

Pengaruh Pemberian Sekam *Psyllium* (*Psyllium Husk*) terhadap Kadar LDL dan Kadar HDL Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Galur Wistar Hiperkolesterolemia

Zora Olivia¹, Radita Agustini¹

Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Indonesia¹
e-mail: zora@polije.ac.id

Abstract

Hypercholesterolemia is a risk factor for heart disease, which is characterized by an increase in total cholesterol levels accompanied by an increase in LDL levels. Foods high in fiber can reduce LDL levels in the blood, psyllium husks. High fiber intake is associated with an increase in HDL levels in the blood. Psyllium husks contain 2.4 grams/3 grams of fiber. The purpose of this study was to determine the effect of giving Psyllium (Psyllium husk) husk to LDL levels and HDL levels in white rats (Rattus norvegicus) hypercholesterolemic wistar strains. The research was conducted at the University of Jember in Maret 2018 This type of research is true-experimental with pre-post test with control group design. This study used 27 male wistar rats with a body weight of 150-250 grams aged 2-3 months. Rat were divided into 3 groups, namely the negative control group, positive control and treatment. The negative control group is only given standard feed, the positive control group is treated with 2 ml/head/day of duck egg yolk with feeding tube into gastric, and the treatment group was given psyllium husk as much as 0.25gram/5gram standard feed/100gramBB/day. Data analysis used Paired T-Test and One Way Anova test followed by Post Hoc test. The average change after administering psyllium husk to LDL levels was 13.8 ml/dl to 31.27 ml/dl and HDL levels were 25.13 mg/dl to 24.42 mg/dl. Psyllium husk administration had a significant effect on increasing LDL levels ($p = 0,000$) and does not significantly influence HDL levels ($p = 0,691$).

Keywords: HDL levels, hypercholesterolemia, LDL levels, psyllium husk

1. Pendahuluan

Hiperkolesterolemia merupakan suatu gangguan kadar lipid dalam darah yang ditandai peningkatan kadar kolesterol dalam darah lebih dari 240mg/dL dan kenaikan kadar kolesterol total, LDL dan Trigliserida serta penurunan kolesterol HDL (Rusilanti, 2014). Hiperkolesterolemia merupakan faktor risiko penyebab kematian di usia muda. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2013, penduduk usia >15 tahun yang memiliki kadar kolesterol total diatas nilai normal yaitu sebanyak 35,9%. Berdasarkan jenis kelamin dan tempat tinggal didapatkan bahwa proporsi penduduk dengan kadar kolesterol diatas normal pada perempuan (39,6%) lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki (30,0%) dan di daerah perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pedesaan (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2013)

Hiperkolesterolemia dapat dicegah dengan cara menjaga kadar kolesterol tetap berada di bawah angka 200 mg/dL dan kadar kolesterol LDL tidak melebihi angka 100 mg/dL. Upaya yang dilakukan untuk mencegah hiperkolesterolemia terdiri dari

dua macam yaitu melalui perubahan gaya hidup (non farmakologi) dan terapi farmakologi. Terapi non farmakologis yang dapat dilakukan salah satunya adalah terapi nutrisi dengan cara memperbanyak konsumsi serat pangan (*dietary fiber*) (Anderson, J. W., L. D. Allgood, A. Lawrence, L. A. Altringer, G. R. Jerdack, D. A. Hengehold, and J. G. Morel, 2009).

Salah satu serat pangan yang bersal dari psilium mampu mempengaruhi profil lipid. Pemberian psilium 10,2 selama 8 minggu mampu menurunkan kadar kolesterol LDL sebanyak 20 %. Sedangkan berdasarkan metaanalisis Jovanoski menyatakan bahwa serat psilium dapat mempengaruhi profil lipid seseorang dengan atau tanpa hiperkolesterolemia sehingga dapat diterapkan untuk pasien sengan gangguan kardiovaskuler (Sabriah,2015) (Jovanovski E, Yashpal S., Komishon A.,1 Zurbau A, Mejia S B, Thanh H,1 Dandan, Sievenpiper J, Duvnjak L, Vuksa V, 2018).

