

HUBUNGAN LAMA PEMBERIAN DIET ATEROGENIK TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA *Rattus novergicus* JANTAN STRAIN WISTAR

Renti Sulvia Niza

Enikarmila Asni

Wiwit Ade FW

Ismawati

rentisulvianiza@yahoo.com

ABSTRACT

*Cardiovascular diseases is the disruption and damage of the heart muscle and the number one cause of death worldwide. Based on epidemiologic data and clinical trial results support an association between elevated triglyceride and Cardiovascular risk. The goal of this research is to know the correlation of given duration atherogenic diet againts triglyceride level in male wistar rats. This research was experimental with the post test-only control group design, by using male rats (*Rattus novergicus*) of 2-3 month with the average weight range of 160-240 g. The rats were divided into 4 group, control group given with standard diet, the 5 weeks atherogenic diet group, the 8 weeks atherogenic group and 12 weeks atherogenic group, in which group consist of 6 rats. The atherogenic diet (2% cholesterol of yolk, 5% goat's fat, and 0,2% cholic acid) were given as much as 20 g/each/day. The result showed a significant difference ($p=0,000$). As for the post hoc test ($p=0,000$), there is a statistically significant difference within the experimental groups. As for the spearman test (0,969), it shows a significant positive correlation between the given duration of the atherogenic diet and the triglyceride level. It can be concluded the longer time that the rats got atherogenic diet showed the level of triglycerides rats (*Rattus novergicus*) increased.*

Keywords: *Atherogenic diet, triglyceride level, rats (*Rattus novergicus*).*

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular adalah gangguan dan kerusakan pada otot jantung yang merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2010 mengatakan bahwa pada tahun 2008 diperkirakan 17,3 juta orang meninggal akibat penyakit kardiovaskular, dari kematian ini 7,3 juta disebabkan oleh penyakit

jantung koroner (PJK) dan 6,2 juta disebabkan oleh stroke.¹

Penyakit kardiovaskular dapat disebabkan oleh penebalan dan penimbunan lipid di tunika intima arteri, yang akan menyebabkan penyempitan pada pembuluh darah sehingga mengganggu aliran darah ke jantung serta dapat mengakibatkan gangguan dan kerusakan pada otot jantung.^{1,2} Salah

satu lipid yang menjadi faktor resiko independen PJK adalah peningkatan kadar trigliserida dalam darah (hipertrigliseridemia).^{2,3,4} Trigliserida dalam darah dapat meningkat karena beberapa faktor diantaranya adalah faktor gen dan konsumsi makanan seperti lemak, karbohidrat, alkohol.²

Selain sebagai faktor resiko PJK, trigliserida juga merupakan salah satu dari lipid darah yang mempunyai makna klinis yang penting dalam proses terjadinya aterosklerosis.^{5,6} Aterosklerosis merupakan penyakit inflamasi kronis ditandai dengan terjadinya penebalan di tunika intima arteri dan disertai penimbunan lipid yang mencirikan suatu lesi yang khas.^{5,7,8}

Dalam penelitian ini pakan aterogenik yang digunakan adalah pakan yang terdiri dari kolesterol 2% dari kuning telur, lemak kambing 5%, asam kolat 0,2%. Makanan tinggi lemak digunakan karena tingginya lemak dalam makanan akan sebanding dengan sintesis trigliserida yang tinggi.^{11,12} Apabila jumlah lemak yang dikonsumsi tinggi maka kadar trigliserida darah juga akan meningkat begitu juga sebaliknya.⁴

Asam kolat digunakan karena berfungsi untuk meningkatkan kadar kolesterol serta membentuk sel busa.¹¹ Penelitian ini merupakan penelitian gabungan dimana pembuluh darah pada tikus juga diambil untuk diperiksa aterosklerosisnya, sehingga penelitian ini juga menggunakan vitamin D3 untuk meningkatkan kalsifikasi pada pembuluh darah dan untuk stimulasi proliferasi sel otot polos pembuluh darah.¹² Hewan coba yang dipilih dalam penelitian ini adalah *Rattus novergicus* jantan strain Wistar

karena dapat dipakai dalam penelitian-penelitian yang menggunakan hewan coba sebagai model dalam proses pembentukan aterosklerosis. Hewan coba tikus juga memiliki sistem metabolisme yang hampir sama dengan manusia.

