

PENGARUH OLAHRAGA TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA PADA OBESITAS

by Hesti Windarti

Submission date: 25-Aug-2020 01:43PM (UTC+0700)

Submission ID: 1373789090

File name: KTI_D3_ANKES_HESTI_UJI_TURNIT.docx (262.21K)

Word count: 7219

Character count: 48109

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegemukan atau **obesitas** merupakan **kondisi** berat **tubuh** seseorang melebihi berat tubuh wajar. Kegemukan disebabkan terdapatnya timbunan triasil gliserol yang berlebih di jaringan lemak akibat konsumsi asupan energi dibanding penggunaannya (Indra, 2006). Keadaan kegemukan bisa menjadikan efek **resiko** penyakit kardiovaskular diakibatkan **keterkaitannya** dengan **sindrom metabolik** meliputi resistensi insulin, kendala **toleransi glukosa**, **abnormalitas trigliserida**, **hemostasis**, **disfungsi endotel**, serta hipertensi, **dislipedemia**. **Obesitas terjadi** bila **dalam periode waktu lebih banyak kalori yang masuk lewat makanan daripada yang digunakan untuk kebutuhan tubuh**, yang berikutnya **tenaga berlebih disimpan sebagai trigliserida di jaringan lemak** (Hastuti, 2018).

World Health Organization (WHO) mengungkapkan **bahwa** angka kejadian obesitas terus meningkat dan menjadi *worldwide epidemic*. Di seluruh dunia tahun 2016, dilaporkan lebih dari satu milyar orang dengan berat tubuh berlebih serta terdapat 300 juta orang yang kegemukan. **Berdasarkan hasil data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan** prevelensi obesitas **pada** orang dewasa di Indonesia terus meningkat semenjak tiga periode yakni 10,5 % (2013) menjadi 14,8% (2017), lalu 21,8% (2018) (Riskesdas, 2018) . Berdasarkan hasil data Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur pada 2017, prevelensi **obesitas pada orang dewasa di Jawa Timur sekitar 22% di atas rata-rata presentase nasional sebesar 21,8% dengan proporsi pria sebanyak**

8,7% serta wanita sebanyak 13,3%. Jumlah kasus obesitas di Jombang tahun 2017 yang dinyatakan obesitas sebesar 6.236 (5,19 %) terdiri dari 1.976 laki-laki dan 4.260 perempuan (Dinkes jombang, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian (Rembang et al., 2015) pada mahasiswa kedokteran di Universitas Sam Ratulangi Manado tentang olahraga senam terhadap kadar trigliserida darah menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang signifikan dengan penurunan kadar trigliserida darah dengan selisih 14,11 mg/dl setelah melakukan olahraga senam.

Obesitas berkaitan dengan kandungan lipoprotein serum yang tidak normal. Tiap lipoprotein terdiri atas kolesterol bebas ataupun ester, trigliserida, fosfolipid, serta apoprotein. Trigliserida ialah penyimpanan lipid utama dalam jaringan adiposa. Penimbunan lemak yang berlebihan pada pengidap kegemukan menyebabkan terjadinya kenaikan jumlah asam lemak bebas yang dihidrolisis oleh LPL endotel. Kenaikan mampu merangsang produksi oksidan yang berimbas negatif terhadap retikulum endoplasma serta mitokondria. *Free Fatty Acid* ataupun FFA yang dilepaskan akibat terdapatnya penumpukan lemak yang berlebihan bisa menghambat terbentuknya lipogenesis sehingga bisa membatasi klirens serum triasil gliserol sehingga bisa menyebabkan kenaikan kadar trigliserida dalam darah disebut *hipertrigliseridemia* (Putri, S.R., Isti, 2015).

Penumpukan lemak yang terjadi pada penderita obesitas pada jaringan adiposa dalam jangka panjang mengakibatkan ketidakmampuan sel lemak untuk menyimpan trigliserida secara adekuat dan menjadi tahap awal terjadinya *hipertrigliseridemia*. Berkurangnya penggunaan tenaga oleh

jaringan perifer juga dapat menimbulkan kelebihan kalori yang bisa memicu hati buat untuk meningkatkan produksi VLDL- trigliserida serta kenaikan trigliserida (Subramanian & Chait, 2012).

Olahraga secara rutin menyebabkan peningkatan aktivasi lipoprotein lipase untuk memecah trigliserida. Asam lemak bebas disediakan oleh kilomikron dan VLDL untuk sel-sel lemak dan jaringan lainnya. Di jaringan adipose, asam lemak bebas yang disintesa kemudian berikatan dengan albumin dan menjadi sumber energi utama bagi organ lainnya. Hormon lipase intraseluler di jaringan adipose mengkatalisis pemecahan simpanan trigliserida jadi gliserol serta lemak, sehingga kadar trigliserida bisa mengalami penurunan (Rembang et al., 2015).

Trigliserida yang tinggi dapat dicegah dengan mengatur pola makan, mengonsumsi sayur dan buah yang mempunyai kandungan serat tinggi, mengonsumsi vitamin, dan juga aktivitas fisik untuk mengurangi penumpukan lemak dalam tubuh (Watuseke et al., 2016).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas ?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui adanya pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas.

1.4 Manfaat Penelitian

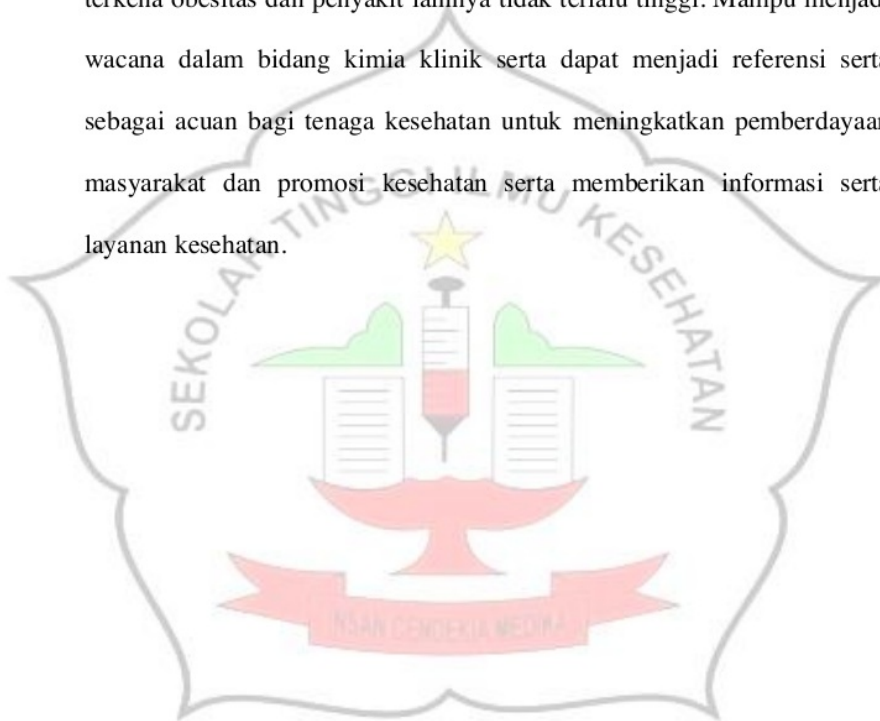
1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan masukan data dan wawasan tentang pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas. Dan sebagai referensi yang bisa digunakan untuk menambah pengetahuan dan pengalaman untuk pembaca.

52

1.4.2 Manfaat Praktis

Karya Tulis Ilmiah ini diharapkan mampu mengubah perilaku untuk selalu menjaga pola hidup sehat dan memperhatikan olahraga, agar resiko terkena obesitas dan penyakit lainnya tidak terlalu tinggi. Mampu menjadi wacana dalam bidang kimia klinik serta dapat menjadi referensi serta sebagai acuan bagi tenaga kesehatan untuk meningkatkan pemberdayaan masyarakat dan promosi kesehatan serta memberikan informasi serta layanan kesehatan.



TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obesitas

2.1.1 Definisi Obesitas

Obesitas adalah akumulasi abnormal atau berlebihan lemak yang menimbulkan risiko bagi kesehatan (WHO, 2016). *Overweight* ataupun kelebihan berat tubuh bisa diartikan penumpukan jaringan lemak badan secara berlebihan yang membuat dampak kurang baik pada kesehatan (Kusoy, 2013). Obesitas pula berhubungan dengan penyakit- penyakit yang bisa menurunkan kualitas hidup. Kegemukan terjadi bila dalam sesuatu periode waktu lebih banyak kalori yang masuk lewat makanan daripada yang digunakan buat mendukung kebutuhan tenaga dalam tubuh, sehingga tenaga yang berlebihan disimpan sebagai trigliserida di jaringan lemak (Hastuti, 2018).

National Institute of Health (NIH) melaporkan bahwa obesitas bisa terjadi sebab konsumsi tenaga lebih besar daripada energi yang dikeluarkan. Konsumsi energi yang berlebihan diakibatkan karena mengkonsumsi makanan sumber tenaga serta lemak tinggi, sebaliknya pengeluaran tenaga yang kurang dipengaruhi oleh minimnya kegiatan fisik serta pola hidup (National Institute for Health and Care Excellence, 2014). Mengkonsumsi makanan yang berlebihan akan disimpan dalam badan yang berupa timbunan lemak yang tersebar di bagian- bagian tertentu semacam perut, pinggang, serta bagian badan yang lain yang bisa berakibat kurang baik untuk tubuh (Putri, S.R., Isti, 2015).