Sekam *psyllium* menurunkan kolesterol dengan cara mengatasi penyerapan kolesterol pada proses *psyllium* melewati dinding usus dengan cara menggeseknya dan membersihkannya dari kolesterol berlebih,

selain itu juga menurunkan kolesterol dengan meningkatkan ekskresi asam empedu. Asam empedu adalah zat pencernaan yang terbuat dari kolesterol dan biasanya diserap kembali dari usus, tetapi ketika *psyllium* menyerap empedu dan memindahkannya melalui usus, tubuh harus mengeluarkan kolesterol dari darah untuk menghasilkan lebih banyak.

Psyllium juga membantu memperlambat produksi kolesterol oleh hati, membantu sel menghilangkan kolesterol jahat (Chillemi dan Chillemi, 2017). Beberapa penelitian terkait aktivitas psilium dalam mempengaruhi perubahan profil lipid beberapa telah dilakukan namun pada profil HDL masih jarang dilakukan sehingga peneliti ini mengetahui pengaruh pemberian psilium terkait HDL dan LDL yang merupakan parameter terkait profil lipid.

2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan jenis penelitian *True Experimental* dan bentuk rancangan penelitian berupa *Pretest-Posttest With control Group*. Penelitian dilakukan di laboraturium Biomedik Fakultas kedokteran gigi dan Laboratorium Klinik dan Komunitas Farmasi Fakultas Farmasi Universitas jember dan dimulai pada bulan Juni-Agustus 2018.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah tikus putih jantan galur wistar dengan jumlah 27 ekor yang dibagi menjadi 3 kelompok dan diambil secara acak. Dalam setiap kelompok terdapat 8 ekor tikus dengan mencadangkan 1 ekor tikus pada tiap kelompok. Kelompok terdiri dari kelompok kontrol negatif, yaitu kelompok yang diberi diet standar (pakan dan air), kelompok kontrol positif diberi diet standar (pakan dan air) dan disonde kuning telur bebek sebanyak 2 ml/hari, dan kelompok perlakuan diberi diet standar, disonde kuning telur bebek sebanyak 2 ml/dl, serta diberi intervensi sekam *psyllium* dengan pemberian langsung yang dibuat pellet. Dosis yang diberikan adalah 0,25gr/100grBBTikus/5grpakan standar (pellet turbo) selama 14 hari.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kadar LDL dan kadar HDL. Pengukuran kadar LDL dan kadar

HDL darah sebelum dan setelah intervensi dilakukan dengan pengambilan darah melalui sinus orbitalis mata. Pengambilan sampel darah sebelum melakukan intervensi pada hari ke-14, yaitu saat pemantauan induksi kuning telur bebek selesai dan setelah intervensi dilakukan pada hari ke-23, yaitu setelah pemberian sekam *psyllium* selesai.

2.2 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh di uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Paired T-Test* digunakan untuk menganalisis perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan. Uji *One Way Anova* dan *Post Hoc* digunakan untuk menganalisis perbedaan antar kelompok sebelum dan sesudah perlakuan dan untuk menganalisis perbedaan selisih kadar LDL dan kadar HDL tiap kelompok. Analisis data dilakukan dengan bantuan SPSS yaitu *SPSS Statistics*

3. Hasil dan Pembahasan

Hiperkolesterolemia salah satunya ditandai dengan kenaikan kadar LDL (Rusilanti, 2014). Hal ini yang harusnya terjadi pada tikus kontrol positif dan perlakuan saat pengambilan data Kadar LDL dan HDL setelah penginduksian tikus kontrol positif dan perlakuan mengalami penurunan dengan pemberian diet tinggi lemak kuning telur bebek sebanyak 2 ml/hari.