Tikus jantan dipilih untuk meminimalisir pengaruh hormon estrogen yang dimilikinya terhadap kadar kolesterol darah.^{10,13,14}

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Tsalissavrina dkk¹⁵ tikus yang diberi diet tinggi lemak (confeed pars 200 g, terigu 100 g, kolesterol 8 g, asam kolat 0,8 g, minyak babi 20 g), kadar trigliserida darahnya lebih tinggi dibandingkan tikus yang diberi diet tinggi karbohidrat (confeed pars 200 g, terigu 100 g, glukosa 80 g) dan diet normal (confeed pars 200 g, terigu 100 g). Pemeriksaan kadar trigliserida pada penelitian ini dilakukan pada minggu terakhir penelitian yaitu minggu kedua belas.

Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanuartono¹¹ yang mendapatkan hasil, kadar trigliserida pada tikus putih (*Sprague dawley*) yang diberi diet tinggi lemak dan tinggi kolesterol lebih tinggi dibandingkan tikus putih yang diberi diet lemak tinggi ditambah kolesterol normal. Pemeriksaan trigliserida dilakukan pada minggu ketiga, keenam dan kedua belas. Kadar trigliserida pada tikus putih (*Sprague dawley*) mengalami peningkatan pada setiap minggu pemeriksaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Murwani¹⁰ yaitu pemberian pakan aterogenik selama delapan minggu dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol darah dan dapat menginduksi terbentuknya sel busa secara bermakna pada

Rattus novergicus jantan strain Wistar. Penelitian ini menggunakan makanan tinggi kolesterol yang terdiri dari kolesterol 2%, minyak babi 5%, dan asam kolat 0,2%.

Berdasarkan dari teori dan hasil dari penelitian-penelitian yang diuraikan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang hubungan lama pemberian diet aterogenik terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorik dengan desain penelitian *post test* kelompok kontrol (*Post test control group design*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia, Laboratorium penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Riau dan UPT. Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Riau pada bulan September 2013 sampai selesai.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Rattus novergicus* jantan strain Wistar dengan umur 2-3 bulan dan berat badan 160-240 gram sebanyak 24 ekor tikus. Sebelum dilakukan perlakuan hewan coba diadaptasi selama 1 minggu dan diberikan pakan standar. Tikus dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kelompok kontrol yang diberi diet standar (KI), kelompok perlakuan yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu (KII), kelompok yang diberi diet aterogenik selama 8 minggu (KIII), dan kelompok yang diberi diet aterogenik selama 12 minggu (KIV). Kelompok perlakuan diberi induksi vitamin D₃

sebanyak 700.000 IU/kg peroral dengan sonde lambung sebagai dosis inisiasi dan pemberian vitamin D₃ sebanyak 300.000 IU/kg diulang setiap 4 minggu.¹⁶

Diet aterogenik yang digunakan terdiri dari kolesterol dari kuning telur 2%, lemak kambing 5%, asam kolat 0,2%, pakan standar sampai dengan 100%.¹⁰ Diet aterogenik diberikan sebanyak 20 g/ekor untuk setiap ekor tikus. Pengukuran trigliserida dilakukan sesuai dengan metode GPO-PAP *Enzimatic Colorimetric Test* Hasil penelitian akan dimasukkan dalam bentuk tabel.

Analisis data dalam penelitian menggunakan metode *one way anova* jika memenuhi syarat lebih dari 2 kelompok tidak berpasangan, sebaran data normal, dan varians sama. Jika tidak memenuhi syarat untuk dilakukan metode *one way anova*, maka digunakan uji Kruskal-Wallis.

Apabila dari pengolahan data dengan *one way anova* atau Kruskal-Wallis mendapatkan hasil perhitungan nilai $p < 0,05$ maka dilanjutkan dengan analisis *post hoc* untuk mengetahui apakah perlakuan memiliki perbedaan yang bermakna atau signifikan secara statistik.⁴⁰ Kemudian untuk mengetahui hubungan antara lama pemberian diet aterogenik dengan kadar trigliserida, dilakukan analisis korelasi dari *Spearman*.¹⁷

Penelitian ini telah dinyatakan lulus kaji etik oleh Panitia Tetap Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Riau nomor 145/UN19.1.28/UEPKK/2014.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi pakan standar

Kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi pakan standar diperlihatkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi pakan standar (mg/dL)

Ulangan	Kontrol
1	106
2	103
3	99
4	100
5	112
6	105
Total	625
Rata-rata	104.17

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kadar trigliserida pada *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberikan makanan standar rata-rata kadar trigliseridanya adalah 104,17 mg/dL. Kadar ini lebih rendah dibandingkan dengan kadar trigliserida pada *Rattus novergicus* strain Wistar jantan yang diberi diet aterogenik.

Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rondonuwu *et al.*, (2013), kadar trigliserida *Rattus novergicus* strain Wistar jantan yang diberi diet standar yang terdiri dari comfeed PARS 66,67%, tepung terigu dan air 33,33% didapat rata-rata kadar trigliseridanya adalah 84,8 mg/dL, lebih rendah dibandingkan dengan yang diberi diet aterogenik yang terdiri dari PARS 50%, tepung terigu 25%, kolesterol 2%, asam kolat

0,2%, minyak babi 5%, dan air 17,8% rata-rata kadar trigliserida yang diperoleh adalah 114,6 mg/dL.⁴

Penelitian yang dilakukan Wibowo (2009) mendapatkan hasil kadar trigliserida 83,93 mg/dL pada *Rattus novergicus* yang diberi pakan hiperkolesterolemik terdiri dari kolesterol 1%, kuning telur 5%, lipida hewan 10%, minyak goreng 1 %, ditambah makanan standar sampai 100%. Sedangkan kadar *Rattus novergicus* yang diberi makan standar kadar trigliseridanya 45,22 mg/dL.¹⁸ Rachmandiar (2012), kadar trigliserida *Rattus novergicus* strain Wistar jantan yang diberi makanan standar lebih rendah dengan rata-rata kadar trigliserida 50 mg/dL dibandingkan dengan yang diberi diet tinggi lemak yang rata-rata kadar trigliseridanya adalah 68,7 mg/dL.¹⁹

Perbedaan rata-rata kadar trigliserida *Rattus novergicus* strain Wistar jantan yang diberi makanan standar dibandingkan dengan yang diberi diet aterogenik disebabkan oleh kandungan diet yang diberikan. Diet aterogenik yang

mengandung kolesterol 2% dari kuning telur, lemak kambing 5%, asam kolat 0,2% yang bahan-bahan tersebut dapat meningkatkan kadar kolesterol juga trigliserida dalam darah.

4.2 Kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu dan 12 minggu

Kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu dan 12 minggu diperlihatkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu dan 12 minggu (mg/dL)

Ulangan	Perlakuan		
	5 minggu	8 minggu	12 minggu
1	150	198	215
2	132	178	217
3	128	182	238
4	145	186	225
5	142	190	230
6	149	180	200
Total	846	1114	1325
Rata-rata	141	185,67	220,83

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar pada kelompok yang diberikan diet aterogenik selama 5 minggu adalah 141 mg/dL. Pada kelompok yang diberikan diet aterogenik selama 8 minggu rata-rata kadar trigliseridanya adalah 185,67 mg/dL. Nilai trigliserida pada kelompok yang diberi diet aterogenik selama 12 minggu adalah 220,83 mg/dL. Rata-rata kadar trigliserida serum *Rattus novergicus* strain Wistar yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu, dan 12

minggu memiliki perbedaan yang bermakna.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widyaningsih (2011), mendapatkan hasil bahwa pemberian diet tinggi lemak (makanan standar BR II dan emulsi sapi yang terdiri dari 5 gram lemak sapi, 10 gram kuning telur, dan air sampai 100 mL) selama 2 minggu terjadi peningkatan rata-rata kadar trigliserida yaitu 115,14 mg/dL.²⁰ Sama dengan penelitian oleh Murwani (2012) yang mendapatkan hasil bahwa terjadi peningkatan kadar trigliserida pada *Rattus novergicus* yang diberi diet

aterogenik selama 8 minggu yaitu 147,26 mg/dL.¹⁰

Tinny (2010) mendapatkan kadar rata-rata trigliserida serum tikus Wistar yang diberi diet aterogenik selama 12 minggu adalah 133,20 mg/dL.²¹ Semakin lama pemberian diet aterogenik pada *Rattus novergicus* maka semakin tinggi pula kadar trigliseridanya.

