

Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) Dalam Darah pada Mahasiswa Poltekkes Manado Dengan Kondisi Obesitas

Meylani Mamonto¹, Jonas E. Sumampouw², Rivolta G. M. Walalangi³

^{1,2}Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Manado, Indonesia

³Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Manado, Indonesia

Info Tentang Makalah

Riwayat makalah:

Diterima: 15 September 2022

Perbaikan: 5 Oktober 2022

Publikasi: 14 Oktober 2022

Kata kunci:

LDL
Obesitas
Mahasiswa

Keyword:

LDL
Obesity
Students

ABSTRAK

Low Density Lipoprotein (LDL) adalah lipoprotein yang mempunyai fungsi mengangkut kolesterol ke jaringan, jika dalam pembuluh darah terlalu banyak LDL maka semakin lama akan terjadi penumpukan LDL dalam dinding arteri yang menyebabkan aterosklerosis. Salah satu faktor terjadinya peningkatan LDL adalah obesitas. Obesitas adalah kondisi dimana terjadi penumpukan lemak berlebihan di dalam tubuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar LDL pada mahasiswa obesitas di Poltekkes Manado. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Sampel berjumlah 30 orang yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dilakukan pemeriksaan kadar LDL menggunakan alat Microlab 300 di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara, data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif, disajikan dalam bentuk tabel lalu dinarasikan. Hasil penelitian menunjukkan 20 responden menderita obesitas tipe I dan 10 orang obesitas tipe II, diantaranya 11 responden yang memiliki kadar LDL di atas nilai normal. Dari 11 orang responden tersebut terdapat 1 orang mengonsumsi *junk food* lebih dari 4 kali seminggu, 2 orang mengonsumsi buah dan sayur 1 kali dalam seminggu serta 8 orang tidak pernah berolahraga dalam seminggu. Dapat disimpulkan bahwa kadar LDL pada mahasiswa obesitas tidak dipengaruhi oleh tipe obesitas, konsumsi buah dan sayur serta *junk food* tetapi dipengaruhi oleh olahraga.

ABSTRACT

Low Density Lipoprotein (LDL) is a lipoprotein that has the function of transporting cholesterol to tissues, if there is too much LDL in the blood vessels, the longer there will be a buildup of LDL in the artery walls which causes atherosclerosis. One of the factors that increase LDL is obesity. Obesity is a condition where there is excessive fat accumulation in the body. The purpose of this research was to determine LDL levels in obese students at Poltekkes Manado. This research uses descriptive method with purposive sampling technique. A sample of 30 people who met the inclusion criteria was then examined for LDL levels using the Microlab 300 instrument at the UPTD Regional Health Laboratory of North Sulawesi Province, the data collected was analyzed descriptively, presented in tabular form and then narrated. The results showed 20 respondents suffered from obesity type I and 10 obese people type II, including 11 respondents who had LDL levels above normal values. Of the 11 respondents, 1 person consumed junk food more than 4 times a week, 2 people consumed fruit and vegetables 1 time a week and 8 people never exercised in a week. It can be concluded that LDL levels in obese students are not influenced by the type of obesity, consumption of fruits and vegetables and junk food but are influenced by exercise.

Penulis korespondensi:

Meylani Mamonto

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Poltekkes Kemenkes Manado

Jl. R. W. Monginsidi Malalayang II, Kecamatan Malalayang (95263), Kota Manado, Indonesia

meylaniamamonto61@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Obesitas adalah penimbunan atau penumpukan lemak berlebih di dalam tubuh yang terjadi akibat dari ketidakseimbangan asupan energi dan energi yang digunakan untuk waktu yang lama. Beberapa kondisi yang dapat terjadi pada penderita obesitas di antaranya adalah dislipidemia, stroke, pankreatitis, penyakit jantung coroner, diabetes, kanker, dan hipertensi^[1]. Pada keadaan obesitas terjadi penumpukan atau akumulasi lemak di jaringan adipose dan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan. Disebut obesitas apabila berat badan seseorang lebih besar 20% dari berat normal yang sesuai dengan tinggi badan dan usianya. Dampak yang bisa muncul kepada seseorang dengan obesitas di antaranya yaitu resistensi insulin sehingga menyebabkan hiperinsulinemia, intoleransi glukosa atau diabetes mellitus, dislipidemia, dan hipertensi^[2]. Terjadi peningkatan prevalensi obesitas sentral di Indonesia khususnya pada penduduk berusia ≥ 15 tahun dari 26,6% pada tahun 2013 menjadi 31,0% pada tahun 2018. Demikian juga dengan penderita obesitas berusia >18 tahun terjadi peningkatan dari 14,8% pada tahun 2013 menjadi 21,8% pada tahun 2018 dengan jumlah kasus tertinggi berada di provinsi Sulawesi Utara yaitu sebanyak 30,2%^[3]. Tahun 2017 prevalensi obesitas di kota Manado adalah sebanyak 631 kasus dengan kasus terbanyak berada di kecamatan Paal Dua sebanyak 348 kasus^[4].

Obesitas adalah keadaan dimana terjadi peningkatan berat badan lebih dari batas kebutuhan fisik dan skeletal yang disebabkan karena penumpukan lemak di dalam tubuh yang berlebihan^[5]. Penentuan obesitas dilakukan dengan mengklasifikasikan status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT). Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah rumus matematis yang berkaitan dengan lemak tubuh orang dewasa, dan dinyatakan sebagai berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam ukuran meter^[6]. Faktor risiko obesitas adalah keturunan, konsumsi makanan (karbohidrat, lemak dan protein), sosial ekonomi, jenis kelamin, aktivitas fisik^[7]. Pada tahap awal obesitas, ukuran sel lemak yang ada meningkat. Rata-rata orang dewasa memiliki sekitar 40 hingga 50 miliar sel lemak. Setiap sel lemak dapat menyimpan hingga sekitar 1,2 pg trigliserida. Jika sel-sel lemak yang ada sudah benar-benar penuh, maka jika orang tersebut terus mengonsumsi lebih banyak kalori daripada yang terbuang, akan lebih banyak lagi sel-sel lemak yang terbentuk^[8]. Beberapa cara untuk mencegah obesitas adalah dengan mengubah pilihan makanan menjadi lebih sehat dan seimbang, mengurangi asupan energi total secara proporsional dengan produksi energi, mengatur makanan ringan atau konsumsi makanan yang lebih sehat, dan lebih banyak berolahraga setiap hari atau 2 kali setiap minggu, periksa Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk menentukan apakah normal atau obesitas, dan sadari sejak dini apa yang perlu dilakukan untuk menurunkan berat badan^[9].

Kolesterol merupakan salah satu komponen lemak atau lipid, dan merupakan salah satu zat gizi yang dibutuhkan tubuh selain zat gizi lainnya. Lemak merupakan salah satu sumber energi yang memberikan kalori paling banyak^[10]. Beberapa jenis kolesterol diantaranya adalah *Low Density Lipoprotein* (LDL), *High Density Lipoprotein* (HDL) dan trigliserida^[11]. LDL adalah senyawa lipoprotein dengan berat jenis rendah. LDL adalah lipoprotein yang ada pada manusia dan berfungsi untuk mengangkut kolesterol ke jaringan perifer serta berguna untuk sintesis membran dan hormon steroid. LDL mengandung 10% trigliserida dan 50% kolesterol, kadar LDL dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kadar kolesterol dalam makanan, kandungan lemak jenuh, tingkat kecepatan sintesis, dan pembuangan LDL serta VLDL dalam tubuh. Kandungan lemak jenuh yang tinggi membuat LDL mengapung di dalam darah^[12]. Kolesterol ini berbahaya sehingga sering disebut kolesterol jahat. LDL sangat kecil dan mudah masuk ke dinding pembuluh darah, terutama ketika dinding pembuluh darah seseorang rusak karena faktor risiko seperti usia, merokok, tekanan darah tinggi, dan kadar HDL yang rendah. Demikian pula, jika orang ini menderita diabetes, mereka akan mengalami stroke atau serangan jantung. Jika hal ini terjadi maka akan menyebabkan aterosklerosis yang dapat menyebabkan stroke dan penyakit kardiovaskular lainnya, itulah sebabnya LDL sering disebut sebagai kolesterol jahat. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan tingginya kadar LDL adalah makanan, usia dan kurang berolahraga^[13]. Kadar LDL dalam darah dapat ditentukan dengan metode direct (imunokimia, presipitasi dan metode homogen) dan metode indirect (metode formula friedwald, ultrasentrifugasi dan presipitasi polianion)^[14]. Nilai normal LDL dalam tubuh adalah <150 mg/dL (Standar alat dan Reagen Laboratorium Kimia Klinik UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Sulawesi Utara).