Setelah induksi pada Penurunan ini ditunjukkan dari perbedaan nilai rata-rata LDL yang bermakna dengan nilai sig $p < 0,05$ antara Kadar LDL tikus kelompok kontrol negatif sebagai bentuk tikus dengan LDL normal dengan tikus perlakuan dan kontrol. positif sebagai tikus hiperkolesterol. Hasil rata-ratakadar LDL dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1. Rerata Kadar LDL Dan Hasil Uji *One Way Anova* Kadar LDL Sebelum Perlakuan (*Pre Test*)

Kelompok	Kadar LDL (mg/dL)±SD	P
Kontrol Negatif (K-)	21,26±5,17	
Kontrol Positif (K+)	14,79±3,37	0,000
Perlakuan	13,8±3,98	

Tabel 1 diatas menunjukkan perbedaan yang nyata antar kelompok

dengan nilai $p < 0,05$. Kadar kontrol positif dan pelakuan memiliki kadar LDL lebih rendah dari kelompok kontrol negatif. Penurunan tersebut disebabkan kurangnya orientasi waktu pemberian kuning telur bebek selama 2 minggu. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Mayasari dan Rahayuni (2014) yaitu dimana pada kelompok perlakuan terjadi penurunan kadar LDL namun masih dalam kategori hiperkolesterolemia.

Hal ini berbeda dengan teori yang disampaikan Suyatna (2007) Pemberian kuning telur bebek menyebabkan terjadinya peningkatan kadar LDL. Pemberian kuning telur bebek selama 14 hari dapat mengakibatkan kondisi hiperkolesterolemia dengan meningkatkan kadar LDL pada tikus. Kolesterol yang berasal dari kuning telur bebek diserap oleh usus halus kemudian bergabung dengan biosintesis kolesterol di hati dalam bentuk ester kolesterol.

Pakan tinggi lemak yang diberikan untuk membuat tikus mengalami hiperkolesterolemia dengan kadar LDL $> 27,2$ mg/dl pada semua kelompok. Kondisi hiperkolesterolemia tersebut disebabkan pemberian pakan hiperkolesterol dapat mengakibatkan absorpsi kolesterol di usus meningkat

Selain Kadar LDL, Hiperkolesterolemia juga ditandai dengan penurunan kadar HDL (Suyatna, 2007). Penurunan terjadi pada kelompok tikus hiperkolesterol yaitu Kontrol positif dan perlakuan. Penurunan ini ditunjukkan dari perbedaan nilai rata-rata kadar HDL yang bermakna dengan nilai sig $p < 0,05$ antara tikus kelompok kontrol negatif sebagai bentuk tikus dengan HDL normal dengan tikus perlakuan dan kontrol positif sebagai tikus hiperkolesterol. Kadar HDL dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Rerata Kadar HDL Dan Hasil Uji *One Way Anova* Kadar HDL Sebelum Perlakuan (*Pre Test*)

Kelompok	Kadar HDL (mg/dL) ± SD	p
Kontrol Negatif (K-)	35,47 ± 4,88	0,000
Kontrol Positif (K+)	24,81 ± 3,39	
Perlakuan	25,13 ± 2,59	

Tabel 2 diatas menunjukkan perbedaan yang nyata antar kelompok dengan nilai $p < 0,05$. Kadar kontrol positif dan pelakuan memiliki kadar HDL lebih rendah dari kelompok kontrol negatif. Penurunan LDL disebabkan pemberian tinggi lemak yaitu kuning telur bebek selama 14 hari.

Pemberian kuning telur bebek selama 14 hari dapat meningkatkan kadar kolesterol (Endah A, Arum P, Yudhistira B., 2016). Kuning telur bebek termasuk pakan tinggi lemak yang dapat meningkatkan level kolesterol total, *triacylglycerol*, LDL dan menurunkan HDL (Harsa, 2014).

Penurunan kadar HDL dikarenakan adanya kolesterol berlebih, atau penumpukan kolesterol. penumpukan kolesterol diikuti dengan aktivitas radikal bebas menyebabkan adanya kerusakan oksidatif pada beberapa jaringan. Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah menyebabkan VLDL membentuk LDL, akibatnya LDL dalam darah meningkat.