Berdasarkan teori salah satu faktor yang dapat meningkatkan kadar trigliserida di dalam darah adalah makanan yang tinggi lemak. Semakin banyak kadar lemak yang dikonsumsi maka sintesis trigliserida

di dalam tubuh juga akan meningkat.^{2,9}

Sesuai dengan hasil yang didapatkan dalam penelitian ini, yaitu kadar trigliserida *Rattus novergicus* yang diberi diet aterogenik selama 12 minggu lebih tinggi dibandingkan kadar trigliserida pada *Rattus novergicus* yang diberi diet aterogenik selama 8 minggu. Kadar trigliserida *Rattus novergicus* yang diberi diet selama 8 minggu kadarnya lebih tinggi dari pada kadar trigliserida *Rattus novergicus* yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu.

4.3 Perbedaan kadar trigliserida pada *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu dan 12 minggu dibandingkan dengan yang diberi pakan standar

Perbedaan kadar trigliserida pada *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu dan 12 minggu dibandingkan dengan yang diberi pakan standar diperlihatkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data perbedaan kadar trigliserida pada *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu dan 12 minggu dibandingkan dengan yang diberi pakan standar dengan *post hoc* ($p < 0,05$)

Perlakuan	Signifikansi
Pakan standar Vs diet aterogenik 5 minggu	($p=0,000$)*
Pakan standar Vs diet aterogenik 8 minggu	($p=0,000$)*
Pakan standar Vs diet aterogenik 12 minggu	($p=0,000$)*
Diet aterogenik 5 minggu Vs diet aterogenik 8 minggu	($p=0,000$)*
Diet aterogenik 5 minggu Vs diet aterogenik 12 minggu	($p=0,000$)*
Diet aterogenik 8 minggu Vs diet aterogenik 12 minggu	($p=0,000$)*

Keterangan:

*(*significant*) : terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik

**(*non significant*) : tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara

kelompok yang diberi pakan standar dengan kelompok yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8

minggu dan 12 minggu. Kelompok yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik dengan kelompok yang diberi diet selama 8 minggu. Kelompok yang diberi diet aterogenik selama 8 minggu memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik dengan kelompok yang diberi diet aterogenik selama 12 minggu.

Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Arauna (2013) yang mendapatkan hasil kadar trigliserida pada tikus yang diberi diet tinggi kolesterol lebih tinggi dibandingkan dengan tikus yang diberi diet normal. Kadar trigliserida tikus yang diberi diet tinggi kolesterol adalah 195,6 mg/dL sedangkan tikus yang diberi diet normal kadar trigliseridanya adalah 101,4 mg/dL, kadar trigliserida diperiksa pada minggu ke-2 penelitian.²²

Trisviana (2012) mendapatkan hasil kadar trigliserida pada tikus putih strain *Sprague Dawley* yang diberi margarin dengan dosis yang berbeda selama 8 minggu mendapatkan hasil pada tikus yang diberi margarin dengan dosis 3,6 g/hari kadar trigliseridanya adalah 93,59 mg/dL sedangkan yang diberi margarin dengan dosis 7,2 g/hari kadar trigliseridanya 115,92 mg/dL, kadar trigliserida ini lebih rendah dibandingkan dengan tikus yang hanya diberi makanan normal kadar trigliseridanya yaitu 73,36 mg/dL.²³

Dilihat secara statistik dan dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya ada perbedaan yang bermakna antara kadar trigliserida tikus yang diberi diet aterogenik

dengan tikus yang diberi makan standar dan kadar tikus yang diberi diet aterogenik lebih lama kadar trigliseridanya lebih tinggi. Perbedaan kadar trigliserida antara tikus yang diberi diet aterogenik dengan yang tikus yang diberi makan standar dikarenakan kandungan diet yang diberikan, pada diet aterogenik mengandung kolesterol 2% dari kuning telur, lemak kambing 5% dan asam kolat 0,2%.

Kuning telur merupakan sumber kolesterol eksogen di dalam tubuh yang dapat meningkatkan kolesterol darah. Hal tersebut karena kuning telur mengandung lemak yang terdiri dari 66% trigliserida, 25% phospholipid dan 5% kolesterol.²⁴ Lemak kambing mengandung asam lemak jenuh rantai panjang yang dapat meningkatkan kadar LDL. Peningkatan asam lemak juga akan menyebabkan peningkatan aktifitas mitokondria yang menghasilkan produk sampingan berupa radikal bebas.

Apabila radikal bebas di dalam tubuh tidak ditanggulangi dengan baik, maka dapat menyebabkan kerusakan fungsi dan struktur mitokondria sehingga asupan asam lemak yang terus di *up-take* oleh hati akan mengalami lipogenesis dengan membentuk trigliserida dalam jumlah yang banyak. Kadar trigliserida yang tinggi dapat membahayakan kesehatan karena beberapa lipoprotein yang tinggi kandungan trigliseridanya juga mengandung kolesterol.²⁵

4.4 Hubungan pemberian diet aterogenik selama lima minggu, delapan minggu dan dua belas minggu terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar

Hubungan pemberian diet aterogenik selama lima minggu, delapan minggu dan dua belas minggu terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data hubungan pemberian diet aterogenik selama lima minggu, delapan minggu dan dua belas minggu terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar (mg/dL)

Korelasi	Arah korelasi	Koefisien korelasi	Signifikansi
Lama diet aterogenik terhadap kadar trigliserida	+	0,982	0,01

Keterangan:

*(non significant) : tidak terdapat korelasi yang bermakna secara statistik

**(significant) : ada korelasi yang bermakna secara statistik

Dari Tabel 4.4 didapatkan hasil korelasi antara lama pemberian diet terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar adalah positif dengan koefisien korelasi 0,982 dan signifikan 0,01 berarti terjadi korelasi yang bermakna antara lama diet aterogenik terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar, ditunjukkan dengan hasil penelitian semakin lama pemberian diet aterogenik maka semakin tinggi pula kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar.

Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan didapatkan hasil korelasi antara lama pemberian diet terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar adalah positif. Koefisien korelasi didapatkan 0,982 dan signifikan 0,01 berarti terjadi korelasi yang bermakna antara lama diet aterogenik terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar, ditunjukkan dengan hasil penelitian semakin lama

pemberian diet aterogenik maka semakin tinggi pula kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar.

Diet aterogenik dengan komposisi tinggi kolesterol, asam kolat, dan asam lemak jenuh seperti kuning telur dan lemak kambing, akan berpengaruh dalam peningkatan kadar lipid didalam darah. Kadar kolesterol dan kadar trigliserida dalam darah dipengaruhi asupan makanan.²⁶ Kadar koleterol total didalam darah juga mempunyai keterkaitan yang bermakna terhadap kadar trigliserida didalam darah yaitu apabila kadar kolesterol total >200 mg/dL maka akan berisiko terhadap peningkatan kadar trigliserida.⁷

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tsalissavrina mendapatkan hasil kadar trigliserida pada tikus yang diberi diet tinggi lemak adalah 169 mg/dL hal ini lebih tinggi dibandingkan dengan tikus yang diberi diet normal 81,28 mg/dL.¹⁵ Penelitian Gani (2013)

menunjukkan pemberian pakan aterogenik yang terdiri dari 100 g lemak kambing (10%), 50 g kuning telur (5%) di dalam 1000 g pakan standar (100%) terjadi peningkatan kadar trigliserida, kolesterol total, kolesterol LDL dan penurunan kadar kolesterol HDL darah.²⁸

Sedangkan penelitian yang dilakukan Adiputro (2013) dengan menggunakan diet tinggi lemak terdiri dari kuning telur 26,5%, lemak kambing 0,1%, asam kolat 0,0013% dan lemak babi 3,22% dapat meningkatkan kadar lipid darah yaitu kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida dan menurunkan kadar kolesterol HDL, penelitian ini dilakukan selama 60 hari.²⁹

Asam kolat digunakan untuk mempercepat peningkatan jumlah kolesterol sehingga dapat menyebabkan terjadi peningkatan pada kadar trigliserida.³⁰ Peningkatan kadar kolesterol juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Murwani (2006) yang menggunakan diet aterogenik (kolesterol 2%, minyak babi 5%, confeed PARS 200 g, terigu 100 g) ditambah asam kolat 0,2% pada *Rattus novergicus* sebagai model hewan aterosklerosis.¹⁰ Trigliserida dan kolesterol merupakan komponen utama di dalam makanan yang berlemak sehingga diet aterogenik dapat

meningkatkan kadar trigliserida dan kolesterol total dalam darah. Secara teori sekitar 95% dari kolesterol kuning telur terdapat lipoprotein-lipoprotein yang kaya trigliserida. Di dalam lemak kambing terkandung asam lemak jenuh yang menjadi faktor pemicu peningkatan kadar trigliserida di dalam darah.¹⁹ Kadar trigliserida yang tinggi di dalam darah apabila tidak diimbangi dengan sintesa protein yang cukup maka akan menyebabkan terjadinya akumulasi trigliserida di hepatosit.²⁶