Hiperkolesterolemia pada obesitas disebabkan karena tingginya kadar *Free Fatty Acid* (FFA) pada orang dengan jaringan adiposa yang tebal. Karena meningkatnya aliran FFA di hati, produksi

trigliserida akan meningkat, dan trigliserida akan menyebabkan pembentukan VLDL berlebihan yang dapat menyebabkan peningkatan kadar LDL di dalam darah^[15]. Pada obesitas terjadi penumpukan lemak di dalam tubuh yang berlebihan. Obesitas cenderung menjadi penyebab meningkatnya kadar kolesterol total, VLDL, dan LDL^[16]. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melihat bagaimana gambaran kadar LDL pada mahasiswa obesitas di Poltekkes Manado. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui gambaran kadar LDL pada mahasiswa obesitas di Poltekkes Manado.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian dilaksanakan bulan Januari sampai Mei tahun 2021. Pengambilan sampel dilakukan di Kampus B dan C Poltekkes Kemenkes Manado dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara. Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa obesitas Poltekkes Manado yang menderita obesitas tipe I atau II dengan nilai IMT >25,0 dan berusia antara 17-21 tahun. Sampel yang digunakan adalah sebanyak 30 sampel dari total populasi 59 orang dengan teknik pengambilan purposive sampling. Data primer didapatkan dari hasil survey langsung, kuisioner kebiasaan konsumsi makanan dan aktivitas olahraga responden serta nilai LDL hasil pemeriksaan laboratorium dan data sekunder diperoleh dari jurnal dan literatur terkait. Alat dan bahan yang digunakan adalah tabung darah plain, spuit 3 ml, box sampel, rak tabung, plesterin, alkohol swab, tourniquet, centrifuge, mikropipet 10 μ l dan 100-1000 μ l, timer, fotometer microlab 300, dan reagen LDL liquicolor, akuades, tissue, serum control serta yellow dan blue tip. Sebelum pengambilan sampel responden berpuasa 8-12 jam. Pengambilan sampel darah diambil dari darah vena, lalu sampel dibawa ke laboratorium UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah untuk dianalisis. Metode pemeriksaan LDL yang digunakan adalah metode direct (homogen). Sampel darah mula-mula disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama lima menit untuk memisahkan serum dan sel darah. Setelah didapatkan serum kemudian dilakukan pemeriksaan kadar LDL. Reagen LDL mula-mula dibawa pada suhu 37°C. Pada tabung blank dimasukkan akuades 10 μ l dan 750 μ l enzim (R1), sedangkan untuk tabung sampel dimasukkan 10 μ l serum dan 750 μ l Enzim (R1) lalu kedua tabung dihomogenkan dan diinkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi kemudian ditambahkan 250 μ l Substrat (R2) pada kedua tabung. Inkubasi kembali pada suhu dan waktu yang sama kemudian diukur kadar LDL dengan alat fotometer Microlab 300. Hasil kemudian diinterpretasikan dan data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel lalu dinarasikan dan dibuat kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Tipe Obesitas

Tipe Obesitas	LDL		Total n %
	Normal	Di atas normal	
Tipe 1	13 (43,3%)	7 (23,3%)	20 (66,7%)
Tipe 2	6 (20,0%)	4 (13,3%)	10 (33,3%)
Jumlah	19 (63,3%)	11 (36,7%)	30 (100%)

Pada tabel 1, dapat diketahui dari 30 orang responden terdapat 20 orang (66,7%) yang mengalami obesitas tipe 1 dan 10 orang (33,3%) lainnya mengalami obesitas tipe 2. Dapat juga dilihat pada tabel di atas penderita obesitas tipe 1 lebih banyak yang mempunyai kadar LDL di atas nilai normal yaitu sebanyak 7 orang (23,3%) dibandingkan dengan penderita obesitas tipe 2 yang hanya sebanyak 4 orang (13,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian dari Pascoal^[17] dimana penderita obesitas tipe I dengan kadar LDL di atas normal lebih banyak dibandingkan dengan obesitas tipe II. IMT mempengaruhi kadar kolesterol LDL dalam darah, meskipun peningkatannya tidak akan terlalu tinggi. Ini terjadi karena akumulasi lemak di jaringan adiposa yang mengarah pada peningkatan asam lemak, yang merangsang produksi triasilgliserol, yang kemudian meningkatkan sekresi VLDL. VLDL akan dipecah menjadi IDL, sehingga terjadi peningkatan LDL dalam darah^[18].

Tabel 2. Kadar LDL Pada Responden Mahasiswa Obesitas

Kadar LDL	N	%
<150 mg/dL	19	63,3
>150 mg/dL	11	36,7
Jumlah	30	100

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap 30 responden didapatkan hasil 11 orang (36,7%) dengan kadar LDL melebihi nilai normal dan 19 orang (63,3%) dengan kadar LDL normal. Ercho^[19] menyatakan terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar LDL pada mahasiswa obesitas dengan mahasiswa tidak obesitas. Rata-rata kadar LDL pada mahasiswa obesitas lebih tinggi dari mahasiswa tidak obesitas. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Luo^[20] dimana responden yang obesitas memiliki kadar LDL yang secara signifikan lebih tinggi daripada responden yang kurus atau tidak obesitas. Hal ini juga sejalan dengan penelitian dari Ardanan^[18] dimana 20 orang (76,9%) dari total 26 responden obesitas mengalami peningkatan kadar LDL. Ada banyak alasan untuk peningkatan kadar kolesterol LDL dalam darah ketika masih muda, termasuk gaya hidup seperti kurang olahraga atau aktivitas fisik, dan makan makanan tinggi lemak atau karbohidrat.

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Konsumsi Buah dan Sayur dalam Seminggu

Konsumsi Buah & Sayur	LDL		Total n %
	Normal	Di atas normal	
Setiap Hari	2 (6,7%)	2 (6,7%)	4 (33,3%)
3 Hari Sekali	7 (23,3%)	5 (16,7%)	12 (40,0%)
>3 Hari Sekali	5 (16,7%)	2 (6,7%)	7 (23,3%)
1 Kali Seminggu	5 (16,7%)	2 (6,7%)	7 (23,3%)
Jumlah	19 (63,3%)	11 (36,7%)	30 (100%)

Dari tabel 3, diketahui sebanyak 4 responden (13,3%) mengonsumsi buah dan sayur setiap hari dalam seminggu, sebanyak 12 responden (40,0%) mengonsumsi buah dan sayur dengan frekuensi 3 hari sekali dalam seminggu, sebanyak 7 responden (23,3%) mengonsumsi buah dan sayur dengan frekuensi >3 hari sekali dalam seminggu dan sebanyak 7 responden (23,3%) mengonsumsi buah dan sayur dengan frekuensi 1 kali dalam seminggu. Sebelas responden (36,7%) yang memiliki kadar LDL di atas nilai normal, ada 5 orang (16,7%) diantaranya mengonsumsi buah dan sayur dengan frekuensi 3 hari sekali dan 2 orang (6,7%) dengan frekuensi 1 kali dalam seminggu. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pratama^[21] didapatkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan buah dan sayur dengan rasio LDL. Vitamin dan antioksidan yang terdapat pada buah dan sayuran berfungsi untuk mencegah lemak LDL teroksidasi di dalam pembuluh darah.

Tabel 4. Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Konsumsi *Junk Food* dalam seminggu

Konsumsi <i>Junk Food</i>	LDL		Total n %
	Normal	Di atas normal	
1 Kali	12 (40,0%)	4 (13,3%)	16 (53,3%)
>2 Kali	7 (23,3%)	6 (20,0%)	13 (43,3%)
>4 Kali	0 (0,0%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)
Jumlah	19 (63,3%)	11 (36,7%)	30 (100%)

Faktor terjadinya peningkatan kadar LDL lainnya adalah konsumsi makanan yang tinggi lemak atau karbohidrat, dapat dilihat dari tabel di atas 11 responden (36,7%) yang memiliki kadar LDL di atas nilai normal, diantaranya ada 6 responden (20,0%) yang mengonsumsi *junk food* 2 kali dalam seminggu dan satu responden (3,3%) yang mengonsumsi *junk food* lebih dari 4 kali dalam seminggu. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Elim^[16] pada siswa-siswi *overweight* dan obesitas dimana beberapa diantaranya memperlihatkan kadar LDL melebihi nilai normal, terdapat responden yang suka ngemil *junk food* dan *snack*. *Junk food* banyak mengandung minyak, lemak, terutama lemak jenuh, dan minyak trans dimana lemak jenuh sendiri adalah penyebab utama meningkatnya LDL, karena jika lemak jenuh mengalami peningkatan maka akan menurunkan aktivitas pengambilan LDL oleh reseptor LDL dan menurunkan ekskresi kolesterol dalam pembuluh darah. Kurangnya reseptor LDL menyebabkan LDL tidak ditangkap oleh reseptor LDL yang mengakibatkan

peningkatan kadar LDL, membuat LDL lebih lama berada dalam sirkulasi darah^[22].

Tabel 5. Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Olahraga dalam Seminggu

Frekuensi Olahraga	LDL		Total n %
	Normal	Di atas normal	
Tidak Pernah	4 (13,3%)	8 (26,7%)	12 (40,0%)
1 Kali Seminggu	11 (36,7%)	1 (3,3%)	12 (40,0%)
3 Kali Seminggu	4 (13,3%)	1 (3,3%)	5 (16,7%)
>3 Kali Seminggu	0 (0,0%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)
Jumlah	19 (63,3%)	11 (36,7%)	30 (100%)

Kurangnya olahraga juga menjadi salah satu faktor peningkatan kadar LDL, dari tabel 5 diketahui 11 orang responden yang memiliki kadar LDL melebihi nilai normal, diketahui 8 orang (26,7%) diantaranya tidak pernah melakukan olahraga dalam satu minggu. Menurut penelitian dari Zohriyyah seseorang dengan aktivitas fisik kategori cukup mempunyai kadar kolesterol LDL lebih rendah dibandingkan seseorang dengan aktivitas fisik kategori kurang^[23]. Aktifitas fisik yang tinggi seperti olahraga akan memperbaiki profil lipid darah yang abnormal dan dapat menurunkan kadar LDL dalam darah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oetji^[24] dimana kadar kolesterol LDL darah pada mahasiswa yang melakukan olahraga tipe aerobik cukup lebih rendah dibanding yang melakukan aerobik tidak cukup.

4. KESIMPULAN

Sebanyak 20 (66,7%) responden mengalami obesitas Tipe I, dan 10 (33,3%) responden lainnya mengalami obesitas tipe II, dari hasil pengukuran kadar LDL didapatkan data 11 (36,7%) responden memiliki kadar LDL di atas nilai normal, sementara sisanya atau sebanyak 19 (63,3%) responden memiliki kadar LDL pada rentang nilai normal.

IZIN ETIK

Komisi etik penelitian Poltekkes Kemenkes Manado (*Health Research Ethics Committee Manado Health Polytechnic Ministry Of Health*). KEPK.01/04/062/2021. 1 April 2021 – 1 April 2022.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Panduan Pelaksanaan Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas (GENTAS). Jakarta: 2017; 1p
2. Meilasanti NMY. Hubungan Tingkat Pengetahuan Dengan Pola Makan Aktivitas Fisik Dan Peran Serta Orang Tua Pada Anak Obesitas di SD Saraswati 5 Denpasar. Skripsi. Denpasar: Poltekkes Kemenkes Denpasar; 2017.
3. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta. Balitbang Kemenkes RI. 2018. Hal 89-2
4. Profil Kesehatan Kota Manado. Jakarta. Kementerian Kesehatan RI. 2017: Hal 432
5. Utami NA. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Terhadap Kejadian Overweight Dan Obesitas Pada Remaja. Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang; 2017.
6. Kristiowati E. Gambaran Pola Konsumsi Cairan Pada Remaja Obesitas Di Man 1 Semarang. Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2018
7. Putri DF. Faktor Risiko Kejadian Obesitas Pada Siswa SMA Negeri 1 Jatiwangi Kabupaten Majalengka. Skripsi. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2018
8. Aqmar Z. Perbedaan Penurunan Tekanan Darah Antara Pasien Obesitas Dan Non Obesitas Pengguna Terapi Antihipertensi CCB (Calcium Channel Blocker). Skripsi. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang; 2017
9. Ranggadwipa DD. Hubungan Aktivitas Fisik dan Asupan Energi Terhadap Massa Lemak Tubuh Dan Lingkar Pinggang Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Universitas Diponegoro; 2014
10. Purba ES. Analisa Kadar LDL (Low Density Lipoprotein) Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Yang Dirawat Di Rsup Haji Adam Malik Medan. Karya Tulis Ilmiah. Medan: Poltekkes Kemenkes Medan; 2018

11. Liliana L. Gambaran Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi Terhadap Kadar Kolesterol Total. Karya Tulis Ilmiah. Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta; 2020
12. Adipratama IK. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana*) dan Simvastatin Terhadap Kadar Kolesterol Hdl Tus Sprague Dawley Dengan Pakan Tinggi Lemak. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro; 2014
13. Meiga TW. Gambaran Kadar Kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) Pada Peminum Kopi Di Dusun Ketapang Lor Rt 17/Rw 007 Desa Kudubanjari Kecamatan Kudu Kabupaten Jombang. Karya Tulis Ilmiah. Jombang: STIKES Insan Cendekia Medika Jombang; 2018
14. Damayanti R. Perbedaan Metode Direk (Presipitasi) dan Metode Indirek (Formula Friedewald) Terhadap Parameter LDL Kolesterol. Skripsi. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang; 2016
15. Sugiarti EI. Hubungan Aktivitas Fisik Dan Status Obesitas Dengan Kadar Kolesterol Dan Kadar Asam Urat Pada Pegawai Puskesmas Gubug 1 Kabupaten Grobogan. Skripsi. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang; 2018
16. Elim C, Pangemanan DHC, Supit S, Lindo V, Warouw SM. Gambaran Kadar Low Density Lipoprotein (LDL) Pada Siswa-Siswi Overweight Dan Obesitas Di Kota Manado. *Jurnal Biomedik*. 2012 Nov;4(3):S69-76.
17. Pascoal ME, Konoralma K, Kapero WC. Perbedaan Kadar Kolesterol low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL) Siswa SMP Yang Obesitas Di Daerah Rural Dan Urban. *Jurnal Gizido*. 2015 Mei;7(1):(2p).
18. Ardanan Y, Kaligis SHM, Mewo YM. Gambaran Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein Darah Pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Dengan Indeks Massa Tubuh ≥ 23 Kg/M. *Jurnal eBiomedik eBM*. 2013;I(2):956-960.
19. Ercho NC, Berawi K, Susantiningih T. The Relation Of Obesity With LDL And HDL Level At Preclinic Student Of Medical Faculty Lampung University 2013. *Jurnal Medical Faculty of Lampung University*. 2016 Jan-Jun;4(1):87-92.
20. Luo Y, Ma X, Shen Y, Hao Y, Hu Y, Xiao Y, et al. Positive Relationship between Serum Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels and Visceral Fat in a Chinese Nondiabetic Population. *Jurnal Plos One*. 2014 Nov 14;9(11):1-7.
21. Pratama CA, Faridi A, Safitri DE. Asupan Buah dan Sayur, Asupan Lemak, Aktivitas Fisik Berhubungan Dengan Rasio LDL/HDL Orang Dewasa. *Jurnal Arsip Gizi dan Pangan*. 2019;4(1):11-18.
22. Agustiyanti NP, Pradigdo SF, Aruben R. Hubungan Asupan Makanan, Aktivitas Fisik Dan Penggunaan Kontrasepsi Hormonal Dengan Kadar Kolesterol Darah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2017;5(4): 737-743.
23. Zuhroiyyah SF, Sukandar H, Sastradinanjanja SB. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Kolesterol Total, Kolesterol Low Density Lipoprotein, dan Kolesterol High Density Lipoprotein pada Masyarakat Jatinangor. *Jurnal Sistem Kesehatan*. 2017;2(3):116-122.
24. Oetji T S. Perbandingan Kadar LDL, HDL, dan Rasio LDL/HDL Pada Dewasa Muda Yang Berolahraga Tipe Aerobik Cukup dan Tidak Cukup. Karya Tulis Ilmiah. Bandung: Universitas Kristen Maranatha; 2011