Kadar LDL yang terus meningkat membuat HDL tertekan dan tidak bisa membuang kelebihan kolesterol yang ada dalam darah, sehingga keadaan HDL menurun (Fox, 2003).

Kadar LDL setelah perlakuan dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Rerata Kadar LDL Dan Hasil Uji *One Way Anova* Kadar LDL Setelah Perlakuan (*Pre Test*)

Kelompok	Kadar LDL (mg/dL) ± SD	p
Kontrol Negatif (K-)	35,24 ± 5,16	0,007
Kontrol Positif (K+)	27,25 ± 5,37	
Perlakuan	31,27 ± 3,15	

Kadar LDL sesudah pemberian sekam *psyllium* (*post test*) diperoleh nilai $p = 0,007$ artinya bahwa terdapat minimal ada satu kelompok perlakuan yakni kelompok yang mengalami perbedaan kadar kolesterol LDL pada antar kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil uji Bonferroni, kelompok yang berbeda adalah kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif. Sedangkan perlakuan tidak berbeda baik dengan kontrol negatif maupun kontrol positif. Pemberian sekam belum mampu

merubah kadar LDL tikus masih sama dengan kelompok hiperkolesterol.

Kadar HDL setelah perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Kadar HDL Dan Hasil Uji *One Way Anova* Kadar HDL Setelah Perlakuan (*Pre Test*)

Kelompok	Kadar HDL (mg/dL)± SD	p
Kontrol Negatif (K-)	24,73±4,12	
Kontrol Positif (K+)	18,73±2,32	0,002
Perlakuan	24,42±3,46	

Kadar HDL sesudah pemberian sekam *psyllium* (*post test*) diperoleh nilai $p = 0,002$ artinya bahwa terdapat minimal ada satu kelompok perlakuan yakni kelompok yang mengalami perbedaan kadar kolesterol HDL pada antar kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil hasil uji Bonferroni, kelompok yang berbeda adalah kelompok kontrol positif dan kontrol negatif serta kontrol positif dengan perlakuan yang tidak berbeda kontrol negatif dengan perlakuan. Pemberian sekam mampu merubah kadar HDL berbeda dengan dengan kelompok hiperkolesterol hingga sama dengan kelompok tikus normal.

Analisis bivariat uji perbedaan kadar LDL dan HDL sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji beda T berpasangan Kadar LDL dan HDL sebelum dan sesudah pemberian sekam

Kelompok	p Kadar LDL	p Kadar HDL
Kontrol Negatif (K-)	0,000	0,000
Kontrol Positif (K+)	0,001	0,002
Perlakuan	0,000	0,000

Berdasarkan tabel diatas terdapat perbedaan Kadar LDL dan HDL pada kelompok Kontrol. Hal ini terjadi karena pakan yang diberikan adalah pakan BR-2 yang merupakan pakan tinggi lemak sehingga dapat memberikan perubahan pada Kadar LDL dan HDL sebelum dan sesudah. Sedangkan pada kelompok perlakuan

perbedaan HDL dan LDL disebabkan pemberian BR-2 dan Serat.

Diet sangat besar pengaruhnya terhadap konsentrasi LDL kolesterol dalam plasma darah. Diet tinggi lemak, setelah dicerna menjadi bentuk yang lebih kecil di organ pencernaan sebelumnya, akan mengalami emulsifikasi oleh asam empedu menjadi partikel lebih kecil sehingga enzim pencernaan dapat bekerja.

Partikel tersebut dihidrolisis di dalam usus oleh lipase pankreas dan lipase usus menjadi asam lemak bebas dan monogliserida dalam jumlah yang banyak. Bersama empedu, asam lemak bebas dan monogliserol tersebut dalam bentuk miselus masuk ke brush border enterosit untuk diabsorpsi dan diangkat berupa *chylomicron* yang jumlahnya juga meningkat.