Pemberian diet aterogenik yang semakin lama akan menyebabkan peningkatan kadar trigliserida. Kadar trigliserida yang banyak ini menyebabkan akumulasi trigliserida di apparatus golgi meningkat sehingga menyebabkan pembengkakan pada apparatus golgi. Apabila hal tersebut terus berlanjut maka akumulasi trigliserida ini dapat mengisi seluruh sel. Kadar trigliserida yang tinggi juga dapat membentuk plak pada pembuluh darah sehingga menghambat aliran darah yang menyebabkan terjadinya aterosklerosis.^{25,30}

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan:

1. Rata-rata kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi makan standar adalah 104,17 mg/dL.
2. Rata-rata kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar

- yang diberi diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu, dan 12 minggu adalah 141 mg/dL, 185,67 mg/dL dan 220,83 mg/dL.
3. Terdapat perbedaan kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar yang diberi makan standar dengan yang diberi diet aterogenik selama 5

- minggu, 8 minggu, dan 12 minggu.
4. Terdapat hubungan antara pemberian diet aterogenik selama 5 minggu, 8 minggu, dan 12 minggu terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar, yaitu semakin lama pemberian diet aterogenik maka semakin meningkat pula kadar trigliserida *Rattus novergicus* jantan strain Wistar.

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut:

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Fakultas Universitas Riau, dr. Enikarmila Asni, M.Biomed, M.Med.Ed dan dr. Wiwit Ade FW, M.Biomed SpPA selaku Pembimbing, dr. Lucyana Tampubolon, SpPK dan dr. Lilly Haslinda,

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang hubungan diet aterogenik terhadap kadar trigliserida *Rattus novergicus* dengan diet aterogenik yang komposisi dan dosis berbeda.
2. Karena keterbatasan dalam penelitian ini, maka sebaiknya tikus dipelihara dengan cara dalam satu kandang hanya ada satu tikus saja, sehingga pemberian diet bisa lebih akurat.

M.Biomed selaku dosen penguji dan dr. Essy Maryanti, M.Biomed selaku supervisi yang telah memberikan waktu, bimbingan, ilmu, nasehat, motivasi dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva, World Health Organization. 2011. [cited 2014 Mar 2]. Available from: http://www.who.int/chp/ncd_global_status_report/en/
2. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VM. Biokimia harper. Edisi 27. Jakarta: EGC; 2009. p.239-49.
3. Talayero BG, Sacks FM. The role of triglycerides in atherosclerosis: Curr Cardiol Rep. 2011; 13(6): 544–52. [cited 2014 Mar 2]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3234107/>
4. Rondonuwu RE, Setijowati N, Sarwono I. Efek pemberian ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) terhadap kadar trigliserida tikus (*Rattus norvegicus*) galur wistar dengan diet aterogenik. [Skripsi]. Universitas Brawijaya; 2013.
5. Brown, Carol T. Penyakit aterosklerotik koroner. Dalam: Price SA, Wilson LM, editor. Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit. Edisi

