loaloka*, Maria Goreti Pantaleon
Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Kupang
mey.loaloka@gmail.com dan margotepunk@gmail.com

Abstrak

Tepung tempe adalah salah satu bahan makanan yang mengandung nilai bioavailabilitas protein tinggi dan berpotensi tinggi dalam mencegah penyakit jantung koroner dengan menurunkan kadar kolesterol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung tempe sebagai bahan substitusi pada formula enteral rendah lemak (buatan rumah sakit) terhadap peningkatan kadar LDL dan penurunan kadar HDL pada tingkat pria galur wistar norvegicus yang diberi diet aterogenik. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan desain lengkap dengan 4 pengulangan untuk setiap tahap perawatan. Variabel yang diukur meliputi variabel independen, yaitu pemberian formula enteral di rumah sakit yang terdiri dari 6 tahapan perawatan, yaitu (Po) Diet standar, (P1) Diet aterogenik, (P2) Diet Standar + Formula Enteral Rumah Sakit, (P3) Diet Standar + Formula enteral Substitusi Tepung Tempe, (P4) Diet aterogenik + Formula Enteral Rumah Sakit, (P5) Diet aterogenik + Formula enteral Substitusi Tepung Tempe dan variabel dependennya adalah LDL dan HDL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar serum kolesterol tertinggi dalam rata-rata pada kelompok perlakuan tanpa pemberian tepung tempe (P4) adalah $199 \pm 8,14$; sedangkan yang terendah pada perlakuan dengan pemberian tepung tempe (P3) adalah $18,2 \pm 6,65$. Kandungan serum kolesterol HDL tertinggi dalam rata-rata adalah $78,9 \pm 2,18$ sedangkan yang terendah saat pengobatan (P1) Diet Aherogan adalah $26,5 \pm 3,57$. Uji statistik menunjukkan ada perbedaan konten yang signifikan antara LDL dan HDL pada pengajaran pengobatan ($P = 0,000$). Pengukuran berat badan sampel awal dari semua perlakuan adalah homogen ($P = 0,052$), kemudian setelah perawatan selesai menghasilkan rata-rata berat badan yang berbeda ($P = 0,000$), di mana perbedaan pada kelompok perlakuan dengan tepung tempe. Setiap asupan nutrisi (energi, protein, lemak, dan karbohidrat) pada semua perlakuan memiliki perbedaan, yaitu ($P = 0,000$). Kesimpulan penelitian adalah tepung tempe dengan diet aterogenik mampu menurunkan oksidasi LDL yang ditunjukkan oleh LDL serum kolesterol dan kandungan HDL yang tinggi. Pemberian tepung mampu mencegah kadar serum kolesterol LDL, mencegah penurunan serum kolesterol HDL dan mampu menghambat berat badan tikus secara signifikan..

Kata kunci: Tepung Tempe, Nutrisi Enteral, LDL HDL, Diet Aterogenik

Abstract

Tempe flour is one of food material that contains high protein bioavailability value and high potential in preventing coronary heart disease by decreasing the cholesterol content. The research aimed at knowing the influence of tempe flour giving as substitution material at low fat enteral formula (hospital made) toward the increase of LDL content and the decrease of HDL content at male rate of wistar norvegicus strain that given atherogenic diet. The research was laboratory experimental in nature with complete design with 4 repetition for each treatment stages. The measured variables included independent variables, that is enteral formula giving at hospital that consist of 6 treatment stages, that is (Po) Standard diet, (P1) Atherogenic diet, (P2) Standard Diet + Hospital Enteral Formula, (P3) Standard Diet + Enteral formula of Tempe Flour Substitution, (P4) Atherogenic diet + Hospital Enteral Formula, (P5) Atherogenic Diet + Enteral formula of Tempe Flour Substitution and the dependent variables were LDL and HDL. The results showed that the highest cholesterol serum content in average at treatment group without tempe flour giving (P4) was 199 ± 8.14 ; while the lowest at the treatment with tempe flour giving (P3) was 18.2 ± 6.65 . The highest HDL cholesterol serum content in average was 78.9 ± 2.18 while the lowest at treatment (P1) Atherogenic Diet was 26.5 ± 3.57 . The statistical test showed there was significant content differences between LDL and HDL at each treatment ($P = 0.000$). The body weight measurement of the initial sample from all treatment was homogenous ($P = 0.052$), then after the treatment finished produced different body weight average ($P = 0.000$), where the difference at the treatment group with tempe flour. Each intake of nutrient (energy, protein, fat, and carbohydrate) at all treatments have differences, that is ($P = 0.000$) The conclusion of the research was the tempe flour with atherogenic diet able to decrease the LDL oxidation that showed by the LDL cholesterol serum and the high HDL content. The giving of the flour able to prevent the LDL cholesterol serum content, prevent the HDL cholesterol serum decrease and able to inhibit the rat body weight significantly.