Kemudian *chylomicron* yang kehilangan sebagian besar trigliseridanya selama perjalanan menuju hati akan menjadi *chylomicron remnant*. *Chylomicron remnant* yang mengandung trigliserida akan dipecah menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak di hepar pun mengalami peningkatan dan diubah menjadi asetil-CoA (Jim, 2013).

Perbedaan kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan terjadi peningkatan kadar LDL dimana seharusnya pada kelompok perlakuan mengalami penurunan kadar LDL karena sudah diberi intervensi sekam *psyllium*. Perbedaan yang terjadi karena adanya variasi kepekaan keadaan lambung dan absorpsi pada saluran pencernaan tikus Wistar jantan pada masing-masing individu terhadap senyawa-senyawa dalam sekam *psyllium* (Cafagni, 2016).

Semakin tinggi konsumsi lemak maka semakin tinggi pula sintesis triasilgliserol di hepar yang menyebabkan peningkatan kadar trigliserida dalam darah. Pakan tinggi lemak menurunkan kadar HDL dengan cara meningkatkan asupan dan absorpsi lipid sehingga jumlah lipid, termasuk kolesterol dan trigliserida di dalam lipoprotein berdensitas kecil maupun dalam sel-sel perifer akan meningkat.

Hal ini diikuti dengan peningkatan aktivitas *reverse cholesterol* transport, mulai tidak dapat mengimbangi dan mulai

berkurang. Keadaan ini ditandai dengan menurunnya kadar HDL (Mayes, 2003).

Penurunan kadar HDL yang signifikan pada kelompok kontrol positif terjadi karena pemberian diet tinggi lemak yang ditandai dengan terjadinya hiperkolesterolemia. Induksi kolesterol pada diet tinggi lemak dalam jangka waktu tertentu secara progresif akan menurunkan kadar HDL (Suyatna, 2007)

Terdapat berbagai hipotesis tentang mekanisme penurunan kadar HDL akibat pemberian diet tinggi lemak, yaitu terjadinya trias dislipidemia melalui sintesis LDL yang lebih mudah teroksidasi sehingga meningkatkan penghancuran HDL yang akan semakin meningkatkan risiko terjadinya *atherosklerosis*.

Pemberian diet tinggi lemak juga dapat meningkatkan aktifitas dari hepatik lipase, yang merupakan enzim lipolitik yang disintesis oleh sel hepatosit. Peningkatan aktivitas hepatik lipase pada tikus dapat berakibat pada pengurangan kadar HDL serta memperkecil ukuran HDL (Octifani, 2007).

Serat mampu membentuk gel sehingga volume makanan dalam lambung menjadi besar, sehingga cepat merasa kenyang. Serat juga mampu mencegah terjadinya gangguan metabolisme sehingga tubuh terhindar dari kemungkinan serangan penyakit kardiovaskuler.

Serat larut air mencegah penyerapan asam empedu, kolesterol, dan lemak sehingga darah yang pekat akan menjadi lebih encer dan tekanan perifernya akan menjadi berkurang. Diet kaya serat menurunkan kadar kolesterol darah 20% atau lebih.

Serat mampu mengikat asam empedu sehingga mencegah penyerapan kembali dari usus halus dan meningkatkan ekskresinya melalui feses. Hal ini akan meningkatkan konversi kolesterol dari serum darah menjadi asam empedu di dalam hati dengan demikian kolesterol yang beredar dalam darah berkurang.

Asupan serat yang tinggi dihubungkan dengan kenaikan kolesterol HDL sehingga dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler (Santawati, 2010)

Selisih kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Selisih Kadar LDL Dan Hasil Uji *One Way Anova* selisih Kadar LDL

Kelompok	Selisih Kadar LDL	p
Kontrol Negatif (K-)	13,91	
Kontrol Negatif (K-)	12,5	0,205
Perlakuan	17,6	

Selisih kadar LDL sebelum dan sesudah perlakuan diperoleh nilai $p = 0,205$ artinya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan selisih kadar LDL antar kelompok perlakuan, yaitu tidak dapat dilakukan uji lanjutan (uji *Post Hoc*) dikarenakan tidak perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Pemberian Sekam tidak mempengaruhi perubahan kadar LDL pada tikus.

