



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmwo>



Pengaruh Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Nilai Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dan Indeks Risiko Koroner (IRK) Pada Mencit Hiperkolesterolemia

Atin Supiyani^{a*}, Thalita Asriandina^a, Tri Handayani Kurniati^a

^aProgram Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

KATA KUNCI

Indeks aterogenik plasma
Indeks risiko koroner
Virgin Coconut oil
Hiperkolesterolemia

ABSTRAK

Hiperkolesterolemia yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol total >200 mg/dL. Hiperkolesterolemia dapat meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis yang merupakan penyebab utama Penyakit Jantung Koroner (PJK). Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dan Indeks Risiko Koroner (IRK) merupakan parameter yang baik untuk melihat risiko terjadinya aterosklerosis dan PJK. *Virgin Coconut Oil* (VCO) telah diketahui memiliki potensi antikolesterol. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh pemberian VCO terhadap nilai IAP dan IRK pada mencit hiperkolesterolemia. Sebanyak 25 ekor mencit jantan galur DDDY dibagi menjadi 5 kelompok yaitu (1) Kontrol negatif diberi saline 0,9%; (2) Kontrol positif diberi minyak trans/MT 200 mg/kgBB; (3) MT+VCO 200 mg/kgBB; (4) MT+VCO 400 mg/kgBB; dan (5) MT+VCO 600 mg/kgBB. Perlakuan diberikan selama 56 hari. Darah diambil secara non invasif pada hari ke-57 melalui vena lateral ekor mencit untuk mengukur profil lipid plasma yaitu kolesterol total, trigliserida (TG), *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) plasma menggunakan alat uji cepat Lipid Pro®. Nilai Indeks Aterogenik Plasma (IAP) yaitu log (TG/HDL) dan Indeks Risiko Koroner yaitu Kolesterol Total/HDL. Nilai IAP pada mencit yang diberi VCO adalah 0,08-0,22 (kategori risiko=rendah) berbeda nyata dari kelompok kontrol positif sebesar 0,82±0,078 (kategori risiko=tinggi). Nilai IRK pada mencit yang diberi VCO adalah 1,4-2,4 (kategori risiko=rendah) berbeda nyata dari kelompok kontrol positif 5,3±0,67 (kategori risiko=tinggi) (sig<0,05). Dosis VCO 600mg/kgBB adalah dosis optimal menurunkan risiko IAP dan IRK mencit hiperkolesterolemia dengan kategori risiko rendah. Pemberian VCO selama 8 minggu mampu menurunkan nilai IAP dan IRK pada mencit hiperkolesterolemia.

KEYWORDS

Plasma Atherogenic index
Coroner Risk index
Virgin coconut oil
Hypercholesterolemia

ABSTRACT

Hypercholesterolemia is characterized by an increase in total cholesterol levels > 200 mg/dL. Hypercholesterolemia can increase the risk of atherosclerosis which is the main cause of Coronary Heart Disease (CHD). Plasma Atherogenic Index (IAP) and Coronary Risk Index (IRK) are good parameters to see the risk of atherosclerosis and CHD. *Virgin Coconut Oil* (VCO) has been known to have anti-cholesterol potential. The purpose of this study was to determine the effect of giving VCO on IAP and IRK values in hypercholesterolemic mice. A total of 25 male DDDY mice were divided into 5 groups, namely (1) negative controls were given 0.9% saline; (2) The positive control was given trans/MT oil 200 mg/kg bw; (3) MT+VCO 200 mg/kg bw; (4) MT+VCO 400 mg/kg bw; and (5) MT+VCO 600 mg/kg bw. The treatment was given for 56 days. Blood was taken non-invasively on day 57 through the lateral vein of the tail of mice to measure the plasma lipid profile, namely total cholesterol, triglycerides (TG), High-Density Lipoprotein (HDL), and Low-Density Lipoprotein (LDL) plasma using the Lipid Pro® rapid test kit. Plasma Atherogenic Index (IAP) value is log (TG/HDL) and Coronary Risk Index is Total Cholesterol/HDL. IAP value in mice that were given VCO was 0.08-0.22 (risk category = low) significantly different from the positive control group by 0.82 ± 0.078 (risk category = high). The IRK value in mice that were given VCO was 1.4-2.4 (risk category = low) significantly different from the positive control group 5.3 ± 0.67 (risk category = high) (sig<0.05). The VCO dose of 600mg/kg bw is the optimal dose to reduce the risk of IAP and IRK in hypercholesterolemic mice in the low-risk category. Giving VCO for 8 weeks was able to reduce the value of IAP and IRK in hypercholesterolemic mice.

TERSEDIA ONLINE

01 Agustus 2022

Pendahuluan

Asam lemak trans biasa digunakan untuk meningkatkan kepadatan suatu minyak dalam pembuatan edible oil. Walaupun demikian asam lemak trans (trans-fatty acid) juga mempunyai dampak yang merugikan bagi kesehatan manusia (FAO, 2010). Lemak trans yang dikonsumsi berlebih dapat

menyebabkan peningkatan kadar kolesterol, *Low Density Lipoprotein Cholesterol* (LDL-C), dan trigliserida dalam darah, serta dapat menurunkan kadar *High Density Lipoprotein Cholesterol* (HDL-C). Tingginya kadar kolesterol di dalam darah (hiperkolesterolemia) merupakan permasalahan yang serius karena menjadi salah satu faktor risiko dari berbagai macam penyakit

*Corresponding author:

Email address: atinmhh@gmail.com

Published by FMIPA UNSRAT (2022)

seperti kardiovaskuler, stroke, dan diabetes mellitus (Kemenkes RI, 2019).

Kadar kolesterol total di dalam darah yang melebihi batas normal (200mg/dL) dapat meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis yang merupakan penyebab penyakit jantung koroner (Yani, 2015). Angka kematian akibat gangguan kardiovaskular diperkirakan akan meningkat menjadi 25 juta orang pada tahun 2020, atau sekitar 37% dari total kematian yang diperkirakan dan 45% dari kematian tersebut disebabkan oleh penyakit jantung koroner. Kondisi penyakit jantung koroner di Indonesia berada pada posisi ketujuh tertinggi dalam kategori penyakit tidak menular dan berdasarkan diagnosis dokter (Kemenkes RI, 2019).

Tingkat keparahan terkena aterosklerosis dapat diketahui menggunakan parameter Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dengan melihat nilai log dari kadar trigliserida terhadap HDL [$\log(\text{trigliserida}/\text{HDL})$]. Menurut Niroumand, et al. (2015) indeks aterogenik merupakan prediktor risiko aterosklerosis pada arteri koroner. Tingkat keparahan risiko terkena PJK dapat digambarkan menggunakan parameter Indeks Risiko Koroner (IRK) yang diperoleh dengan melihat rasio profil kolesterol total dan HDL (kolesterol total/HDL). Indeks Risiko Koroner (IRK) merupakan sistem penilaian yang dengan mudah memprediksi adanya penyumbatan pada arteri koroner (Kazemi, et al., 2018). Berdasarkan penelitian Ishigiro, et al. (1998) pemeriksaan pasien menggunakan IRK menunjukkan semakin tinggi nilai IRK yang didapat maka semakin banyak penyumbatan pada arteri koroner yang disebabkan oleh kolesterol. Penanganan hiperkolesterolemia diperlukan sebagai upaya pengendalian kadar kolesterol darah agar tidak berlanjut ketahap yang lebih serius. Perubahan gaya hidup, olahraga secara rutin, penurunan konsumsi makanan berlemak, serta pemilihan bahan makanan yang dapat menurunkan kadar LDL.

Virgin Coconut Oil (VCO) atau minyak kelapa murni merupakan minyak kelapa yang dihasilkan dari daging kelapa segar tanpa pemanasan, tanpa penambahan bahan apapun, dan tanpa penyulingan secara kimia. Prosesnya semua dilakukan dalam suhu relatif rendah. *Virgin Coconut Oil* (VCO) mengandung 100% lemak yang terdiri atas 92% asam lemak jenuh, 6% asam lemak tak jenuh tunggal, dan 2% asam lemak tak jenuh ganda. Asam lemak jenuh pada VCO terdiri atas 90% asam lemak rantai sedang dan 10% asam lemak rantai panjang. Asam lemak rantai sedang pada VCO didominasi oleh asam laurat (C12) yaitu sebesar 45-55% (Harini & Astirin, 2009). Di dalam tubuh, asam lemak jenuh rantai sedang ini dipecah dan digunakan untuk memproduksi energi dan jarang disimpan sebagai lemak tubuh atau menumpuk dalam pembuluh darah. Asam lemak ini dengan mudah dapat diserap dan dengan cepat dibakar dan digunakan sebagai energi untuk metabolisme sehingga meningkatkan aktivitas metabolik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian VCO terhadap nilai IAP dan IRK pada mencit hiperkolesterolemia yang diberi minyak trans.

Material dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan sebagai bagian penelitian hibah BLU Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta dengan nomor 314/UN39/KU.00.01/2021 Tanggal 11 Mei 2021. Penggunaan hewan penelitian telah lolos kelaikan etik dari Komite Etik Penelitian Hewan Prodi Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat LipidPro®, timbangan digital, termometer digital, sonde lambung, pipet titrasi, pipet mikro, mikro tip, spoit 1 ml dan alat gelas lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak goreng merk Sunco®, 25 ekor mencit galur DDY dibeli dari Fakultas Peternakan IPB, NaOH, indikator fenofalein (PP), kapas steril, aquades dan alkohol 70%.

Pembuatan Minyak Trans

Pembuatan minyak trans merujuk pada Supiyani, et al. (2021). Minyak kelapa sawit dipanaskan pada suhu 200°C selama 1 menit. Kemudian, minyak didinginkan sampai suhu ruang, lalu dipanaskan ulang pada suhu 200°C selama 1 menit hingga 5 kali pengulangan. Setelah dingin, minyak ditempatkan pada botol plastik untuk digunakan selama perlakuan. Minyak trans dibuat segar setiap 1 minggu sekali.

Minyak trans yang sudah dibuat, diukur asam lemak bebas (ALB) menggunakan metode titrasi basa NaOH. Minyak ditimbang sebanyak $28,2 \pm 0,2$ gram dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml. Kemudian ditambahkan 50 ml alkohol netral panas dan 2 ml indikator fenofalein (PP) lalu segera dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah jambu yang tidak hilang selama 30 menit. Asam lemak bebas dinyatakan dalam persen dihitung dengan rumus berikut (AOAC, 2005), yaitu:

$$\% \text{ALB} = \frac{V \text{ NaOH (ml)} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM asam lemak}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO)

Pembuatan VCO mengacu pada penelitian Shodrina (2020). Kelapa diparut dan diperas tanpa penambahan air. Santan kemudian didiamkan di dalam wadah selama dua jam sehingga terpisah dan diperoleh krimnya. Selanjutnya, 95 ml krim kelapa dimasukkan ke dalam beaker glass berukuran 250 ml dan ditambahkan dengan 5 ml inokulum bakteri proteolitik *Kocuria rhizophila* dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu ruang. Minyak yang terbentuk kemudian disaring dengan kertas saring dan diukur volumenya.

Perlakuan pada Hewan Penelitian

Sebanyak 25 ekor mencit galur DDY jantan berumur enam minggu dengan bobot 18-20 gram dibagi menjadi 5 kelompok terdiri 5 ekor per kelompok. Semua kelompok diklimatisasi selama 7 hari terhadap lingkungan kandang. Pemberian perlakuan dilakukan selama 56 hari sejumlah 0,5 ml 1x/hari berupa cekok oral menggunakan sonde lambung.

Tabel 1. Kelompok perlakuan

Kelompok	Perlakuan
Kontrol (-)	Larutan saline 0,1 ml/hari
Kontrol (+)	Minyak trans 200 mg/kgBB (MT)
VCO 200	MT + VCO 200 mg/kgBB
VCO 400	MT + VCO 400 mg/kgBB
VCO 600	MT + VCO 600 mg/kgBB

Pengukuran Profil Lipid Darah

Pengukuran profil lipid darah menggunakan alat LipidPro® yang dapat mengukur secara cepat dan akurat terhadap kadar kolesterol total, trigliserida (TG), HDL dan LDL plasma. Alat dikalibrasi terlebih dahulu dengan nomor kode disesuaikan dengan test strip yang digunakan. Test strip diletakkan pada tempat khusus pada alat Lipid Pro, kemudian pada alat akan muncul gambar "tetes darah" yang menandakan alat siap digunakan.

Pada hari ke-57 mencit setelah dipuaskan selama 18 jam, darah diambil secara non invasif dengan cara ditusuk bagian vena lateral ekor. Darah yang keluar kemudian diteteskan pada *stick test* dari alat LipidPro® dengan jumlah yang sesuai. Setelah 2 menit, terdeteksi kadar kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL plasma. Cara ini sangat efektif dan membutuhkan sedikit darah sehingga sesuai dengan Etik Hewan.

Pengukuran Nilai Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dan Indeks Risiko Koroner (IRK)

Pengukuran indeks aterogenik plasma merujuk pada Purukan *et. al.* (2019) dengan rumus Indeks Aterogenik Plasma (IAP):

$$IAP = \log \frac{\text{Kadar Trigliserida}}{\text{Kadar HDL-C}}$$

Berdasarkan penelitian Milan (2009), nilai IAP dibedakan menjadi 3 kategori yaitu $-0,3 < 0,1$ (risiko rendah); $0,1 < 0,24$ (risiko sedang), dan $> 0,24$ (risiko tinggi).

Pengukuran nilai indeks risiko koroner merujuk pada Kazemi *et. al.* (2018) menggunakan rumus Indeks Risiko Koroner (IRK) sebagai berikut:

$$IRK = \frac{\text{Kadar Kolesterol Total}}{\text{Kadar HDL-C}}$$

Nilai IRK merujuk pada penelitian Milan (2009) dengan dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu rendah ($< 2,5$), sedang ($2,6-2,9$), dan tinggi ($> 3,0$).

Analisis Data

Data hasil pengukuran kadar kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL serta penghitungan nilai IAP dan IRK dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance One Way* pada tingkat $\alpha = 5\%$. Jika diperoleh perbedaan nyata, dilanjutkan pada uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada selang kepercayaan 95% menggunakan *software* SPSS seri 21.00.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, mencit hiperkolesterolemia dibuat dengan menginduksi minyak sawit kemasan

yang dipanaskan dosis 200 mg/KgBB. Hasil dari pemanasan minyak sawit pada suhu 200°C selama 1 menit diulang 5 kali diperoleh kadar asam lemak bebas sebesar 0,89%. Nilai ini lebih tinggi dari yang disyaratkan SNI 01-3741-2002 tentang mutu minyak goreng yang baik memiliki asam lemak bebas maksimum 0,30% b/b. Asam lemak bebas yang melebihi batas mutu yang disyaratkan akan mengakibatkan peningkatan radikal bebas dalam darah dan berakibat pada peningkatan peroksidasi lipid. Penggunaan minyak yang berulang-ulang dengan pemanasan tinggi serta adanya kontak dengan oksigen mengakibatkan pembentukan asam lemak trans pada minyak (Ilmi, *et al.*, 2015).

Pemberian Minyak trans dan *Virgin Coconut Oil* (VCO) selama 56 hari pada penelitian ini berpengaruh terhadap profil lipid plasma mencit seperti dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Profil lipid plasma mencit yang diberi VCO selama 56 hari

Kelompok	N	Kolesterol total (mg/dL)	Trigliserida (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)
Kontrol (-)	5	107,0± 6,75 ^a	90,8± 15,89 ^a	58,0± 6,34 ^a	30,8± 5,06 ^{ab}
Kontrol (+)	5	258,4±13,29 ^c	331,0± 25,50 ^b	49,6± 1,60 ^b	142,6± 9,26 ^c
VCO 200	5	111,2± 5,11 ^{ab}	97,8±12,77 ^a	59,0± 7,62 ^a	32,6±12,41 ^{ab}
VCO 400	5	138,5±11,75 ^b	122,0±20,09 ^a	66,2±10,65 ^{ab}	47,8± 8,02 ^b
VCO 600	5	110,8± 7,45 ^{ab}	98,0± 7,27 ^a	79,8± 0,20 ^b	11,8± 6,37 ^a
Sig.		0,000	0,000	0,044	0,000

Keterangan:

- Angka merupakan nilai *mean*±SE
- Huruf superscript setelah angka merupakan hasil uji DMRT pada selang kepercayaan 95%

Efek pemberian minyak trans 200 mg/kgBB selama 8 minggu pada kelompok kontrol (+) menghasilkan kadar kolesterol total 258,4±13,29 mg/dL. Menurut Erni (2014), rata-rata kadar kolesterol total normal mencit jantan adalah 40-130 mg/dL. Hal ini berarti bahwa metode pembentukan model mencit hiperkolesterolemia dengan menginduksi minyak sawit trans 200 mg/Kg BB selama 56 hari mampu menghasilkan kondisi hiperkolesterolemia pada mencit.

Minyak trans yang dikonsumsi berlebih akan menyebabkan meningkatnya kadar trigliserida dan kolesterol dalam darah (Puspasari, *et al.*, 2016). Asam lemak trans pada minyak trans dapat menghambat aktivitas enzim *lecithin cholesterol acyltransferase* (LCAT) yang berperan dalam proses metabolisme HDL (Koh & Surh, 2015). Kadar HDL yang rendah mengakibatkan menurunnya proses pengeluaran kolesterol dari tubuh sehingga terjadi penumpukan kolesterol dalam darah.

Pada kelompok mencit yang diberi VCO selama 56 hari diperoleh kadar kolesterol total, trigliserida, HDL dan LDL plasma darah mencit berbeda secara nyata dibandingkan dengan kelompok kontrol (+) (sig.<0,05). Margata *et al.* (2018) menyatakan bahwa VCO dapat menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan trigliserida setelah pemberian pakan *high fat diet*.

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak kelapa murni yang komponennya terdiri lebih dari 50% asam laurat. Kandungan asam laurat pada VCO merupakan

asam lemak rantai sedang yang dapat langsung diserap ke dalam sel sehingga mudah untuk menghasilkan energi. Resirkulasi asam laurat ke dalam hati melalui arteria hepatic akan melepaskan energi tambahan untuk tubuh. Tambahan energi dari VCO inilah yang menyebabkan tidak adanya penambahan energi melalui katabolisme lipid yang akan meningkatkan kadar kolesterol dan LDL dalam plasma (Yuiwanti, et al., 2018).

Flavonoid yang terkandung dalam VCO dapat mengaktivasi enzim *Lecithin Cholesterol Acyltransferase* (LCAT) sebagai pengatur metabolisme HDL, sehingga pembentukan HDL meningkat (Rahmadi & Bohari, 2018). Kandungan fitosterol pada VCO akan menghambat penyerapan lipid pada usus (Utari, 2021). Fitosterol di dalam usus akan menurunkan kelarutan trigliserida dalam misel yang mengakibatkan menurunnya penyerapan trigliserida di usus dan meningkatkan ekskresi trigliserida feses (Wijayanti & Rahayuni, 2014). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa kadar trigliserida plasma menurun secara nyata pada kelompok hiperkolesterolemia yang diberi VCO.

Aterosklerosis merupakan proses terjadinya penumpukkan plak pada bagian dalam arteri yang disebabkan oleh lemak, kolesterol, kalsium, dan fibrin (Mitchell, 2015). Cai, et al. (2017) menyatakan bahwa nilai Indeks Aterogenik Plasma (IAP) merupakan prediktor yang kuat untuk risiko aterosklerosis. Hasil pengukuran Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil pengukuran terhadap Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dari mencit yang diberi VCO selama 56 hari

Kelompok	n	IAP	Status Risiko*
Kontrol (-)	5	0,17±0,042 ^a	Sedang
Kontrol (+)	5	0,82±0,030 ^b	Tinggi
VCO 200	5	0,22±0,015 ^a	Sedang
VCO 400	5	0,28±0,135 ^a	Tinggi
VCO 600	5	0,08±0,032 ^a	Rendah
Sig.		0,000	

*Milan, et al (2009)

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa mencit kelompok kontrol (+) yang diberikan minyak trans 200 mg/kgBB setiap harinya memiliki nilai IAP sebesar 0,82±0,030 dengan status risiko tinggi terhadap aterosklerosis. Supiyani, et al. (2021) menyatakan bahwa pemberian 20% minyak trans dari total energi pakan mencit dapat menyebabkan risiko tinggi terkena aterosklerosis.

Terjadinya aterosklerosis ditandai dengan adanya penebalan dan kekakuan pada dinding pembuluh darah (Dewajanti, et al., 2021). Kolesterol LDL memiliki fungsi membawa lemak ke jaringan perifer agar dapat digunakan. Kolesterol LDL dapat menembus tunika intima dan memiliki sifat melekat pada dinding pembuluh darah (Tanno, et al., 2010). Tingginya kadar kolesterol pada membran sel

menyebabkan menurunnya fluiditas membran plasma, sehingga membran sel menjadi lebih kaku (Rusdi, et al., 2012).

Pemberian VCO 600mg/kgBB setiap harinya memperlihatkan secara signifikan ($\text{sig}<0,05$) nilai IAP $0,08\pm 0,032$ dengan status risiko rendah terhadap aterosklerosis dibandingkan dengan kelompok dosis lainnya. Kelompok VCO 600 juga mempunyai kadar LDL paling rendah dan HDL paling tinggi yang menjelaskan bahwa adanya hubungan kadar LDL dan HDL dengan kejadian aterogenik (Supiyani et al., (2021).

Kandungan *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA) yang tinggi pada *Virgin Coconut Oil* (VCO) membuat VCO mudah diserap dan dibakar menjadi energi. Hal ini menyebabkan tidak terdepositnya lemak di dalam tubuh dan tidak diubah menjadi kolesterol. Penurunan deposit lemak dalam tubuh dapat menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan meningkatkan kolesterol HDL (Harini & Astirin, 2009).

Sa'adah, et al. (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi indeks aterogenik plasma, maka semakin tinggi pula potensi terjadinya aterosklerosis dan prevalensi penyakit kardiovaskular. Indeks aterogenik plasma akan rendah apabila kadar kolesterol total, kolesterol LDL rendah, dan kolesterol HDL tinggi. Kolesterol HDL berbanding terbalik dengan risiko penyakit kardiovaskular. Kolesterol HDL berfungsi untuk membalikkan transport kolesterol ke hati agar dapat membuang kelebihan kolesterol dalam jaringan perifer, sehingga mencegah terjadinya aterosklerosis (Tuminah, 2009).

Penyakit jantung koroner ditandai dengan terbentuknya plak atau sumbatan pada arteri koronaria yang disebut aterosklerosis sehingga dapat mengakibatkan aliran darah ke organ jantung menjadi terhambat (Albertini, 2017). Risiko pembentukan plak ateroma pada arteri koroner adalah merupakan faktor utama terjadinya Penyakit Jantung Koroner. Indeks Risiko Koroner (IRK) merupakan prediktor risiko PJK yang lebih baik dibandingkan hanya melihat kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan kolesterol HDL (Ingelsson, et al., 2007).

Tabel 4. Nilai Indeks Risiko Koroner (IRK) dari mencit yang diberi VCO selama 56 hari

Kelompok	n	IRK	Status Risiko*
Kontrol (-)	5	1,89±0,128 ^{ab}	Rendah
Kontrol (+)	5	5,22±0,290 ^c	Tinggi
VCO 200	5	2,01±0,275 ^{ab}	Rendah
VCO 400	5	2,42±0,415 ^b	Rendah
VCO 600	5	1,39±0,091 ^a	Rendah
Sig.		0,000	

*Milan et al (2009)

Berdasarkan hasil penelitian yang tertera pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa kelompok kontrol (+) memiliki nilai IRK $5,22\pm 0,290$ dengan status risiko tinggi terkena jantung koroner. Pemberian minyak

trans selama 70 hari pada mencit model menyebabkan meningkatnya nilai IRK menjadi 4,30 dengan status risiko tinggi (Supiyani, et al., 2021).

Aterosklerosis pada arteri koroner disebabkan oleh proses oksidasi kolesterol LDL yang tinggi akibat mengonsumsi minyak trans dosis tinggi. Bogoriani dan Sudiarta (2015) menyatakan bahwa mengonsumsi minyak jelantah setiap hari menyebabkan peningkatan stres oksidatif yang berkorelasi dengan peningkatan terjadinya inflamasi. Stres oksidatif merangsang terjadinya oksidasi LDL yang mengarah pada terjadinya aterosklerosis (Nurwila, 2017).

Mencit yang diberi VCO memperlihatkan perbedaan Indeks Risiko Koroner (IRK) yang signifikan ($\text{sig.} < 0,05$) dibandingkan dengan mencit kontrol (+). Kelompok mencit yang diberikan 600 mg/kgBB selama 8 minggu setiap harinya memiliki nilai IRK paling rendah dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang lainnya yaitu $1,39 \pm 0,091$ dengan status risiko rendah. Famurewa, et al. (2018) menyatakan bahwa asupan VCO 10% sudah dapat menurunkan Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dan Indeks Risiko Koroner (IRK) tikus dibandingkan dengan tikus kontrol tanpa asupan VCO.

Virgin Coconut Oil (VCO) mengandung 90% Medium Chain Fatty Acid (MCFA) yang didominasi oleh asam laurat 41-52%. Selain itu VCO juga diketahui mengandung vitamin E dan polifenol yang memiliki efek sebagai antioksidan (Pulung, et al., 2016). Asam laurat di dalam tubuh dapat langsung diserap dan digunakan sehingga aktivitas metabolik meningkat. Peningkatan metabolik membuat lemak yang dikonsumsi tidak disimpan pada jaringan adiposa sehingga menyebabkan penurunan kolesterol LDL dan peningkatan kolesterol HDL. Polifenol pada VCO memiliki aktivitas antioksidan yang dapat mengikat radikal bebas sehingga mampu menurunkan proses oksidasi LDL (Vita, 2005). Pemberian VCO terbukti dapat menurunkan risiko aterosklerosis dan koroner pada kondisi hiperkolesterolemia.

Kesimpulan

Virgin Coconut Oil (VCO) berpengaruh menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL, dan meningkatkan kadar HDL plasma mencit hiperkolesterolemia. Pemberian Virgin Coconut Oil (VCO) pada mencit hiperkolesterolemia mampu menurunkan nilai Indeks Aterogenik Plasma (IAP) dan nilai Indeks Risiko Koroner (IRK). Dosis VCO 600mg/kgBB selama 56 hari efektif menurunkan IAP dan IRK mencit hiperkolesterolemia dari berisiko tinggi menjadi berisiko rendah.

Daftar Pustaka

- Albertini, R. A. 2017. Association Between Cardiovascular Disease Risk Scores And Subclinical Atherosclerosis Prevalence In Non Elderly Adult Patients From Argentina. *The International Journal Of Cardiovascular Imaging*, 33(10) (2017): 1521-1529.
- AOAC (2005) Official Methods of Analysis, 18th ed., AOAC International, Gaithersburg, USA
- Bogoriani, N., & Sudiarta, I. 2015. Hubungan Stres Oksidatif (MDA) Dengan Inflamasi (TNF- α) Dan Makanan Aterogenik Terhadap Aterosklerosis Pada Tikus Wistar. *IMISSU Udayana*, (2015):1-11.
- Cai, G., Shi, G., Xue, S., & Lu, W. 2017. The Atherogenic Index Of Plasma Is A Strong And Independent Predictor For Coronary Artery Disease In The Chinese Han Population. *Medicine*, 96(37) (2017):1-6.
- Dewajanti, A., Limanto, A., & Taslim, Y. 2021. Pengaruh Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Terhadap Kadar Kolesterol Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 27(3) (2021): 232-241.
- Erni, A. M., & Faridah, A. 2014. Pengaruh Pemberian Minyak Mandar Yang Ditambahkan Bubuk Daun Sukun (*Arthocarpus altilis*) Terhadap Kadar Kolesterol Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Bionature*, 15 (2) (2014):90-96.
- Famurewa, A. C., Ekeleme-Egedigwe, C. A., Nwali, S. C., Agbo, N. N., Obi, J. N., & Ezechukwu, G. C. 2018. Dietary Supplementation With Virgin Coconut Oil Improves Lipid Profile And Hepatic Antioxidant Status And Has Potential Benefits On Cardiovascular Risk Indices In Normal Rats. *Journal Of Dietary Supplements*, 15(3) (2018): 330-342.
- FAO. 2010. Fats And Fatty Acids In Human Nutrition (Report Of An Expert Consultation). *Food and Agriculture Organization Food and Nutrition Paper*, 91 (2010): 1-166.
- Harini, M., & Astirin, O. P. 2009. Kadar Kolesterol Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemik Setelah Perlakuan VCO. *Jurnal Kesehatan*, 6 (2009): 55-62.
- Ilmi, I. M., Khomsan, A., & Marliyati, S. A. 2015. Kualitas Minyak Goreng Dan Produk Gorengan Selama Penggorengan Di Rumah Tangga Indonesia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(2) (2015): 61-65.
- Ingelsson, E., Schaefer, E., Contois, J., McNamara, J., & Sullivan, L. K. 2007. Clinical Utility Of Different Lipid Measures For Prediction Of Coronary Heart Disease In Men And Women. *JAWA*, 298 (2007): 776-785.
- Ishigiro, T., Seki, M., Gyouda, Y., Yamauchi, A., & Yokota, M. 1998. Assessment Of The Practicability Of Coronary Risk Index As A Screening Method For Ischemic Heart Disease In Preoperative Evaluation. *The Japanese Journal Of Anesthesiology*, 47(3) (1998): 269-276.

- Kazemi, T., Hajhosseini, M., Moossavi, M., Hemmati, M., & Ziaee, M. 2018. Cardiovascular Risk Factors And Atherogenic Indices In An Iranian Population: Birjand East Of Iran. *Clinical Medicine Insights:Cardiology*, 12 (2018):1-6.
- Kemkes RI. 2019. Hari Jantung Sedunia (World Heart Day): Your Heart Is Our Heart Too. Retrieved Mei 10, 2021 from p2ptm.kemkes.go.id:http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/pusat-/hari-jantung-sedunia-world-heart-day-your-heart-is-our-heart-too
- Koh, E., & Surh, J. 2015. Food Types And Frying Frequency Affect The Lipid Oxidation Of Deep Frying Oil For The Preparation Of School Meals In Korea. *Food Chemistry*, 174 (2015): 467-472.
- Margata, L., Silalahi, J., Harahap, U., & Satria, D. 2018. The Effect Of Hydrolyzed Virgin Coconut Oil On Lipid Profile And Liver Enzymes In Dyslipidemic Rats. *Asian J. Pharm. Clin. Res*, 11(2) (2018): 406-409.
- Millán, J., Pintó, X., Muñoz, A., Zúñiga, M., Rubiés-Prat, J., Pallardo, L.F., Masana, L., Mangas, A., Hernández-Mijares, A., González-Santos, P. and Ascaso, J.F. 2009. Lipoprotein ratios: physiological significance and clinical usefulness in cardiovascular prevention. *Vascular health and risk management*, 5 (2009):757-765.
- Mitchell, R. 2015. Buku Ajar Patologi Robbins (9th ed). (Saraswati, Ed.) Singapura: Elsevier Saunders.
- Niroumand, S., Khajedaluae, M., Khadem-Rezaiyan, M., Abrishami, M., Juya, M., Khodaee, G., et al. 2015. Atherogenic Index Of Plasma (AIP): A Marker Of Cardiovascular Disease. *Medical Journal Of The Islamic Republic Of Iran*, 29(240) (2015): 1-9.
- Nurwila, N. (2017). Efek Anti-Aterosklerosis Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg.): Kajian Terhadap Kadar TNF-alfa, IL-6, MDA Dan Histopatologis Aorta Pada Kelinci Yang Diinduksi Diet Lemak Tinggi [Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada]. Universitas Gadjah Mada.
- Pulung, M., Yogaswara, R., & Sianipar, F. R. 2016. Potensi Antioksidan Dan Antibakteri Virgin Coconut Oil Dari Tanaman Kelapa Asal Papua. *Chemistry Progress*, 9(2) (2016).
- Purukan, J. I., Kusmardi, K., Laksmiawati, D. R., Abdillah, S., & Priosoeryanto, B. P. 2019. Perbandingan Profil Lipid Pada Tikus Putih Yang Diberi Crude Fucoidan Dari Rumput Laut Coklat (*Sargassum polycystum*) Yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(1) (2019): 46-55.
- Puspasari, A. F., Agustini, S. M., & Illahika, A. P. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Profil Lipid Mencit Putih (*Mus musculus*) Jantan yang Diinduksi Minyak Jelantah. *Saintika Medika*, 12(1) (2016): 49-55.
- Rahmadi, A., & Bohari. 2018. Pangan Fungsional Berkhasiat Antioksidan. Samarinda Budiarmaja: Mulawarman University Press.
- Rusdi, R., Soeradi, O., Subakir, S. B., & Suyatna, F. D. 2012. F2 α -isoprostane, Na⁺-K⁺ ATPase And Membrane Fluidity Of Placental Syncytiotrophoblast Cell In Preeclamptic Women With Vitamin E Supplementation. *Medical Journal of Indonesia*, 21(4) (2012): 225-30.
- Sa'adah, N. N., Purwani, K. I., Nurhayati, A. P., & Ashuri, N. M. 2016. Analysis Of Lipid Profile And Atherogenic Index In Hyperlipidemic Rat (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) That Given The Methanolic Extract of Parijoto (*Medinilla speciosa*). *AIP Conference Proceedings*, 1854(1) (2016):020031.
- Shodrina, N. A. 2020. Isolasi, Karakterisasi, Dan Uji Potensi Bakteri Proteolitik Asal Air Kelapa Sebagai Starter Virgin Coconut Oil (VCO) [SKRIPSI]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Jakarta.
- Supiyani, A., Sukmawati, D., Kusumorini, N., Santoso, K., & Satyaningtjas, A. S. 2021. Nilai Indeks Aterogenik Plasma (IAP) Dan Indeks Castelli (IC) Mencit Model Yang Diinduksi Minyak Trans. *Jurnal MIPA*, 10(2) (2021): 65-69.
- Tanno, K., Okamura, T., Ohsawa, M., Onoda, T., Itai, K., Sakata, K., et al. 2010. Comparison Of Low-Density Lipoprotein Cholesterol Concentrations Measured By A Direct Homogeneous Assay And By The Friedewald Formula In A Large Community Population. *Clinica Chimica Acta*, 411(21-22) (2010): 1774-1780.
- Tuminah, S. 2009. Efek Asam Lemak Jenuh Dan Asam Lemak Tak Jenuh Trans Terhadap Kesehatan. *Media Peneliti Dan Pengembang Kesehatan*, 19(2) (2009): 13-20.
- Utari, A. U. 2021. Uji Efek Protektif Virgin Coconut Oil Dan Extra Virgin Olive Oil Serta Kombinasinya Dalam Mengurangi Kardiotoksisitas Akibat Doksorubisin Pada Tikus [Doctoral dissertation]. Universitas Hasannudin.
- Vita, J. A. 2005. Polyphenols And Cardiovascular Disease: Effects On Endothelial And Platelet Function. *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 81(1) (2005) 292S-297S.
- Wijayanti, R., & Rahayuni, A. 2014. Pengaruh Pemberian Serbuk Biji Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Terhadap Penurunan Kadar Trigliseridadarahpada Tikus Wistar Jantan Yang Diberi Diet Tinggi Lemak. *Journal of Nutrition College*, 3(4) (2014): 604-611
- Yani, M. 2015. Mengendalikan Kadar Kolesterol Pada Hiperkolesterolemia. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 11(2) (2015).
- Yuiwanti, E. Y., Saraswati, T. R., & Kusdiyantini, E. 2018. Effect Of VCO And Olive Oil On HDL, LDL, And Cholesterol Level Of Hyperglycemic *Rattus norvegicus*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1025(1) (2018): 1-5