- enam. Jakarta: EGC; 2012. 6(1) : 576-87.
6. Dorland, Newman WA. Kamus kedokteran dorland. Edisi 29. Jakarta: EGC; 2002.
7. Anwar TB. Dislipidemia sebagai faktor resiko penyakit jantung koroner. 2004. [diakses 02 Maret 2014] diunduh dari : <http://library.usu.ac.id/download/fk/gizi-bahri3.pdf>.
8. Susilowati R. Kadar enzim lipoprotein-phospholipase a2 (lp-pla2) dalam serum darah dan jaringan aorta pada berbagai usia tikus (*Rattus norvegicus*) wistar jantan. Berk. Penel. Hayati edisi khusus: 2011; 5-7.
9. Simanjuntak K. Pengaruh diet tinggi lipid terhadap timbulnya penyakit. Bina Widya. 2011; 4(22): 191-9.
10. Murwani S, Ali M, Muliarta K. Diet aterogenik pada tikus putih (*Rattus norvegicus strain wistar*) sebagai model hewan aterosklerosis. Jurnal Kedokteran Brawijaya. 2006; 22: 6-22.
11. Yanuarto. Peran diet lemak dan atau kolesterol tinggi pada pembentukan plak ateroma aorta tikus putih (*Sprague dawley*). Jurnal Sain Vet: 2007; 25: 1-8.
12. Pang J, Xu Q, Xu X. Hexarelin suppresses high lipid diet and vitamin D3-induced atherosclerosis in the rat. Peptides. 2010; 31: 630-8.
13. Ernawati DI, Pengaruh lama stres dan diet aterogenik terhadap pembentukan foam cell arteri cerebral otak tikus (*Rattus norvegicus*) jantan galur *Sprague dawley*. (Skripsi). Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; 2009.
14. Guyton, Arthur CH, John E. Buku ajar fisiologi kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC; 2007.
15. Tsalissavrina I, Wahono, Djoko, Handayani, Dian. Pengaruh pemberian diet tinggi karbohidrat dibandingkan diet tinggi lemak terhadap kadar trigliserida dan HDL darah pada *Rattus norvegicus* galur wistar. Jurnal Kedokteran Universitas Brawijaya. 2006; 22: 80-8.
16. Li J, Chen CX, Shen YH. Effects of total glucosides from paeony (*peonia lactiflora pall*) roots on experimental atherosclerosis in rats. Journal of ethnopharmacology. 2011; 135: 469-75.
17. Dahlan S. Statistika untuk kedokteran dan kesehatan. Jakarta: Salemba Medika; 2011.
18. Rachmandiar R. Perbedaan pengaruh jus kacang merah, yoghurt susu dan yoghurt kacang merah terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida serum pada tikus dislipidemia. (skripsi). Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2012.
19. Wibowo T. Pengaruh pemberian seduhan kelopak rosela (*Hibiscus sabdariffa*) terhadap kadar trigliserida darah tikus putih (*Rattus norvegicus*). (skripsi). Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret; 2009.
20. Widyaningsih W. Efek ekstrak etanol rimpang temugiring (*Curcuma heyneana val*) terhadap kadar trigliserida. Jurnal ilmiah kefarmasian. 2011; 1(1): 55-65.
21. Ratnawati R, Rastini A, Asri F. Efek pemberian EGCG (*Epigallocatechin-3-gallate*) dalam menghambat peningkatan trigliserida di tikus *Rattus norvegicus strain wistar* jantan

- dengan pemberian diet tinggi lemak secara in vivo. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya; 2010.
22. Tinny E, Karyono M, Widiah I. Efek serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) varietas nusa tenggara timur terhadap kadar trigliserida serum tikus wistar diet aterogenik. (Skripsi). Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya; 2010.
 23. Arauna Y, Aulanni'am, Oktavianie D. Studi kadar trigliserida dan gambaran histopatologi hepar hewan model tikus (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemia yang diterapi dengan ekstrak air benalu mangga (*Dendrophthoe petandra*). (Skripsi). Malang: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya; 2014.
 24. Trisviana O. Pengaruh pemberian margarin terhadap berat badan dan kadar trigliserida serum tikus *Sprague Dawley*. (Skripsi). Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro; 2012.
 25. Wirakusumah ES. Menikmati telur bergizi, lezat, dan ekonomis. Jakarta: PT. Gramedia pustaka utama; 2005. p. 2
 26. Fatmawati NK. Efek proteksi kombinasi minyak wijen dengan A-tocopherol terhadap steatosis melalui penghambatan stres oksidatif pada tikus hiperkolesterolemia. Jurnal teknologi pertanian. 2006; 1(2): 60-7.
 27. Almtsier S. Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta: Gramedia pustaka utama; 2001; p.64-5.
 28. Adiputro DL *et al.* *Extract of mangoesteen increases high density lipoprotein levels in rats fed high lipid.* Universitas Medicina. 2013; 32(1): 37-43.
 29. Srivastava RAK, Srivastava N, Avena M. Dietary cholic acid lower plasma levels of mouse and human apolipoprotein A-i primarily via transcriptional mechanism. Eur.J.Biochem: 2000; 267: 4272-80.
 30. Mark DB, Mark AD, Smith CM. Biokimia kedokteran dasar. Jakarta: EGC; 2000; p.484-532.