Selisih kadar HDL sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada table 7
Tabel 7. Selisih Kadar HDL Dan Hasil Uji *One Way Anova* selisih Kadar HDL

Kelompok	Selisih Kadar HDL	p
Kontrol Positif (K+)	10,6	
Kontrol Negatif (K-)	6,23	0,000
Perlakuan	0,8	

Selisih kadar HDL sebelum dan sesudah perlakuan diperoleh nilai $p = 0,000$ artinya bahwa minimal ada satu kelompok yang mengalami perbedaan yakni kelompok yang mengalami kadar kolesterol HDL antar kelompok perlakuan.

Perbedaan ini antara kelompok perlakuan dengan kontrol positif belum bisa pemberian sekam mempengaruhi kadar HDL karena besar selisih kadar HDL kelompok perlakuan lebih kecil dari pada kontrol positif artinya pemberian pakan BR-2 lebih memberikan pengaruh dari pada pemberian sekam

Keterbatasan penelitian ini yang paling utama adalah keterbatasan waktu penelitian dan tikus yang digunakan memiliki keadaan awal yang tidak sehat atau sudah

mengalami hiperkolesterolemia yang dibuktikan dengan hasil cek darah acak setelah adaptasi. Cek darah acak setelah adaptasi selama 7 hari dilakukan bertujuan untuk mengetahui keadaan awal tikus yang digunakan sehat atau tidak.

Hasil pemeriksaan darah menunjukkan bahwa tikus pada kelompok kontrol negatif memiliki kadar LDL > 27,2 mg/dL dan kadar HDL < 35 mg/dL, hal ini menunjukkan bahwa tikus tersebut sudah mengalami hiperkolesterolemia. Proses pengecekan darah setelah adaptasi hanya dilakukan secara random sehingga tidak dapat mengetahui semua keadaan tikus yang digunakan benar-benar sehat atau tidak.

Pada hasil *post test* (setelah intervensi sekam *psyllium*) tikus memiliki kadar LDL > 27,2 mg/dl pada semua kelompok perlakuan. Kelompok kontrol negatif yang seharusnya memiliki kadar LDL tetap normal menunjukkan hasil yang sebaliknya yaitu kadar LDL semakin meningkat.

Kelompok kontrol positif pada hasil *pretest* menunjukkan hasil yang normal namun pada *post test* menunjukkan tikus telah mengalami hiperkolesterolemia. Kelompok perlakuan yaitu kelompok yang telah diberikan sekam *psyllium* menunjukkan kadar LDL > 27,2 mg/dl dan kadar HDL < 35 mg/dl yang menunjukkan bahwa pemberian sekam *psyllium* tidak memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL.

Kegagalan penelitian yang terjadi disebabkan karena tikus yang digunakan tidak dalam keadaan benar-benar sehat atau sudah mengalami hiperkolesterolemia yang menyebabkan hasil yang tidak sesuai dengan hipotesis penelitian.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Terdapat perbedaan kadar LDL dan HDL antar kelompok tikus pada saat sebelum pemberian sekam walaupun kadar LDL kelompok tikus hiperkoles lebih besar dari pada kelompok tikus normal. Tidak terdapat perbedaan kadar LDL antara kelompok perlakuan baik dengan hiperkolesterol maupun normal pada saat setelah pemberian sekam.

Terdapat perbedaan kadar HDL antara kelompok tikus perlakuan dengan kelompok hiperkolesterol dan sama dengan kelompok normal.

Ada perbedaan yang signifikan terhadap kadar LDL dan HDL sebelum dan sesudah pemberian sekam *psyllium* semua kelompok tikus.