Keywords: tempe flour, enteral nutrition, LDL HDL, atherogenic diet

1. PENDAHULUAN

Keadaan gizi seorang yang sedang mengalami sakit merupakan faktor penting di dalam keseluruhan tatalaksana pengobatan. Gangguan gizi pada pascabedah, trauma, dan selama mengalami kegagalan pernafasan, yang disertai dengan kelaparan dalam waktu yang lama dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas [1].

Nutrisi enteral merupakan terapi pemberian nutrient lewat saluran cerna dengan menggunakan selang/kateter khusus (feeding tube). Cara pemberiannya bisa melalui jalur hidung sampai dengan lambung (nasogastric route) atau hidung usus (nasoduodenal atau nasojejunal route). Selain itu pemberian nutrient juga bisa dilakukan dengan cara bolus atau cara infus lewat pompa infus enteral [2].

Pemberian nutrisi enteral yang dini (*early enteral feeding*) akan memberikan manfaat antara lain memperkecil respon katabolik, mengurangi komplikasi infeksi, memperbaiki toleransi pasien, mempertahankan integritas usus, mempertahankan integritas/respon imunologis, lebih fisiologis dan memberikan sumber energi yang tepat bagi usus pada waktu sakit [2].

Upaya mengatasi kelemahan formula enteral tersebut dengan pengembangan bahan substitusi sumber lemak dan protein dengan bahan makanan yang memiliki bioavailabilitas tinggi, mudah didapat, serta murah. Salah satu alternatif bahan makanan yang dianjurkan adalah tempe kedelai. Dibandingkan kedelai, terjadi beberapa hal yang menguntungkan pada tempe yaitu secara kimiawi dapat meningkatkan kadar padatan protein terlarut, nitrogen terlarut, asam amino bebas, asam lemak bebas, nilai cerna, nilai efisiensi protein, serta skor proteinnya [3].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [4] mengenai analisis mutu fisik, nilai energi dan zat gizi, serta bioavailabilitas yang dilakukan secara *In Vitro* dengan desain penelitian Rancangan Acak Kelompok pada formula enteral RS dan formula enteral substitusi tepung tempe menunjukkan bahwa dari segi viskositas pengembangan tepung tempe sebagai bahan substitusi pada formula enteral rumah sakit tidak meningkatkan nilai viskositas, berarti nilai viskositas formula enteral modifikasi (FE-RMS) relatif sama dengan formula enteral standar (FE-RS). Kadar Lemak FE-RMS relatif lebih tinggi dibandingkan dengan FE-RS, namun demikian masih memenuhi syarat formula enteral yaitu kurang dari 25% terhadap total energi formula enteral.

Sedangkan dari segi bioavailabilitas protein, pengembangan tepung tempe sebagai bahan substitusi cenderung menurunkan bioavailabilitas protein, namun perbedaan tersebut tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Sehingga nilai bioavailabilitas protein FE-RSM relatif sama dengan FE-RS, yaitu tergolong baik [4].

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen laboratorium dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 kali ulangan/replikasi. Untuk masing – masing taraf perlakuan dalam penelitian ini adalah pemberian Formula Enteral rendah lemak (Hospital Made) dan Formula Enteral substitusi tepung tempe pada diet atherogenik, yang terdiri dari 6 taraf perlakuan.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi Poltekkes Kemenkes Kupang bulan Mei 2017.

Sampel yang digunakan adalah tikus (*Rattus norvegicus* strain wistar) berjumlah 24 ekor yang diambil secara Random Sampling sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut : Kriteria Inklusi : Tikus jenis *Rattus norvegicus* strain wistar, Jenis kelamin jantan, karena pada tikus betina terdapat hormon esterogen yang mempengaruhi kerja lemak dan kolesterol sehingga menghasilkan kadar HDL tinggi dan LDL rendah. Jadi akan berpengaruh terhadap hasil akhir penelitian. Umur 65 ± 1 hari, Berat ± 200 gram, Warna bulu putih, Tikus Aktif Kriteria Eksklusi : Tikus yang tidak mau makan, tikus yang mengalami penurunan keadaan fisik atau mati.

Alat Pemeliharaan Tikus (*Rattus norvegicus* strain wistar), Kandang dari kotak plastik, kandang dari anyaman kawat yang diletakkan dalam kandang dari kotak plastik, tempat pakan, botol air, dan rak tempat meletakkan kandang. Alat Pembuat Pakan Tikus (*Rattus norvegicus* strain wistar), Baskom Plastik. Timbangan, pengaduk, hand scone, gelas ukur, Alat Pengambilan Sampel Serum, Seperangkat alat bedah, spuit 5 ml, seperangkat tabung reaksi, kapas. Alat Pengukuran Kadar LDL dan HDL Dengan menggunakan alat “cobas Mira”

Bahan Pakan Tikus

Perhitungan komposisi pakan tikus dihitung berdasarkan kebutuhan makan tikus dewasa per ekor setiap hari yaitu 30 gram yang terdiri dari: Diet standar yang terdiri dari Comfeed PARS (dengan kandungan air 12%,

protein 11%, lemak 4%, serat 7%, abu 8%, Ca 1,1%, Fosfor 0,9%, antibiotika, coccidiostat) 53%, tepung terigu 23,5%, dan air 23,5%.

Diet atherogenik yang terdiri dari comfeed PARS 50%, tepung terigu 25%, kolesterol 2%, asam kolat 0,2%, minyak babi 5%, dan air 17,8%. Formula enteral Rendah Kolesterol rumah sakit yang terdiri dari susu skim 2,5 % , telur 2,5 % , maizena 0,12 % , gula pasir 1,5 % , dan air 25 % . Formula enteral substitusi tepung tempe yang terdiri dari susu full cream 0,63% , susu skim 2,11%, maizena 0,12%, tepung tempe 2,11%, gula pasir 2,11, wortel 1,16 % , air 25 % . Bahan Pemeriksaan Kadar LDL dan HDL berupa serum darah

Pengolahan data untuk mengetahui rata-rata intake dan tingkat konsumsi energi, protein, lemak, karbohidrat serta kenaikan berat badan, pengaruh FE RS dan pengaruh FE RS substitusi tepung tempe terhadap kadar LDL dan HDL menggunakan uji Statistik Oneway Anova pada tingkat kepercayaan 99%.

3. HASIL

Kadar Serum Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*)

Kadar kolesterol LDL kelompok perlakuan (p₀) Diet standart sebesar 34,36 ± 7,71, Kadar kolesterol LDL kelompok Atherogenik (P₁) sebesar 198 ± 1,79, Kadar kolesterol LDL kelompok Diet Standart + F 1 (p₂) sebesar 62,2 ± 12,9, Kadar kolesterol LDL Diet Standart + Formula F2 (p₃) sebesar 18,2 ± 6,65, Kadar Kolesterol LDL kelompok Diet Atherogenik + Formula F1 (p₄) sebesar 199 ± 8, 14, Kadar Kolesterol LDL kelompok Diet Atherogenik + Formula F2 (p₅) sebesar 80,7 ± 4,01.

Rata-rata kadar serum Kolesterol LDL tikus tertinggi terdapat pada Kelompok perlakuan Diet Atherogenik + Formula F1 (p₄) sebesar 199,09 mg/dl, sedangkan yang terendah terdapat pada kelompok perlakuan Diet standart + F2 (P₃) sebesar 18,28 mg/dl. Hasil uji statistic Oneway Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar serum kolesterol LDL darah tikus yang signifikan antar tiap kelompok perlakuan (p = 0,000).

Kadar Serum Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*)

Kadar kolesterol HDL kelompok perlakuan P0 (Diet Standart) sebesar 67,0 ± 4,6 ; Kadar Kolesterol HDL kelompok perlakuan P1 (Diet Atherogenik) sebesar 26,5 ± 3,57 ; Kadar Kolesterol HDL kelompok perlakuan P2 (Diet Standart + FI) sebesar 55,9±15,6 ; Kadar

Kolesterol HDL kelompok perlakuan P3 (Diet Standart + F2) sebesar 78,9±2,18 ; Kadar Kolesterol HDL kelompok perlakuan P4 (Diet Atherogenik + FI) sebesar 35,1±2,21 ; Kadar Kolesterol HDL kelompok perlakuan P5 (Diet Atherogenik + Formula F2) sebesar 51,5 ± 1,7.

Rata-rata kadar serum kolesterol HDL tikus tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan (P3) (Diet Standart + F2) sebesar 78,9 ± 2,18 mg/dl, sedangkan yang terendah terdapat pada kelompok perlakuan Diet Atherogenik (P1) sebesar 26,54 mg/dl. Hasil uji statistic Oneway Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar serum kolesterol HDL darah tikus yang signifikan antar tiap kelompok perlakuan (p = 0,000).

4. PEMBAHASAN

Pengaruh Asupan Energi dan Zat Gizi terhadap Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*)

Dari hasil penelitian terhadap perlakuan yang diberi Diet Tinggi Lemak jenuh (minyak babi, kolesterol, dan asam kolat) dengan formula rendah lemak (Hospital Made) menunjukkan hasil kadar serum kolesterol LDL yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan (Po,P1,P2,P3,P5). Keadaan ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh [5], bahwa diet yang mengandung lemak jenuh dan kolesterol akan dapat meningkatkan kadar kolesterol serum dalam darah. Diet Lemak jenuh dapat meningkatkan konsentrasi kolesterol darah sebesar 15–25 %. Hal ini disebabkan peningkatan penimbunan lemak dalam hati akan menimbulkan peningkatan asetil-KoA dalam sel hati untuk menghasilkan kolesterol.

Hubungan kolesterol total dan kolesterol LDL sangat erat, peningkatan kolesterol total akan diikuti oleh peningkatan kolesterol LDL hal ini disebabkan karena kolesterol dan lemak jenuh makanan telah terbukti menaikkan kadar kolesterol LDL serum dengan demikian asupan zat gizi ini harus dikurangi [6]. Penelitian dengan menggunakan anjing sebagai hewan coba menunjukkan bahwa pemberian kolesterol mengakibatkan peningkatan aktifitas pengikatan reseptor LDL dari plasma 2 kali lipat. Aktifitas reseptor lipoprotein mengikat Apoprotein E yang merupakan reseptor untuk sisa kilomikron. Pada intake kolesterol yang tinggi reseptor ini memperantai pengambilan LDL oleh hati. Mekanisme ini memberikan kesan bahwa reseptor LDL hati peka terhadap pengaturan metabolik dan bahwa sebagian kerjanya dipengaruhi oleh kolesterol. LDL dapat dibersihkan dari sirkulasi dengan beberapa jalan,

misalnya melibatkan interaksi lipoprotein dengan reseptor pada permukaan sel, termasuk sel endotel, fibroblast dan sel otot polos dinding arteri. Pengikatan lipoprotein ke reseptornya diikuti oleh Apo B-100 atau Apo E, gangguan reseptor ini karena kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan penumpukkan LDL dalam plasma [7].

Dengan mengurangi konsentrasi kolesterol darah sama pentingnya dengan mempertahankan Diet Rendah Lemak jenuh dan Rendah Kolesterol. Akan tetapi, dari penelitian terhadap tikus yang diberi diet tinggi lemak yang jenuh yang ditambahkan dengan formula enteral substitusi tepung tempe terdapat perbedaan kadar serum kolesterol dengan kadar serum kolesterol tikus yang tanpa pemberian tepung tempe. Kandungan serum kolesterol LDL tikus yang diberi diet tinggi lemak yang ditambahkan tepung tempe mampu menurunkan kolesterol LDL tikus sebesar 60% jika dibandingkan dengan tikus dari kelompok perlakuan yang tanpa pemberian tepung tempe.

Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh efek dari tepung tempe yang mempunyai Zat aktif isoflavon, khususnya daidzein, genistein dan senyawa isoflavon yang bersifat antioksidan dan diperkirakan dapat melindungi tubuh terhadap plak atherosclerosis yang cirinya mempunyai serum kolesterol tinggi. Isoflavon dalam tempe berfungsi mengurangi radikal bebas hidroksil, radikal bebas superoksida, dan radikal bebas peroksid lipid. Pengaruh antioksidan pada tempe dapat membantu mencegah oksidasi kolesterol LDL dalam arteri sehingga menurunkan kadar kolesterol dalam darah.

Pengaruh Asupan Energi dan Zat Gizi terhadap Kolesterol HDL (High Density Lipoprotein)

Diet yang mengandung Lemak jenuh dan Kolesterol akan dapat meningkatkan Kadar Kolesterol serum dalam darah. Hal ini disebabkan peningkatan penimbunan lemak dalam hati akan menimbulkan peningkatan asetil- KoA dalam sel hati untuk menghasilkan kolesterol [5]. Kadar kolesterol yang tinggi erat kaitannya dengan peningkatan kadar trigliserida. Mekanisme transport kolesterol yaitu kolesterol diabsorpsi melalui usus halus dan ditransport menuju hati, di mana trigliserida disintesa oleh enzim LipoproteinLipase (LPL). Kilomikron dibersihkan oleh hati, sedangkan kolesterol ditransport oleh darah dalam VLDL. VLDL yang berisi trigliserida, disintesa ke perifer menyusun LDL. Trigliserida yang digunakan

oleh sel disintesa oleh LPL. LDL adalah kendaraan primer untuk transport lipid yaitu kolesterol dan trigliserida. Kadar trigliserida darah yang tinggi disebabkan oleh tingginya kadar VLDL ini [8].

Pengaturan biosintesa trigliserida dilaksanakan dengan tersedianya asam lemak bebas. Asam lemak diaktifkan menjadi asil-KoA oleh enzim asil-KoA sintetase, melalui ATP dan KoA bergabung dengan gliserol 3-fosfatidat (1,2-dialgliserol fosfat). Reaksi ini terjadi dalam 2 tahap lewat lisofosfatidat, yang mula-mula dikatalisis oleh enzim gliserol-3 fosfat asiltransferase dan kemudian oleh enzim 1 asilgliserol-3-fosfatiltrasferase. Senyawa fosfatidat dikonversi oleh enzim fosfatidat fosfohidrolase menjadi 1,2 gliserol. Molekul asil-KoA yang berikutnya akan diesterifikasi dengan diagliserol untuk membentuk trigliserida, yang dikatalisis oleh diasilgliserol asil transferase [9].

Makanan tinggi lemak dan kolesterol dapat memicu terjadinya aterosklerosis. Lemak jenuh yang teroksidasi akan membentuk radikal asam lemak. Kemudian pada tahap propagasi dimana hasil tahap inisiasi bertemu dengan O₂ atau yang dikenal dengan ROS membentuk radikal peroksida. Radikal peroksida yang terbentuk akan mengikat ion hydrogen dari lipida lain membentuk hidroksiperoksida dan radikal lipid baru. Oksidasi lipid mengaktifasi sel endotel untuk mengeluarkan molekul adesi, sehingga menyebabkan perlekatan monosit dan platelet ke dinding pembuluh darah. Kemudian sel endotel mengeluarkan chemokines yang menyebabkan inflamasi dan pembelahan sel dalam arteri. Makrofag akan dimodifikasi oleh kolesterol LDL dalam intima arteri dan menjadi berisi kolesterol LDL [10]. Secara bersama – sama dengan VLDL kolesterol dan trigliserida membentuk plak.

Diet yang digunakan dalam penelitian ini adalah Diet Aterogenik yang disubstitusi dengan tepung tempe. Dimana tepung tempe memiliki kandungan asam amino yang muda dicerna oleh tubuh manusia. Salah satu kompon yang terpenting dalam tempe adalah thiamin, riboflavin, pyridoksin, folic acid. Tempe mengeluarkan enzim lipase yang akan memecah lemak menjadi lemak yang yang dibutuhkan tubuh, seperti asam lemak linoleat dan oleat.

Susunan Asam Amino tempe mempunyai kadar lisin yang tinggi tetapi metionin dan sistinnya rendah. Dalam formula enteral rendah lemak yang disubstitusi dengan tepung tempe dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah dimana senyawa protein dalam tempe, asam

lemak PUFA, serat, niasin, dan kalsium dalam formula dapat mengurangi plaque kolesterol yang dapat menyubut pembuluh darah dan pengerasan pembuluh darah yang sering menyebabkan penyakit jantung, hipertensi, dan stroke.

Berdasarkan uji statistic menggunakan one way anova mengenai hasil pemeriksaan kadar HDL darah tikus percobaan ini didapatkan perbedaan yang signifikan ($P = 0,000$), dari hasil dapat diketahui bahwa kadar HDL mengalami kenaikan dari perlakuan diet normal + formula enteral substitusi tepung tempe (P3) sampai pada perlakuan diet aterogenik + Formula enteral substitusi tepung tempe (P5) dan mengalami penurunan pada diet Aterogenik (P1) yaitu sebesar 26,54 mg/dl sampai pada perlakuan diet Aterogenik + Formula Enteral, Hal ini dikarenakan pada tikus yang mendapat perlakuan yaitu diet aterogenik dan formula enteral tanpa penambahan tepung tempe mempunyai rata-rata intake yang paling kecil diantara semua perlakuan.

Hal ini disebabkan karena diet yang digunakan adalah diet aterogenik yang berasal dari minyak babi yang mengandung asam lemak jenuh tinggi dibandingkan dengan diet yang lain, selain itu peningkatan kadar HDL didalam darah dipengaruhi oleh banyak nya intake makanan oleh tikus terhadap makanannya dimana pakan tikus banyak mengandung lemak tak jenuh daripada lemak jenuhnya, sedangkan banyaknya intake dipengaruhi oleh nafsu makan, hal ini didukung oleh hasil penelitian [11] yang menunjukkan perbedaan intake masing – masing perlakuan dipengaruhi oleh nafsu makan (hormon leptin). Walaupun kadar HDL berbeda bermakna tidak hanya disebabkan oleh intake tepung tempe tetapi juga dipengaruhi oleh intake makanannya.

Selain itu komposisi dari pakan tikus mengandung lemak tak jenuh yang memberikan efek peningkatan kolesterol yang lebih kecil daripada lemak jenuh.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa pada pemberian diet tinggi lemak jenuh (Aterogenik) kepada subyek tikus dengan dan tanpa penambahan tepung tempe selama 30 hari :

1. Pemberian tepung tempe seperti pada keenam perlakuan dapat menahan laju penambahan berat badan tikus secara signifikan ($P = 0,000$)

2. Pemberian Tepung Tempe seperti pada perlakuan P₅ (Diet Aterogenik dan Formula Enteral Subtitusi Tepung Tempe) dengan komposisi minyak babi, asam kolat dan susu skim, tepung tempe, maizena, gula pasir, wortel dan air dapat mencegah meningkatnya kadar (LDL) Low Density Lipoprotein pada tikus secara signifikan ($P = 0,000$).
3. Pemberian tepung tempe seperti pada perlakuan P₃ (Diet standart + Formula Enteral Subtitusi Tepung tempe) dengan komposisi tepung terigu, air dan susu skim, tepung tempe, maizena, gula pasir, wortel dan air dan P₅ (Diet Aterogeik + Formula Enteral Subtitusi Tepung Tempe) (minyak babi, asam kolat dan susu skim, tepung tempe, maizena, gula pasir, wortel dan air) dapat mencegah menurunnya kadar (HDL) High Density Lipoprotein pada tikus secara signifikan ($P = 0,000$).

6. REFERENSI

- [1] L. H. Graham, *Gizi Bedah*. Jakarta: Farmedia, 2000.
- [2] H. Andri, *Asuhan Nutrisi Rumah Sakit*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran: EGC, 2006.
- [3] A. Made, *Kandungan Gizi Aneka Bahan Makanan*. Jakarta: Senior, 2004.
- [4] S. Etik, P. Astutik, and H. S. Agus, “Studi Pengembangan Tepung Tempe Sebagai Bahan Substitusi Pada Formula Enteral Rumah Sakit (Hospital Made),” *J. Pendidik. Kesehat.*, vol. 06, no. 2, 2008.
- [5] J. E. Guyton, A. C., Hall, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, 12th ed. Jakarta: EGC, 2014.
- [6] W. . Kannel, *Tinjauan Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskular, pada: Pencegahan Jantung Koroner*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran, 1994.
- [7] G. Assmann and A. M. Gotto, “HDL cholesterol and protective factors in atherosclerosis,” *Circulation*, vol. 109, no. 23 SUPPL., pp. 8–14, 2004.
- [8] M. . Mahan. L.K and Arlin, *Krause’s Food: Nutrition and Diet Therapy*. Philadelphia: Philadelphia” WB Saunder Company., 2009.
- [9] P. Mayes, *Sintesis Pengangkutan dan Ekskresi Kolesterol*, Biokimia H. Jakarta: EGC, 2003.
- [10] D. Mercola, *Lowe Your Blood Pressure With Vitamin C*. 2009.
- [11] M. Mulyani, “Evaluasi Penggunaan Obat

pada Penderita Gangguan Fungsi Ginjal, Usia lanjut, Hipertensi dan Diabetes Mellitus di bagian Ilmu Penyakit Dalam Perjan Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung,” 2005.