2.1.2 Klasifikasi Obesitas

Klasifikasikan berat badan berlebih dan obesitas pada orang dewasa berdasarkan WHO (2016) dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klasifikasi berat badan berlebih dan obesitas pada orang dewasa berdasarkan IMT menurut WHO (2016)

Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
Berat Badan Kurang	< 18,5
Normal	18,5 – 24,9
Obesitas	>25,0
Obesitas tingkat I	25,0 – 29,9
Obesitas tingkat II	35,0 – 39,9
Obesitas tingkat III	>40,0

(Sumber WHO, 2016)

Berdasarkan etiologinya, Mansjoer dalam Toto sudargo (2014) dalam buku Hastuti, 2019 obesitas terbagi menjadi :

a. Obesitas Primer

Obesitas primer ialah *overweight* yang disebabkan karena asupan gizi yang berlebihan. Biasanya dialami oleh orang yang sulit mengatur konsumsi makanan.

b. Obesitas Sekunder

Obesitas sekunder ialah obesitas yang diakibatkan terdapatnya penyakit ataupun kelainan *congenital (mielodisplasia)*, endokrin (sindrom *Cushing*, sindrom *Freulich*, sindrom *Mauriac*, serta *pseudoparatiroidisme*), ataupun keadaan lain (sindrom *Klinefelter*, sindrom *Turner*, sindrom *Down*, dan lain-lain).

Bersumber pada patogenesisnya, Mansjoer dalam Toto Sudargo (2014) membagi obesitas menjadi:

a. *Regulatory Obesity*

Gangguan primer pada *regulatory obesity* yang terletak pada pusat yang mengatur masuknya makanan.

b. *Metabolic Obesity*

Metabolic obesity terjadi akibat terdapatnya kelainan pada metabolisme lemak serta karbohidrat.

Berdasarkan tempat penumpukan lemaknya (Sudargo et al., 2018), yaitu:

a. Obesitas jenis pir

Terjadi apabila penimbunan lemak lebih banyak berada di wilayah pinggul. Lebih banyak dialami oleh wanita.

b. Obesitas jenis apel

Terjadi apabila penimbunan lemak lebih banyak berada di wilayah perut. Beresiko terkena penyakit kardiovaskuler disebabkan jantung terletak lebih dekat dengan perut daripada pingung.

2.1.3 Cara Penentuan Obesitas

Penentuan obesitas dapat ditegakkan lewat evaluasi status gizi secara langsung. Penilaian status gizi secara langsung merupakan pemeriksaan terhadap kondisi gizi seseorang dengan cara antropometri. Antropometri merupakan ukuran tubuh manusia. Dilihat dari sudut pandang gizi, antropometri berhubungan dengan bermacam pengukuran ukuran badan serta komposisi tubuh dari berbagai tingkatan usia dan gizi (Supariasa, Penilaian Status Gizi, 2019).

Metode antropometri yang digunakan untuk menentukan obesitas pada seseorang yaitu indeks massa tubuh (IMT), *skinfold thickness* (SKF), rasio

lingkar pinggang pinggul (RLPP), dan *bioelectrical impedance analysis* (BIA).

1. Indeks Massa Tubuh (IMT)

¹¹ Obesitas pada orang dewasa ditetapkan dengan indeks massa tubuh (IMT) atau *body mass index* (BMI). IMT merupakan pengukuran antropometri untuk memperhitungkan komponen tubuh tersebut sesuai dengan standar normal atau ideal. Dengan rumus:

$$IMT = \frac{BB \text{ (kg)}}{TB \times TB \text{ (m)}}$$

Pengukuran berat badan bisa dilakukan dengan timbangan berat badan. Sedangkan, pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise*.

2. Skifold Thickness (SKF)

¹ Obesitas merupakan penumpukan lemak di dalam tubuh. *Skinfold thickness* (SKF) adalah pengukuran lemak tubuh. Pengukuran lemak tubuh menggunakan pengukuran ketebalan lemak bawah kulit (*skinfold*) pada sebagian tubuh tertentu. Bagian tubuh yang dapat diukur ketebalan lemaknya, antara lain bagian lengan atas (*triceps* dan *biceps*), lengan bawah (*forearm*), tulang belikat (*subscapular*), tengah garis ketiak (*midaxillary*), isi dada (*pectoral*), perut (*abdominal*), paha, tempurung lutut (*suprapatellar*) (Sudargo et al., 2018).

²⁷ Teknik SKF mengukur lapisan lemak subkutan yang menutupi tubuh dengan menggunakan kaliper. Kaliper yang digunakan telah dikalibrasi sehingga mengerahkan tekanan konstan 10 g/mm². Pengukuran ini didasarkan pada dua asumsi. Asumsi pertama, yaitu

kelebihan jaringan adiposa subkutan yang mencerminkan proporsi yang konstan dari lemak tubuh total. Asumsi kedua bahwa bagian tubuh yang diukur mewakili pengukuran ketebalan rata-rata jaringan adiposa subkutan (Sudargo et al., 2018). Pengukuran dengan mengambil lipatan kulit serta lemak dengan ujung telunjuk dan ibu jari. Berikutnya, menarik lipatan kulit dengan hati-hati supaya terpisah dari otot di bawahnya serta untuk mengukur tebal lipatan kulit menggunakan kaliper. Kaliper tidak boleh ditekan terlalu kuat sebab dapat menimbulkan ketidaknyamanan subjek dan mengurangi pengukuran tebal atau lipatan kulit.

3. Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP)

Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP) merupakan suatu metode yang digunakan untuk penentuan status obesitas seseorang. RLPP adalah cara sederhana yang mampu menerangkan distribusi penimbunan lemak di bawah kulit ataupun di rongga perut. Setiap jumlah lemak serta karbohidrat yang tidak langsung digunakan disimpan di jaringan adiposa dengan wujud trigliserida (Waspadji, 2003).

Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP) merupakan perbandingan antara lingkar pinggang yang diukur dari perut bagian terkecil secara horisontal dengan lingkar panggul yang diukur melewati bagian paling maksimal dari panggul. Lingkar pinggang dan lingkar panggul diukur dengan pita metlin secara langsung.

Tabel 2.2 Parameter Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP)

Jenis Kelamin	Tidak Obesitas	Obesitas
Laki-laki	$\leq 0,90$	$>0,90$
Perempuan	$\leq 0,80$	$>0,80$

(Sumber: Eston *et al.*, 2009)

4. *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*

Metode ¹ penilaian komposisi tubuh yang paling umum dan paling sering dilakukan di lapangan ialah *bioelectrical impedance analysis*. ¹ Pengukuran BIA dengan cara melampirkan sepasang elektroda di pergelangan tangan serta pergelangan kaki maka arus listrik yang lemah (800 mA) mampu melewati tubuh. Meskipun pengukuran dapat dilakukan di setiap frekuensi, 50 kHz telah menjadi standar untuk instrumen komersial. Aspek lain yang menarik dari teknologi BIA ialah bahwa BIA mungkin adalah satu-satunya teknik komposisi tubuh yang telah langsung dipasarkan kepada masyarakat umum (Sitompul, 2018).

Karada scan merupakan salah satu perlengkapan yang digunakan menilai komposisi tubuh dengan metode *bioelectrical impedance analysis* (BIA). Karada scan adalah perlengkapan ⁶ pengukuran berat badan, presentase lemak tubuh, presentase otot, indeks massa tubuh (IMT).

2.1.4 Penyebab Obesitas

⁴³ Pemicu dari kegemukan yaitu ketidakseimbangan energi antara kalori yang dikonsumsi dan kalori yang dikeluarkan. Secara umum, terdapat beberapa faktor pemicu kegemukan yaitu meningkatnya asupan nutrisi yang tinggi lemak, berkurangnya aktivitas tubuh karena faktor pekerjaan. Selain faktor kecukupan dan berlebihnya kelayakan taraf hidup yang mengakibatkan kelebihan pangan atau kemampuan mengonsumsi makanan. Namun demikian tidak berarti taraf hidup rendah seseorang tidak menderita obesitas (Sitompul, 2018).

Penyebab obesitas ⁶⁵ disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Kurang olahraga

Olahraga mampu mengurangi berat badan dengan membakar kalori. Olahraga juga bermanfaat bagi kesehatan secara keseluruhan, seperti memperlancar peredaran darah sehingga kebutuhan zat-zat gizi untuk kebutuhan jaringan, organ, dan tubuh dapat terpenuhi. Berbagai fungsi dalam tubuh pun berjalan dengan baik.

2. Pola makan yang salah

Contohnya, banyak mengonsumsi makanan dengan tinggi karbohidrat dan lemak.

3. Faktor pola makan abnormal

Terdapat dua pola makan abnormal pemicu kegemukan ialah makan dengan porsi sangat banyak (*binge*) serta pola makan di malam hari. Pola makan semacam ini umumnya disebabkan karena stress. *Binge* atau *Bulimia nervosa*, yakni individu yang makan dalam porsi sangat banyak dengan nafsu makan berkurang pada malam hari tetapi nafsu makan meningkat di pagi hari, tetapi muncul di malam hari dan cenderung makan berlebihan.

4. Faktor genetik

Riset menunjukkan, rata-rata aspek genetik berpengaruh 33% terhadap berat tubuh individu. Ada yang cenderung lebih gemuk yakni memiliki tubuh *endomorph*. Kebalikannya adalah *ectomorph*, tubuh yang cenderung kurus.

5. Faktor psikis

Pelarian seseorang saat mengalami masalah dan gelisah atau stres dengan makanan.

6. Faktor kesehatan

Berhubungan dengan proses metabolisme yang melambat. Pemicu pergantian ini terjadi jika kelenjar tiroid yang kurang aktif, *hipogonadisme* ataupun aktivitas kelenjar kelamin yang menurun, sindroma *chusing* ialah kelainan metabolisme akibat hiperaktivitas kelenjar adrenal kortikal.

7. Efek obat-obatan tertentu

Steroid dan sebagian obat anti-depresi cenderung mampu menimbulkan perubahan berat badan (Tim, 2010).

2.1.5 Bahaya Obesitas

Obesitas menimbulkan penyakit-penyakit yang dapat menurunkan kualitas hidup. Dampak obesitas terhadap kesehatan secara keseluruhan diibaratkan seperti penuaan 20 tahun. Banyak fungsi tubuh yang terganggu oleh berat badan yang berlebihan, seperti sistem saraf, pernafasan, kardiovaskular, rangka, gastrointestinal, endokrin, dan sistem saraf produksi. Selain itu, juga akan mengalami masalah kesehatan mental, seperti depresi, kegelisahan, rendah diri, dan terkadang gangguan makan (Ramayulis & Achadi, 2018).

Kegemukan menjadi faktor risiko untuk terbentuknya bermacam penyakit seperti diabetes melitus, dislipidemia, batu empedu, hipertensi, kanker, penyakit kardiovaskular ³ dengan sindrom metabolik meliputi resistensi

insulin, gangguan toleransi glukosa, abnormalitas trigliserida, hemostasis, disfungsi endotel (Hastuti, 2018).

2.1.6 Pencegahan dan Penatalaksanaan Obesitas

a. Pencegahan Obesitas

Upaya pencegahan dapat dimulai dari diri sendiri, beserta orang-orang terdekatnya. Tujuan pencegahan ini untuk mencegah terjadinya obesitas meliputi:

1. Pola hidup sehat (mengonsumsi buah dan sayur, mengurangi makanan yang manis, mengurangi konsumsi makanan yang tinggi kalori dan lemak, mengurangi konsumsi *junk food*).
2. Meningkatkan aktivitas tubuh seperti olahraga.
3. Mengurangi *sedentary life syle* (Kementerian Kesehatan RI, 2014)

b. Penatalaksanaan Obesitas

Menurut Kemenkes RI 2014 menjelaskan tatalaksana obesitas ditunjukkan bagi semua orang yang tergolong gemuk atau obesitas:

1. Melakukan *assesment* (riwayat penyakit serta penyakit genetik, pengukuran antropometri, serta status gizi, pengecekan fisik di laboratorium sederhana, riwayat diet).
2. Apabila hasil *assesment* mengalami obesitas dengan komplikasi (hipertensi, diabetes melitus, *sleep apnea*, *Blount disease*) hendaknya dirujuk ke rumah sakit untuk penindakan lebih lanjut.
3. Apabila hasil *assesment* mengalami obesitas tanpa komplikasi dapat dilakukan tatalaksana di Puskesmas.

4. Rutin konseling **gizi untuk** menerapkan pola **hidup sehat selama 3 bulan.**

5. Melakukan penilaian **pada 3 bulan pertama:**

- 1) Apabila berat badan turun atau tetap dianjurkan melanjutkan pola hidup sehat dan melakukan evaluasi kembali setiap 3 bulan.
- 2) Bila berat badan naik, dilakukan kegiatan pengaturan berat badan yang terstruktur.

6. Evaluasi setelah 3 bulan

Apabila berat turun atau tetap dianjurkan meneruskan kegiatan pengaturan berat badan, aktivitas fisik. Apabila berat badan naik atau ditemukan komplikasi, harus dirujuk ke rumah sakit.

2.2 Trigliserida

2.2.1 Pengertian Trigliserida

¹⁰ Trigliserida adalah ester alkohol gliserol dan asam lemak yang terdiri dari tiga molekul asam lemak yaitu lemak jenuh, lemak tidak jenuh tunggal dan lemak tidak jenuh. Trigliserida digunakan tubuh terutama untuk menyediakan energi dalam proses metabolik, sejumlah kecil trigliserida juga digunakan di seluruh tubuh untuk membentuk membran sel. Trigliserida di dalam darah membentuk kompleks dengan protein tertentu (apoprotein) sehingga membentuk lipoprotein. Lipoprotein itulah bentuk transportasi yang digunakan trigliserida (Dalimartha, 2016).

Trigliserida adalah cadangan energi utama terpenting dari lipid pada manusia, yaitu sebesar 95% jaringan lemak tubuh. Semakin tinggi kadar

trigliserida, maka kepadatan lipoprotein semakin rendah. Trigliserida dapat meningkat tinggi setelah 4-6 jam setelah makan dan dan berubah normal setelah 12 jam. Peningkatan trigliserida menaikkan resiko tinggi penyakit jantung stroke, dan kencing manis, karena orang yang mempunyai trigliserida tinggi cenderung untuk memperoleh tekanan darah. Jika trigliserida tinggi sangat berdampak negatif bagi tubuh, maka kadar yang baik untuk tubuh adalah di bawah 150 mg/dl atau 50 – 150 mg/dl (Marewa, 2015).

2.2.2 Metabolisme Trigliserida

Trigliserida berasal dari hewan dan tumbuhan yang berada pada makanan. Jika tubuh memerlukan energi, sel lemak tubuh yang terdapat (lipase) memecah trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak kemudian dilepaskan ke dalam pembuluh darah, diutamakan sel-sel yang membutuhkan komponen ini. Trigliserida yang berada di pembuluh darah selanjutnya akan dibakar untuk memproduksi sumber energi, karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O). Trigliserida selanjutnya masuk ke plasma darah menjadi kilomikron yang berasal dari penyerapan usus sesudah mengkonsumsi lemak yang berperan sebagai kolesterol jahat yang sangat kecil, padat disebut VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*). VLDL dibentuk di hati dengan bantuan insulin (Marewa, 2015).

Trigliserida terbentuk ketika asam lemak bergabung dengan suatu molekul gliserol diiringi pelepasan molekul air sehingga terbentuk trigliserida. Trigliserida memiliki gugus fungsional ester. Asam lemak yang membentuk trigliserida bisa berbeda maupun sama. Asam palmiat, oleat,

dan stearat penyusun 80% asam lemak pada trigliserida (Sitompul, 2018). Trigliserida disintesis dari gliserol 3 fosfat dan asil-KoA. Enzim gliserol kinase yang berada pada jaringan adiposa tidak dapat digunakan, menyebabkan gliserol tidak mampu memproduksi gliserol 3-fosfat, maka harus disuplai oleh glukosa melalui proses glikolisis. Trigliserida terhidrolisis menjadi asam lemak bebas dan gliserol oleh lipase terhadap hormon. Gliserol yang diproduksi tidak dapat digunakan, sehingga masuk ke darah kemudian diserap dan digunakan oleh jaringan. Asam lemak yang terbentuk tidak dapat dirubah kembali menjadi asil-KoA di jaringan adiposa. Asil-KoA ini dapat diresterifikasi lagi menggunakan gliserol 3-fosfat sehingga terbentuk trigliserida (Wirawati 2018).

2.2.3 Sintesis Trigliserida dari Karbohidrat

Sintesis lemak dari karbohidrat diawali pada saat karbohidrat berupa glukosa diuraikan menjadi asam piruvat. Asam piruvat diubah menjadi gliserol, sebagian glukosa diubah menjadi gula fosfat kemudian menjadi asetil koenim. Asetil koenim akan menjadi asam lemak. Gliserol serta asam lemak diubah dalam wujud lemak (Tetty dan Deswaty, 2007).

Glikolisis adalah jalur metabolisme karbohidrat yang memproduksi ATP. Reaksi glikolisis terjadi di sitosol sel. Jalur glikolisis berhubungan dengan metabolisme lemak. Produk glikolisis dihidroksiaston fosfat adalah sumber giserol untuk sintesis triasil gliserol atau trigliserida, sebagai cadangan energi di dalam jaringan adiposa. Dihidrosiaseton fosfat dikatalis oleh enzim gliserol 3-fosfat dehidrogenase menghasilkan gliserol-3-fosfat, yang digunakan untuk substrat untuk sintesis triasil gliserol. Inilah salah

satu alasan yang menghubungkan metabolisme karbohidrat dengan metabolisme lemak. Hal ini dapat menjadi bukti bahwa pada orang yang mengonsumsi makanan yang berlebihan dapat menyebabkan obesitas, dikarenakan karbohidrat dapat diubah menjadi lemak, berupa triasil gliserol yang ditimbun dalam jaringan adiposa (Firani, 2012).

2.2.4 Kadar Trigliserida

Trigliserida merupakan sejenis fraksi lemak terdapat pada darah yang terbentuk di hati dari gliserol serta lemak yang berasal dari makanan dengan rangsangan insulin ataupun kebanyakan kalori akibat makan berlebih. Jika terlalu banyak makan, maka kalori yang berlebih berubah menjadi trigliserida dan tersimpan di bawah kulit dalam wujud lemak. Trigliserida juga terletak pada di perut, bokong, lengan atas, paha dan pinggul, trigliserida juga berperan sebagai cadangan energi bila kelaparan. Trigliserida merupakan lemak yang terbentuk karena asupan kalori yang berlebih, gula dan alkohol. Trigliserida akan terbawa aliran darah dan tersimpan di sel lemak yang tersebar di bagian tubuh. Trigliserida tinggi biasanya dirasakan oleh orang obesitas, jarang olahraga, perokok, serta pengonsumsi alkohol. Kadar trigliserida di atas 150 mg/dl mengakibatkan resiko terserang sindrom metabolik pada diabetes serta sakit jantung (Setiawan, 2008).

Kadar trigliserida meningkat sampai 200 mg/dl disebut dengan *hipertrigliseridemia*. *Hipertrigliseridemia* mampu mencapai 500 mg/dl, 1000 mg/dl bahkan sampai 2000 mg/dl. *Hipertrigliseridemia* terjadi karna obesitas, makanan berkadar lemak tinggi dan penyakit kencing manis yang

tidak terkontrol. Selain itu, *hipertrigliseridemia* dapat terjadi karena faktor keturunan (Lilik, 2009). Kadar trigliserida yang sangat tinggi bisa menimbulkan radang pankreas (Pankreatitis), menyebabkan pembesaran hati dan limpa, dan deposit lemak di kulit dinamakan dengan xanthoma (Setiawan, 2008).

Makanan dengan kandungan lemak yang tinggi menyebabkan kadar trigliserida meningkat serta kandungan kolesterol cenderung meningkat. ⁵⁸ Buah-buahan yang mengandung lemak seperti kelapa, durian, dan alpukat kandungan trigliseridanya tinggi tetapi tidak mengandung kolesterol (Iman, 2004).

Tingginya kadar trigliserida bisa disebabkan oleh gangguan terhadap metabolisme dan menyebabkan trigliserida di darah yang tinggi (>4 mmol/l). Kadar trigliserida yang tinggi merupakan gejala suatu faktor atau penyakit lain :

- a. Diet
- b. Kegemukan atau obesitas
- c. Diabetes melitus
- d. Konsumsi alkohol
- e. Gout
- f. *Diuretik thiazide*
- g. Pil-pil kontrasepsi
- h. Penyakit ginjal
- i. Kekurangan hormon tiroid
- j. Penyakit hati

k. Gangguan pertukaran zat dan endokrin

l. Stress berat

2.2.5 Dampak Peningkatan Trigliserida dalam Darah

Penumpukan bobot lemak atau obesitas akan memperberat hati untuk melakukan tugas memetabolisme lemak. Akibatnya berupa peningkatan kadar lemak darah salah satunya trigliserida. Meningkatnya kadar trigliserida menyebabkan timbulnya beberapa gangguan metabolisme. Pada akhirnya meningkatkan peradangan yang membuat sel semakin tidak peka (resistensi) terhadap insulin. Resistensi insulin dapat menyebabkan kadar trigliserida meningkat. Resistensi insulin sebenarnya bukan merupakan penyakit, melainkan disfungsi metabolisme yang akhirnya mendorong munculnya penyakit. Kadar lemak yang meningkat menyulitkan hati dalam memetabolisme lemak akibatnya kadar lemak darah yang meningkat, sebagian glukosa akan diubah menjadi trigliserida. *Hipertrigliseridemia* terjadi karena *hiperinsulinemia*. Peningkatan kadar trigliserida mendorong terjadinya aterosklerosis, penyakit jantung koroner, hipertensi, stroke, dan penyakit lainnya (Lany, 2012).

2.2.6 Pemeriksaan Trigliserida

Ada beberapa pemeriksaan untuk mengetahui kadar trigliserida menurut Robert tahun 2015 yaitu :

1. Elektroforesis

Memisahkan lipoprotein dengan menggunakan metode metode elektroforesis. Metode ini dapat memisahkan *kilomikron, betalipoprotein, prebetalipoprotein, dan alfalipoprotein* atau partikel protein lainnya

berdasarkan ukuran dan muatan listriknya dengan mengalirkan listrik melalui medium seperti *gel agarose*, *gel poliacrylamide*, dan *cellulose acetate*. Teknik elektroforesis dapat mengklasifikasikan secara akurat lipoprotein utama dalam plasma yang digunakan sebagai metode referensi untuk mendeteksi pasien tipe III *hiperlipoproteinemia*. Namun, teknik ini membutuhkan keahlian dan teknik laboran sehingga lebih banyak digunakan pada laboratorium khusus dan tidak disarankan digunakan dalam laboratorium pemeriksaan rutin (Hardisari & Koiriyah, 2016).

2. Ultra sentrifuge

Ultrasentrifugasi (*preparative ultracentrifugation*) adalah suatu metode untuk memisahkan lipoprotein berdasarkan prinsip daya apung (*floatation*) dalam larutan garam. Partikel dapat terpisah karena adanya gaya sentrifugal akibat perbedaan ukuran dan kepadatan pada partikel lipoprotein.

Prosedur dari Ultrasentrifugasi yaitu: plasma darah ditingkatkan masa jenisnya dengan menambahkan larutan garam Natrium Klorida atau Kalium Bromida, kemudian disentrifugasi. Partikel yang terkandung dalam plasma akan terpisah berdasarkan massa jenisnya dalam larutan garam. Sentrifugasi dilakukan selama 20 – 22 jam, setelah disentrifugasi, VLDL dan kilomikron yang kaya trigliserida akan membentuk lapisan tipis dan mengapung di permukaan karena massa jenisnya lebih kecil yaitu 1.008 g/ml. Lapisan trigliserida ini dapat dipisahkan dengan menggunakan pipet (Rahadisiwi, 2016).

Ultrasentrifugasi adalah metode perhitungan kadar kolesterol LDL, HDL, trigliserida dengan biaya mahal serta waktu yang dibutuhkan lama. Selain itu, metode ini juga membutuhkan sampel darah yang cukup besar. Namun ultrasentrifugasi yang dianjurkan untuk mengukur kolesterol LDL dapat melihat perbedaan fraksi LDL, VLDL, HDL. Teknik ultrasentrifugasi telah dikombinasikan dengan pengendapan (*precipitation*) yang disebut *beta qualification*.

3. *Enimatis kolorimetri Glycerol Peroxidase Phosphat Acid* (GPO-PAP)

Metode *enzimatis kolorimetri Glycerol Peroxidase Phosphat Acid* (GPO) banyak digunakan di laboratorium. Pemeriksaan trigliserida dengan metode spektrofotometri dapat dikontrol menggunakan serum kontrol, sehingga pemeriksaan metode ini lebih kecil tingkat kesalahan (Hardisari & Koiriyah, 2016).

Serum sering digunakan sebagai bahan menentukan kadar trigliserida dibandingkan plasma dikarenakan kandungan plasma terdapat antikoagulan yang berpengaruh terhadap sampel akibatnya dapat menimbulkan perbedaan hasil kadar trigliserida serum. Prinsip kerja dari metode ini adalah oksidasi dan hidrolisis enzimatis dimana trigliserida dihidrolisis menggunakan enzimatis terbentuk gliserol dan asam bebas dengan lipase khusus maka terbentuk kompleks warna diukur kadarnya menggunakan spektrofotometri. Reagen dalam metode ini terdapat dua macam, reagen enzim dan reagen standart. Syarat untuk pemeriksaan harus puasa terlebih dahulu selama 10 – 12 jam. Kelemahan pada metode ini adalah bila kondisi serum lisis,

kondisi sampel yang buruk akan menyebabkan pengaruh pada hasil (Hardisari & Koiriyah, 2016).

2.3 Hubungan Obesitas dengan Trigliserida

Diet yang tinggi lemak berkaitan dengan penyakit kardiovaskuler melalui efek aterogenik lipid plasma (total kolesterol, fraksi lipoprotein dan trigliserida). Lemak jenuh dan lemak trans berpotensi meningkatkan resiko tinggi seseorang terkena penyakit kardiovaskuler, sedangkan asam lemak tak jenuh mempunyai efek protektif.

Salah satu penelitian menyatakan bahwa prevelensi obesitas mengalami peningkatan pada arteroklerosis. Obesitas berkaitan dengan meningkatnya tekanan darah, total serum kolesterol, serum trigliserida, glukosa darah dan menurunnya kadar HDL (Sitompul, 2018).

Obesitas atau kelebihan berat badan merupakan tubuh yang memiliki kondisi jumlah cadangan lemak yang berlebihan dibandingkan kebutuhannya. Trigliserida dan kolesterol adalah jenis lemak yang terdapat di tubuh. Banyak struktur organ dalam tubuh orang yang obesitas yang diselimuti lemak. Jika jantung, hati, serta pembuluh darah diselimuti dan terdesak lemak, maka akan membahayakan laju metabolisme (Joewono dan Hafid, 2011). Tumpukan lemak pada orang yang menderita obesitas dapat menimbulkan jumlah asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) meningkat kemudian lipoprotein lipase (LPL) endotel akan menghidrolisis. Kenaikan ini mampu merangsang produksi oksidan yang berdampak negatif bagi retikulum endoplasma dan mitokondria. Penumpukan lemak yang berlebih akan melepaskan *Free Fatty*

Acid sehingga menghambat proses lipogenesis mengakibatkan peningkatan kadar trigliserida darah (*hipertrigliserida*) (Putri, S.R., Isti, 2015).

2.4 Pengaruh Olahraga terhadap Kadar Trigliserida

Olahraga dapat menjadi jenis upaya pencegahan untuk mencegah lemak yang berlebihan atau obesitas sehingga dapat tercipta tingkat kesehatan jasmani yang lebih baik dan meningkatnya kemampuan fungsional, mampu mengurangi risiko kematian ataupun kesakitan akibat penyakit kardiovaskuler. Aktivitas fisik atau olahraga yang rutin mampu menghasilkan manfaat bagi tubuh, seperti mampu menurunkan tekanan darah/ hipertensi, menurunkan kadar trigliserida plasma, dapat meningkatkan kadar kolesterol baik *High Density Lipoprotein* (HDL) plasma (Rachmat et al., 2015).

Olahraga secara rutin menyebabkan peningkatan aktivasi lipoprotein lipase sehingga trigliserida mampu terpecah. Kilomikron dan VLDL disiapkan oleh asam lemak bebas untuk sel-sel lemak dan jaringan lainnya. Di jaringan adipose, asam lemak bebas disintesa kemudian berikatan dengan albumin menjadi sumber energi utama bagi organ lainnya. Hormon lipase intraseluler pada jaringan adipose mengkatalisis pemecahan simpanan trigliserida menjadi gliserol dan lemak, sehingga kadar trigliserida bisa mengalami penurunan (Rembang et al., 2015).

BAB 3

METODE

3.1 Strategi Pencarian *Literature*

3.1.1 *Framework* yang digunakan

Strategi yang digunakan untuk mencari artikel menggunakan PICOS (*Problem Intervention Comparison Outcome dan Study design*) *framework* :

1. *Population/problem*, populasi atau masalah yang akan dianalisis.
2. *Intervention*, suatu tindakan penatalaksanaan terhadap kasus perorangan atau masyarakat serta pemaparan tentang penatalaksanaan.
3. *Comparison*, penatalaksanaan lain yang digunakan sebagai pembanding.
4. *Outcome*, hasil atau iuran yang diperoleh pada penelitian.
5. *Study design*, desain penelitian yang digunakan oleh artikel yang akan direview.

3.1.2 Kata Kunci yang digunakan

Pencarian artikel menggunakan *keyword* atau kata kunci dengan tujuan ataupun menspesifikasikan pencarian, sehingga memudahkan pencaharian artikel yang akan digunakan. Kata kunci yang digunakan dalam *literature review* artikel penelitian. Artikel internasional yaitu “*obesity exercise AND triglyceride*”. Artikel nasional dengan kata kunci “obesitas olahraga” dan “trigliserida”.

3.1.3 Database atau search engine

Database yang digunakan dalam karya tulis ilmiah *literature review* ini yaitu data sekunder yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya bukan dari pengamatan atau penelitian secara langsung. Data sekunder didapatkan dari berbagai sumber berupa artikel yang relevan dengan topik dilakukan menggunakan database melalui *Science Direct, PubMed, Google Scholar*.

3.2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

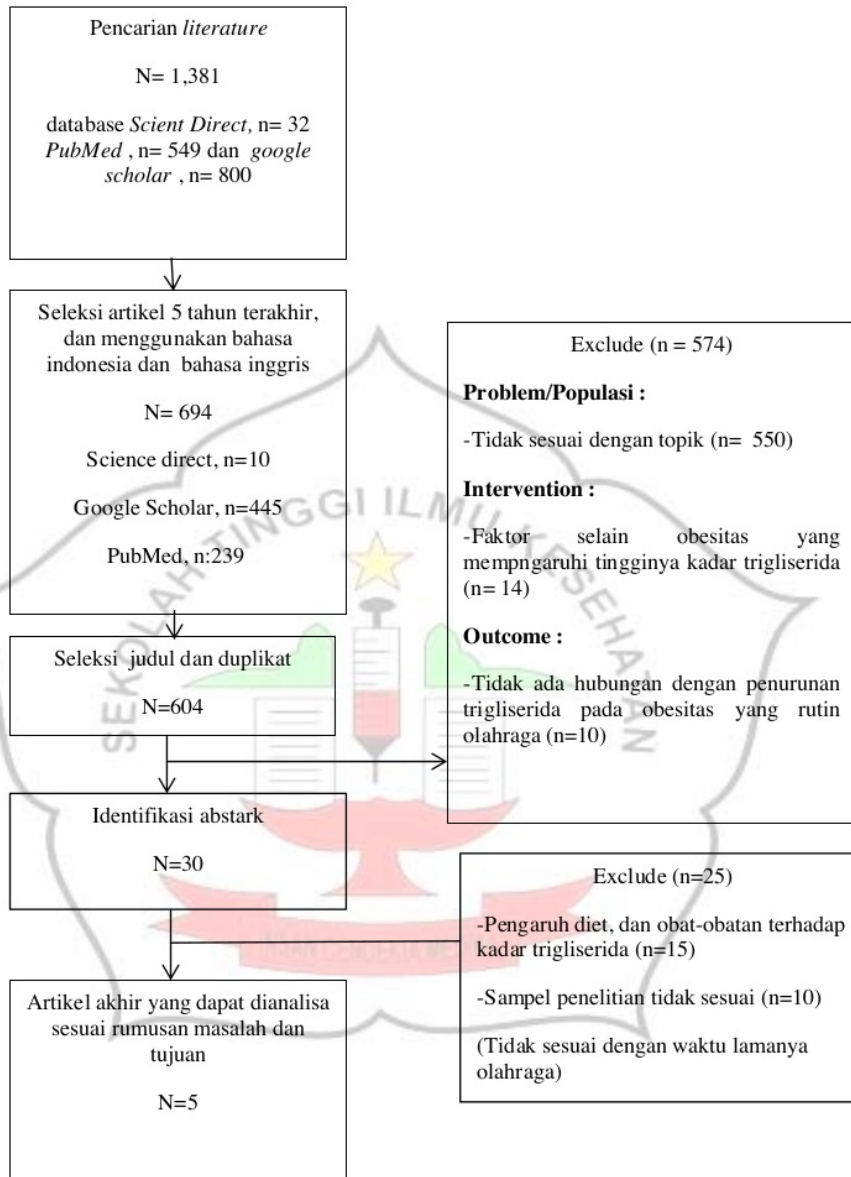
Tabel 3.1 Kriteria inklusi dan eksklusi dengan format PICOS

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Population / problem	Artikel nasional dan internasional yang berhubungan dengan topik penelitian yakni pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas.	Artikel nasional dan internasional yang berhubungan dengan pengaruh olahraga terhadap parameter profil lipid lainnya atau kadar trigliserida yang dipengaruhi obesitas, diet karbohidrat, konsumsi alkohol, diabetes melitus, liver.
Intervention	Obesitas dengan indeks Masa Tubuh (IMT) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, olahraga, lama waktu dalam berolahraga	Obesitas, diet karbohidrat, konsumsi alkohol, diabetes melitus, penyakit liver
Comparison	Tidak ada faktor pembandingan	Tidak ada faktor pembandingan
Outcome	Adanya pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas.	Adanya pengaruh olahraga terhadap kadar profil lipid lain, dan pengaruh obesitas, diet karbohidrat, konsumsi alkohol, diabetes melitus, penyakit liver terhadap kadar trigliserida
Study Design	<i>Survey, study kasus</i> dan deskriptif, eksperimental, <i>observasional</i>	<i>Systematic review, Literature Review</i>
Tahun Terbit	Artikel yang terbit mulai tahun 2015	Artikel yang terbit sebelum tahun 2015
Bahasa	Bahasa Inggris dan bahasa Indonesia	Selain bahasa inggris dan bahasa indonesia

3.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas

3.3.1 Hasil Pencarian dan Seleksi Studi

Berdasarkan hasil pencaharian literature publikasi *Science Direct* menggunakan kata kunci “*obesity exercise*” AND “*tryglicerida*” menemukan 32 jurnal yang sesuai dengan kata kunci. Melalui database *PubMed* dengan kata kunci “*Obesity exercise*” AND “*Lipid Profile tryglicerida*” peneliti menemukan 514 artikel sesuai dengan kata kunci tersebut. Melalui database *Google Scholar* dengan kata kunci “Olahraga pada obesitas” dan “Trigliserida” peneliti menumukan 800 artikel yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Artikel penelitian yang ditemukan kemudian diskruining dan sebanyak 497 artikel dieksklusi karena terbitan tahun 2015 kebawah. Assement kelayakan terhadap 549 artikel, artikel yang duplikasi dan artikel yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi dilakukan eksklusi, sehingga didapatkan 5 artikel yang dilakukan review.

Gambar 3.1 Diagram Alur *Review* Artikel

3.3.2 Daftar Artikel Hasil Pencarian

¹⁵ *Literature review* ini disintesis menggunakan metode naratif dengan mengelompokkan data-data hasil ekstraksi yang sejenis sesuai hasil yang diukur untuk menjawab tujuan. Artikel Penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi kemudian dikumpulkan dan dibuat ringkasan jurnal meliputi nama peneliti, tahun terbit, metode dan hasil penelitian serta database.

Tabel 3.2 Daftar Artikel Hasil Pencarian

No	Author	Tahun	Volume, angka	Judul	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil Penelitian	Database
1.	⁴⁷ Paige G. Brooker, Sjaan R. Gomersall, Neil A. King, Michael D. Leveritt	2019	Volume 14	³³ <i>The feasibility and acceptability of morning versus evening exercise for overweight and obese adults: A randomized controlled trial</i>	¹² D: Uji coba terkontrol acak S: Purposive Sampling V: Variabel : kadar trigliserida pada obesitas sebelum olahraga dan sesudah olahraga I: spektrofotometer reflektansi A: deskriptif	Hasil yang didapatkan setelah latihan selama 16 minggu dengan pembagian kelompok senam pagi sebelum latihan kadar trigliserida $1,4 \pm 11$ mmol/L setelah latihan kadar tg $1,0 \pm 0,4$ mmol/L. Pada kelompok latihan malam hari sebelum latihan $1,4 \pm 11$ mmol/L setelah latihan $1,2 \pm 0,5$ mmol/L. Pada kelompok kontrol sebelum latihan $2,0 \pm 1,0$ mmol/L setelah pelatihan $1,4 \pm 0,2$ mmol/L	Science Direct

2.	Marwa Khammasi, N ⁴⁶ meddine Ouerghi, Sameh Hadj-Taieb, Moncef Feki, David Thivel, Anissa Bouassida	2018	Vol. 19 14 (1): 118-125	<i>Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth</i>	D: Eksperimental S: Purposive Sampling V: variabel bebas: latihan interval intensitas tinggi tanpa pembatasan kalori Variabel terikat: Komposisi tubuh dan profil lipid I: Architect C8000 system A: uji t-independent dengan menggunakan Start View	Pada remaja yang obesitas dengan pelatihan interval intensitas tinggi selama 12 minggu sebelum pelatihan 127,0± 36,3 setelah pelatihan 88,4± 22,1 dengan penurunan level trigliserida 27%, sedangkan dengan uji t-independent Kadar trigliserida (p<0,05) yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar trigliserida sebelum pelatihan dan sesudah pelatihan pada obesitas.	PubMed
3.	Rafael Zapata-Lamana, Carlos Henriquez-Olguin, Carlos Burgos, et al ³²	2018	Volume 9	<i>Effects of Polarized Training on Cardiometabolic Risk Factors in Young Overweight and Obese Women: A Randomized-Controlled trial</i>	D: Eksperimental S: Purposive Sampling V: Variabel bebas: Pelatihan terpolarisasi Variabel terikat: Faktor resiko metabolik jantung I: metode enzymaticcolorimetric assays run on a CobasR 8000	Hasil pemeriksaan trigliserida pada kelompok kontrol sebelum pelatihan 101,2 ± 23,2 setelah pelatihan dengan Δ -0,2 ± 2,7, pada kelompok pelatihan volume terpolarisasi/POL sebelum pelatihan 114,8 ± 33,7 setelah	PubMed

					51 modular analyzer series (Roche Diagnostic Corporation, Indianapolis, IN, United States). A: Shapiro–Tes Wilk dan koefisien epsilon	pelatihan dengan $\Delta -15,3 \pm 21,1$, pada kelompok pelatihan intensitas sedang/MIVC T sebelum $99,4 \pm 32,7$ setelah pelatihan dengan $\Delta -5,6 \pm 9,9$, pada kelompok pelatihan intensitas tinggi/HIIT sebelum pelatihan $115,2 \pm 58,9$ setelah pelatihan dengan $\Delta 4,0 \pm 26,6$	
4.	Tri Sutrisna, Yasep Setiakarna wijaya, Mansur Jauhari	2016	Vol 4, No 1	2 Perbandingan Efek Kerja Senam aerobik Mix Impact selama 60 menit terhadap Penurunan Kadar trigliserida Dalam Darah pada Kelompok <i>Body Mass Index</i> (BMI) <i>Overweigh</i> Dan Normal Siswa SMAN 3 Depok	36 Eksperimen “two group pre-test post-test design S: <i>Purposive Sampling</i> V: Kadar trigliserida dalam darah pada kelompok <i>Body Mass Index</i> (BMI) <i>Overweight</i> , kadar trigliserida dalam darah pada kelompok <i>Body Mass Index</i> (BMI) normal I: Spektrofotometer A: Uji T-Independen	Hasil kadar trigliserida pada tes awal sebelum senam 31 memperoleh skor level terendah 44 dan skor level tertinggi 115 dengan rata-rata 82,9 setelah senam 31 memperoleh skor level terendah 40 dan skor level tertinggi 109 dengan rata-rata 76,3. Hasil Uji T-Independent nilai t-hitung sebesar 41,25 yang berarti efek kerja senam aerobik <i>mix impact</i> selama 60 menit pada BMI obesitas mengalami penurunan.	Google Scholar

5.	Atika Fitri	2016	Vol. 9 No. 1	14 Gambaran Ukuran Lingkar Pinggang dan Kadar Trigliserida Sebelum dan Sesudah Aktifitas Fisik pada Subjek Obesitas Dewasa	D: Pra ek ⁶² periment al dengan pendekatan <i>one group pra-post test design</i> S: Purposive Sampling V: Kadar trigliserida sebelum dan sesudah aktifitas fisik I: Spektrofoto meter, <i>meterline</i> A: Analitik	Rerata kadar trigliserida keseluruhan subjek sebelum aktifitas fisik adalah 213,36 mg/dl ± 168,23 sedangkan sesudah aktifitas fisik rerata kadar trigliserida keseluruhan subjek adalah 157,10 mg/dl ± 84,30	<i>Google Scholar</i>
----	-------------	------	-----------------	--	---	---	---------------------------



HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil dari pencarian *literature review* dari artikel nasional maupun artikel internasional yang berhubungan dengan pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas terdapat persamaan dan perbedaan dari setiap artikel. Persamaan dari artikel-artikel yaitu sama-sama meneliti tentang pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas, sedangkan perbedaan terdapat pada sampel, variabel, instrumen, juga durasi dan macam-macam olahraga.

Tabel 4.1 Karakteristik Penilaian

Penulis	Rancangan Penelitian	Kriteria	Jumlah Sampel	Usia	Jenis Kelamin	Pembagian Kelompok
Paige G baker et al	<i>Eksperimetal cross sectional</i>	IMT $\geq 25\text{kg/m}^2$, untuk wanita (tidak sedang mengandung atau merencanakan kehamilan), tidak mengonsumsi obat-obatan tertentu,	20	18-60 tahun	Wanita dan pria	Kelompok latihan malam Kelompok senam pagi Kelompok control
Marwa Khammassi et al	<i>Eksperimetal cross sectional</i>	IMT $\geq 25\text{ kg/m}^2$, bukan perokok, peminum alkohol, tidak ada riwayat sebelumnya yang mempengaruhi hasil	20	18 – 21 tahun	Pria	Kelompok kontrol dan Kelompok eksperimen (HIIT) Program HIIT terdiri dari 3 sesi latihan per minggu (30 detik kerja pada kecepatan aerobik maksimal 100% [MAV])
Rafael	<i>Eksperimetal</i>	IMT $\geq 25\text{ kg/m}^2$	64	23-38	Wanita	Kelompok

Zapata Lamana et al	<i>al cross sectional</i>			tahun		kontrol, Kelompok Pelatihan Volume Terpolarisasi, Kelompok Intensitas sedang,- Kelompok Pelatihan Interval Intensitas tinggi
Tri Sutrisna dkk	³⁶ <i>Two Group "Pre-Test and Post-Test Design"</i>	IMT 25-29 kg/m ² dan normal, sehat, bersedia menjalani aktivitas fisik	20	15-17 tahun	Pria	2 kelompok senam aerobik mix impact selama 60 menit pada - Kelompok BMI overweight 2 kelompok senam aerobik mix impact pada kelompok BMI normal
Atika Fitri	<i>Eksperimental cross sectional</i>	IMT ≥ 25 kg/m ² , responden berpuasa 10-12 jam	30	18-25 tahun	Pria dan wanita	Kelompok Wanita Obesitas Kelompok Pria Obesitas

Hasil penelitian dari kelima artikel yang digunakan dalam *literature review* ini adalah sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan (Brooker et al., 2019) tentang kelayakan dan penerimaan latihan pagi vs malam untuk orang dewasa yang kelebihan berat badan dan obesitas dengan uji coba terkontrol secara acak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan menggunakan 20 sampel laki-laki dan wanita yang berumur 18-60 tahun yang melakukan pelatihan selama 16 minggu yang terbagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok latihan pagi, kelompok latihan malam, kelompok kontrol. Hasil pemeriksaan pada kelompok latihan senam pagi didapatkan hasil sebelum latihan kadar trigliserida $1,3 \pm 0,8$ mmol/L dan

setelah latihan senam pagi kadar trigliserida $1,0 \pm 0,5$ mmol/L, pada kelompok latihan malam sebelum latihan kadar trigliserida $1,4 \pm 1,1$ mmol/L setelah pelatihan $1,2 \pm 0,5$ mmol/L, pada kelompok kontrol sebelum pelatihan kadar trigliserida $2,0 \pm 1,0$ mmol/L dan setelah pelatihan $1,4 \pm 0,2$ mmol/L.

Penelitian yang dilakukan Khammassi et al, tahun 2018 tentang Efek pelatihan interval intensitas tinggi 12 minggu tanpa pembatasan kalori terhadap komposisi tubuh dan profil lipid pada remaja kelebihan berat badan / obesitas. Berdasarkan penelitian, responden dengan laki-laki umur 18-20 tahun sejumlah 20 orang yang sesuai dengan kriteria. Hasil pemeriksaan pada obesitas dengan kelompok pelatihan interval intensitas tinggi selama 12 minggu sebelum pelatihan $127,0 \pm 36,3$ (mg/dL) setelah pelatihan $88,4 \pm 22,1$ (mg/dL) dengan penurunan level trigliserida 27% , selanjutnya dilakukan uji t-independent tes dengan menggunakan StatView ver. 5.0 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) dan didapatkan hasil kadar trigliserida ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar trigliserida sebelum pelatihan dan sesudah pelatihan.

Penelitian yang dilakukan Zapata-Lamana et al, tahun 2018 tentang Efek Pelatihan Terpolarisasi pada Faktor Risiko Kardiometaabolik Kegemukan dan obesitas pada Wanita Muda. Berdasarkan penelitian, responden sebanyak 64 orang wanita dengan kriteria tertentu dan bersedia mengikuti pelatihan selama 12 minggu yang terbagi menjadi empat kelompok. Hasil pemeriksaan trigliserida pada kelompok kontrol sebelum pelatihan $101,2 \pm 23,2$ setelah pelatihan dengan $\Delta -0,2 \pm 2,7$, pada kelompok Pelatihan volume terpolarisasi/POL sebelum $114,8 \pm 33,7$ setelah pelatihan dengan $\Delta -15,3 \pm$

21,1, pada kelompok Pelatihan intensitas sedang/MICT sebelum $99,4 \pm 32,7$ setelah pelatihan dengan $\Delta -5,6 \pm 9,9$, pada kelompok Pelatihan Intensitas Tinggi/HIIT sebelum pelatihan $115,2 \pm 58,9$ setelah pelatihan dengan $\Delta 4,0 \pm 26,6$.

Penelitian yang dilakukan Sutrisna tri et al, tahun 2016 tentang ² Perbandingan Efek kerja Senam Aerobik *Mix Impact* selama 60 menit Terhadap Penurunan Kadar Trigliserida Dalam darah pada Kelompok *Body Massa Index (BMI) Overweight* Dan Normal Siswa SMAN 3 Depok. Jumlah responden 20 orang laki-laki yang berumur 18-21 tahun dengan kriteria tertentu. Hasil penelitian dengan kelompok senam aerobik *mix impact* selama 60 menit pada kelompok BMI *Overweight* dapat menurunkan kadar trigliserida ⁹ dengan rata-rata penurunan sebesar 76,3 mg/dl dan (nilai t-hitung sebesar ⁴ $41,25 > t\text{-tabel} = 2,26$), yang artinya data tersebut dapat disimpulkan hipotesis nol (H_0) ditolak, hipotesis kerja (H_1) diterima, bearti efek kerja senam aerobik *mix impact* selama 60 menit pada ⁴ kelompok BMI *overweight* mengalami penurunan, sedangkan pada kelompok BMI normal dapat menurunkan kadar trigliserida ⁹ dengan rata-rata penurunn sebesar 62,7 mg/dl dan nilai t-hitung sebesar ⁴ 20,41 sehingga dapat disimpulkan hipotesis nol (H_0) ditolak, hipotesis kerja (H_1) diterima, yang bearti efek kerja senam aerobik *mix impact* selama 60 menit pada kelompok BMI normal mengalami ⁴ penurunan. Tes akhir kadar trigliserida pada BMI *overweight* dan BMI normal diperoleh standart perbedaan antara dua mean (SE_{mxy}) = 0,60 nilai tersebut menjadi t-hitung diperoleh ⁴ 3,16, kemudian hasil perhitungan tersebut diujikan dengan tabel pada derajat kebebasan (dk) = $(N_1+N_2)- 2 = (10+10)-2$

dan taraf kepercayaan (α) = 0,50 diperoleh nilai kritis t-tabel 2,10 (t-hitung = 6,53 > t-tabel 2,10), berdasarkan hasil analisa tersebut maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa efek kerja senam aerobik *mix impact* selama 60 menit pada BMI *overweight* lebih signifikan mengalami penurunan daripada efek kerja pada BMI normal terhadap kadar trigliserida.

Penelitian yang dilakukan Fitri pada tahun 2016 tentang Gambaran Ukuran Lingkar Pinggang dan Kadar Trigliserida Sebelum dan Sesudah Aktifitas Fisik Pada Subjek Obesitas Dewasa . Jumlah responden laki-laki sebanyak 37 orang dan perempuan sebanyak 28 orang yang sesuai dengan kriteria. Hasil penelitian Kadar Trigliserida dengan kelompok perempuan menunjukkan nilai rerata sebelum aktifitas fisik sebesar 141,4 mg/dL dengan standar deviasi 49,3 sedangkan sesudah aktifitas fisik rerata kadar trigliserida perempuan sebesar 139,53 mg/dL dengan standar deviasi 81,64. Pada kelompok laki-laki menunjukkan bahwa nilai rerata kadar trigliserida sebelum aktifitas fisik sebesar 285,33 dengan standar deviasi 213,38 sedangkan sesudah latihan fisik rerata kadar trigliserida adalah 174,67 dengan standar deviasi 86,00.

4.2 Pembahasan

Artikel penelitian yang digunakan pada *literature review* ini berjumlah 5 artikel yang meneliti tentang pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas. Kelima artikel ini terdapat perbedaan dalam jenis olahraga, intensitas olahraga, lama waktunya olahraga dan metode pemeriksaan trigliserida. Hasil yang didapatkan dari seluruh artikel menunjukkan

terjadinya penurunan kadar trigliserida pada responden yang melakukan olahraga.

⁵⁶ Aktivitas fisik seperti olahraga merupakan salah satu upaya untuk mengatasi kelebihan berat badan atau obesitas ⁴⁰ sekaligus untuk mencapai tingkat kesegaran jasmani serta dapat meningkatkan kemampuan fungsional (Rembang et al., 2015). Pada saat latihan fisik atau olahraga, ¹⁸ simpanan lemak endogen yang berada di jaringan adiposa dan jaringan otot dalam bentuk trigliserida. Trigliserida diubah ke dalam bentuk gliserol dan *Free Fatty Acid/ FFA* sebagai sumber energi utama pada saat olahraga atau aktifitas fisik. ¹⁸ Proses pemecahan lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol disebut lipolisis. Lipolisis akan meningkat selama olahraga/aktivitas fisik, sehingga meningkatnya lipolisis akan berdampak terhadap penggunaan lemak selama latihan (Sinaga et al., 2017).

Berdasarkan teori, olahraga secara rutin menyebabkan peningkatan ⁷ aktivasi lipoprotein lipase untuk memecah trigliserida. Asam lemak bebas ⁷ disediakan oleh kilomikron dan VLDL untuk sel-sel lemak dan jaringan lainnya. Asam lemak bebas di jaringan adipose juga disintesa kemudian ⁷ berikatan dengan albumin dan menjadi sumber energi utama bagi organ lainnya. Hormon lipase intraseluler di jaringan adipose mengkatalisis pemecahan simpanan trigliserida menjadi gliserol dan lemak, sehingga kadar trigliserida bisa mengalami penurunan (Rembang et al., 2015)

Kadar trigliserida pada obesitas dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti usia semakin tua seorang individu. Usia tua akan menyebabkan terjadinya penurunan fungsi organ tubuh sehingga mengakibatkan keseimbangan kadar

trigliserida yang menyebabkan peningkatan (Putri, S.R., Isti, 2015). Pada obesitas yang rutin olahraga kadar trigliserida dapat dipengaruhi oleh lama waktunya olahraga, olahraga ¹³ dengan intensitas yang rendah tidak akan mampu memberikan perubahan pada profil lemak termasuk trigliserida. Pengeluaran energi tidak akan maksimal pada olahraga yang intensitasnya rendah sehingga tidak akan mempengaruhi kadar profil lemak dalam tubuh, pengurangan kadar trigliserida yang signifikan terjadi pada pengeluaran energi dengan latihan 1000-1200 kkal/minggu (Rembang et al., 2015).

Pemeriksaan kadar trigliserida juga dapat dipengaruhi oleh sampel dan metode. Sampel yang digunakan dalam pemeriksaan adalah serum atau plasma. Pemeriksaan kadar trigliserida juga sering mendapat kesulitan jika volume serum yang digunakan tidak cukup atau kondisi serum yang lisis. ¹¹ Metode pemeriksaan trigliserida yang banyak digunakan yaitu metode *Enzimatis kolorimetri* (GPO-PAP), dengan metode ini trigliserida akan dihidrolisa dengan enzimatis menjadi gliserol dan asam bebas, dengan lipase khusus akan membentuk kompleks warna sehingga kadarnya dapat diukur menggunakan spektrofotometri (Hardisari & Koiriyah, 2016).

Penulis berpendapat berdasarkan hasil penelitian pada seluruh artikel penelitian yang digunakan untuk *literature review* menunjukkan bahwa olahraga berpengaruh terhadap kadar trigliserida pada obesitas karena hasil dari penelitian menunjukkan penurunan yang signifikan terhadap kadar trigliserida pada obesitas yang rutin berolahraga, selain menurunkan kadar tirgliserida olahraga juga mampu menurunkan berat badan pada obesitas. Obesitas yang tidak ditangani dengan tepat akan beresiko terkena ³ penyakit

kardiovaskular karena keterkaitannya dengan sindrom metabolik meliputi resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa, abnormalitas trigliserida, hemostasis, disfungsi endotel, dan hipertensi, dislipidemia.

Beberapa keterbatasan pada *literature review* ini yaitu adanya perbedaan pada metode penelitian di masing-masing jurnal, adanya perbedaan aktivitas fisik/olahraga yang dilakukan, adanya perbedaan durasi waktu dalam melakukan olahraga. Untuk itu perlu dilakukan *review* lanjutan tentang pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas.



KESIMPULAN DAN SARAN**5.1 Kesimpulan**

Hasil *literature review* kelima artikel tentang pengaruh olahraga terhadap kadar trigliserida pada obesitas disimpulkan bahwa olahraga secara rutin mampu menurunkan kadar trigliserida dan menurunkan berat badan yang berlebih.

5.2 Saran

Saran yang dianjurkan kepada individu yang mengalami obesitas dengan melakukan perilaku hidup sehat, olahraga secara rutin. Untuk peneliti selanjutnya disarankan menambah referensi jurnal dan meneliti parameter profil lipid lainnya seperti kadar kolesterol, kolesterol total, ldl, hdl, sebagai penunjang hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹⁶ Brooker, P. G., Gomersall, S. R., King, N. A., & Leveritt, M. D. (2019). The feasibility and acceptability of morning versus evening exercise for overweight and obese adults: A randomized controlled trial. *Contemporary Clinical Trials Communications*, *14*(December 2018), 100320. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2019.100320>
- Dalimartha. (2016). Triglicerida. *Universitas Muhammdiyah Semarang*, 6–22.
- ⁴⁵ Dinkes jombang. (2017). Profil Kesehatan Kabupaten Jombang Tahun 2017. *Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang*, 82–88.
- Firani, N. K. (2012). Metabolisme Karbohidrat: Tinjauan Biokimia dan Patologis. In *Jurnal Biomedik*.
- ⁶ Hardisari, R., & Koiriyah, B. (2016). Gambaran Kadar Triglicerida (Metode Gpo-Pap) Pada Sampel Serum dan Plasma EDTA. *Jurnal Teknologi Laboratorium*.
- Hastuti, P. (2018). Genetika Obesitas. *Gajah Mada University Press*. <https://doi.org/10.14358/PERS.81.12.21>
- ⁸ Indra, M. R. (2006). DASAR GENETIK OBESITAS VISERAL Muhammad Rasjad Indra Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, *XXI*(4), 19.
- ⁸ Kementerian Kesehatan RI. (2014). *FactSheet Obesitas Kit Informasi Obesitas.pdf* (pp. 1–8). http://p2ptm.kemkes.go.id/uploads/N2VaaXIxZGZwWFpEL1VIRFdQQ3ZRZz09/2018/02/FactSheet_Obesitas_Kit_Informasi_Obesitas.pdf
- ⁶ Kusoy, K. (2013). PREVALENSI OBESITAS PADA REMAJA DI ²³ KABUPATEN MINAHASA. *Jurnal E-Biomedik*. <https://doi.org/10.35790/ebm.1.2.2013.5488>
- ³⁹ Marewa, L. W. (2015). Kencing Manis (Diabetes Mellitus) Di Sulawesi Selatan - Lukman Waris Marewa - Google Buku. In *Yayasan Pustaka Obor Indonesia*.
- ²⁸ National Institute for Health and Care Excellence. (2014). Obesity: Identification, assessment and management. *Clinical Guideline 189*.
- ¹² Putri, S.R., Isti, D. (2015). Obesitas sebagai Faktor Resiko Peningkatan Kadar Triglicerida. *Majority*, *4*(9), 78–82.
- ²⁹ Rachmat, C., Ticoalu, S. H. R., & Wongkar, D. (2015). Pengaruh Senam Poco-

23co Terhadap Kadar Trigliserida Darah. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1).
<https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.6639>

12 Rahadisiwi, S. (2016). Pengaruh Peningkatan Kadar Trigliserida Terhadap Hasil Pengukuran Low Density Lipoprotein Cholesterol (LDL-C) Menggunakan Rumus Friedewald dan Rumus Hopkins dengan Direct Homogenous Method Sebagai Metode Pembanding. *Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga*.

17 Ramayulis, R., & Achadi, A. (2018). Development of menu board media for information on sugar, salt and fat related health messages at a senior high school cafeteria in Depok city, Indonesia. *Journal of Health Research*.
<https://doi.org/10.1108/JHR-05-2018-036>

9 Rembang, A. A., Rampengan, J. J. V., & Supit, S. (2015). Pengaruh Senam Zumba Terhadap Kadar Trigliserida Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1).
<https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.7416>

38 Riskesdas. (2018). Hasil Utama Riskesdas Penyakit Tidak Menular 2018. *Hasil Utama Riskesdas Penyakit Tidak Menular*.

14 Sinaga, I., Tobing, C. J. R. E. L., & Ardinata, D. (2017). Gambaran Kadar Trigliserida Pada Orang Yang Dewasa Obesitas Di Pasar II Tanjung Sari Medan Tahun 2017. *Jurnal Kedokteran Methodist*, 11(2), 215–218.

Sitompul, M. D. (2018). *Meliana Destrianti Sitompul Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan*.

30 Subramanian, S., & Chait, A. (2012). Hypertriglyceridemia secondary to obesity and diabetes. In *chimica et Biophysica Acta - Molecular and Cell Biology of Lipids*.
<https://doi.org/10.1016/j.bbali.2011.10.003>

7 Sudargo, T., Freitag, H., Kusmayanti, A. N., & Rosiyani, F. (2018). Pola makan dan Obesitas. In *Gajah Mada University Press*.

37 Supariasa, Penilaian Status Gizi, J. B. K. E. (2019). Supariasa, Penilaian Status Gizi, Jakarta: Buku Kedokteran EGC. *Supariasa, Penilaian Status Gizi, Jakarta: Buku Kedokteran EGC*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

6 Watuseke, A. E., Polii, H., & Wowor, P. M. (2016). Gambaran kadar lipid trigliserida pada pasien usia produktif di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang 23a Manado periode November 2014 – Desember 2014. *Jurnal E-Biomedik*.
<https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.13913>

WHO. (2016). Obesity and overweight: Fact sheet. *WHO Media Centre*.



PENGARUH OLAHRAGA TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA PADA OBESITAS

ORIGINALITY REPORT

29%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

16%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Academic Library Consortium

Student Paper

2%

2

garuda.ristekdikti.go.id

Internet Source

2%

3

juke.kedokteran.unila.ac.id

Internet Source

2%

4

Submitted to Universitas Negeri Jakarta

Student Paper

1%

5

eprints.uny.ac.id

Internet Source

1%

6

eprints.umm.ac.id

Internet Source

1%

7

media.neliti.com

Internet Source

1%

8

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

1%

9

pasca.unhas.ac.id

Internet Source

1%

10

repository.unimus.ac.id

Internet Source

1%

11

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

12

repository.unair.ac.id

Internet Source

1%

13

Chytra Rachmat, Shane H.R. Ticoalu, Djon Wongkar. "PENGARUH SENAM POCO-POCO TERHADAP KADAR TRIGLISERIDA DARAH", Jurnal e-Biomedik, 2015

Publication

1%

14

ojs.lppmmethodistmedan.net

Internet Source

1%

15

repository.umy.ac.id

Internet Source

1%

16

Submitted to Kaplan University

Student Paper

1%

17

Rita Ramayulis, Anhari Achadi. "Development of menu board media for information on sugar, salt and fat related health messages at a senior high school cafeteria in Depok City, Indonesia", Journal of Health Research, 2018

Publication

1%

18	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1%
19	www.e-jer.org Internet Source	<1%
20	skripsitesiscom.blogspot.com Internet Source	<1%
21	lib.ui.ac.id Internet Source	<1%
22	www.teknolabjournal.com Internet Source	<1%
23	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1%
24	Submitted to Universitas Riau Student Paper	<1%
25	Submitted to iGroup Student Paper	<1%
26	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1%
27	akoepoenya94.blogspot.com Internet Source	<1%
28	mhealth.jmir.org Internet Source	<1%
29	ojs.umsida.ac.id Internet Source	<1%

30	scholarworks.umass.edu Internet Source	<1%
31	repository.unj.ac.id Internet Source	<1%
32	abacus.universidadeuropea.es Internet Source	<1%
33	researchers.uq.edu.au Internet Source	<1%
34	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	<1%
35	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	<1%
36	journal.unj.ac.id Internet Source	<1%
37	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	<1%
38	jurnal.unimus.ac.id Internet Source	<1%
39	asia.library.cornell.edu Internet Source	<1%
40	Submitted to University of Muhammadiyah Malang Student Paper	<1%

41	aneka-tanamanobat.blogspot.com Internet Source	<1%
42	Submitted to Cedar Valley College Student Paper	<1%
43	ibudanmama.com Internet Source	<1%
44	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	<1%
45	e-journal.unair.ac.id Internet Source	<1%
46	Submitted to Riga Stradins University Student Paper	<1%
47	Submitted to Iowa State University Student Paper	<1%
48	repository.unissula.ac.id Internet Source	<1%
49	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	<1%
50	wawasangadis.blogspot.com Internet Source	<1%
51	www.frontiersin.org Internet Source	<1%
52	repository.maranatha.edu Internet Source	<1%

<1%

53

eprints.undip.ac.id

Internet Source

<1%

54

file.scirp.org

Internet Source

<1%

55

mistergemma.blogspot.com

Internet Source

<1%

56

samyoceph.blogspot.com

Internet Source

<1%

57

webpedulikesehatan.blogspot.com

Internet Source

<1%

58

it.scribd.com

Internet Source

<1%

59

ihwanparabola.blogspot.com

Internet Source

<1%

60

repository.uhn.ac.id

Internet Source

<1%

61

www.diskusiskripsi.com

Internet Source

<1%

62

digilib.unusa.ac.id

Internet Source

<1%

63

onlinelibrary.wiley.com

Internet Source

<1%

64 text-id.123dok.com <1%
Internet Source

65 megaandriatmoko.blogspot.com <1%
Internet Source

66 pdfs.semanticscholar.org <1%
Internet Source

67 Neida Valeria Danun, Stefana H.M. Kaligis, Murniati Tiho. "Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar Apolipoprotein B (ApoB) pada Remaja Overweight dan Obes", Jurnal e-Biomedik, 2016 <1%
Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off