Tidak Ada perbedaan selisih kadar LDL sebelum dan sesudah antara kelompok perlakuan dan terdapat perbedaan selisih kadar HDL antara kelompok perlakuan dengan kontrol positif walaupun selisih lebih besar kontrol positif dengan perlakuan

4.2 Saran

Perlu adanya pemeriksaan kadar LDL dan HDL semua tikus untuk memastikan dalam kondisi normal. Perlu adanya penambahan waktu pemberian diet tinggi lemak menjadi 28 hari dan perbaikan komposisi diet tinggi lemak kombinasi antara kuning telur dan minyak babi. Perlu adanya perbaikan diet yang diberikan kepada kelompok Kontrol sehingga tidak mempengaruhi kadar HDL dan LDL atau tidak lagi menggunakan pakan standard BR-2.

Daftar Pustaka

- Anderson, J. W., L. D. Allgood, A. Lawrence, L. A. Altringer, G. R. Jerdack, D. A. Hengehold, and J. G. Morel. (2009). Cholesterol-Lowering Effects of Psyllium Intake Adjunctive to Diet Therapy in Men and Women with Hypercholesterolemia: Meta-Analysis of 8 Controlled Trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Retrieved April 4, 2018. Veterans Affairs Medical Center and the University of Kentucky, Lexington, and The Procter & Gamble Company, Cincinnati
- Cavagni J., Macedo I. (2016). Obesity and Hyperlipidemia Modulate Alveolar Bone Loss in Wistar Rats. *Journal Of Periodontology*, 87 (2).Chillemi, M., dan S. Chillemi. (2017). *The Complete Guide to Natural Healing: A Natural Approach to Healing the Body and Maintaining Optimal Health Using*

- Herbal Supplements, Vitamins, Minerals, Fruits, Vegetables and Alternative Medicine*. USA: Health & Fitness
- Endah A, Arum P, Yudhistira B. (2016). Pengaruh Pemberian Jus Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Tikus Jantan Galur Wistar Hiperkolesterolemia. *Jurnal Kesehatan*, 4 (3).
- Fox. (2003). *Human physiology 8th edition*. The MacGraw-Hill Companies
- Harsa I.M. (2014). Efek Pemberian Diet Tinggi Lemak Terhadap Profil Lemak Darah Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 3 (1).
- Jim, E. L. 2013. Metabolisme Lipoprotein. *Journal Biomedik*, 5 (3), 149-156.
- Jovanovski E, Yashpal S., Komishon A.,1 Zurbau A, Mejia S B, Thanh H,1 Dandan, Sievenpiper J, Duvnjak L, Vuksa V. (2018). Effect of psyllium (*Plantago ovata*) fiber on LDL cholesterol and alternative lipid targets, non-HDL cholesterol and apolipoprotein B: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2018 (108), 922–932
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- Mayasari, R.D. dan A. Rahayuni. (2014). Pengaruh Pemberian Serbuk Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap Penurunan Kolesterol LDL pada Tikus Wistar Hiperkolesterolemia. *Journal of Nutrition College*, 3 (4), 432-439.
- Mayes, P. A. (2003). *Sintesis, Pengangkutan, dan Eksresi Kolesterol*. Biokimia Harper. Edisi 25. Jakarta: EGC
- Octifani, S. Pengaruh Pemberian Margarin terhadap Rasio Kolesterol LDL/HDL Tikus *Sprague Dawley*. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Rusilanti. (2014). *Kolesterol Tinggi Bukan Untuk Ditakuti*. Cetakan Pertama. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Sabriah, A. N. (2015). Cara Ampuh Menurunkan Kolesterol dalam Sekejap. *Lembar Langit Indonesia*. Hal. 20 – 21
- Santawati, F. V. (2010). Hubungan Asupan Serat dengan Beberapa Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskuler. *E journal Undip* Universitas Diponegoro.
- Suyatna, F. D. (2007). *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 5. Jakarta. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia