

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Pengaruh Ketebalan Lemak Subkutan terhadap Kadar HDL Dan LDL Mahasiswa Overweight Di Universitas Berbasis Pesantren

Subcutaneous Fat Thickness with HDL and LDL Levels in Overweight Female Students

Amelia Yuni Damayanti^{1*}, Fatimah Fatimah¹, Lulu' Luthfiya¹, Afina Deni Kusumadiastuti¹¹Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 24-08-2023

Accepted: 15-12-2023

Published online: 31-12-2023

***Koresponden:**

Amelia Yuni Damayanti

amelia@unida.gontor.ac.id DOI:[10.20473/amnt.v7i2SP.2023.13-17](https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2SP.2023.13-17)**Tersedia secara online:**<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>**Kata Kunci:**

Dewasa, HDL, Ketebalan lemak subkutan, LDL

ABSTRAK

Latar Belakang: Indonesia termasuk negara yang memiliki masalah gizi utama yaitu masalah *overweight* atau berat badan berlebih. *Overweight* dapat terjadi karena penyimpanan lemak yang berlebihan didalam tubuh. Pendistribusian lemak tubuh dari lemak subkutan dapat meningkatkan risiko kesehatan seperti dislipidemia, yang salah satunya ditandai dengan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) tidak normal.

Tujuan: Menganalisis hubungan antara ketebalan lemak subkutan dengan kadar HDL dan LDL pada mahasiswa *overweight* di universitas berbasis pesantren yaitu Universitas Darussalam Gontor (UNIDA Gontor).

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional*. Subjek penelitian pada wanita dewasa *overweight* berusia 18-25 tahun dengan rumus Lemeshow sebanyak 50 orang yang dipilih menggunakan consecutive sampling dan analisis data menggunakan uji *Chi-Square*. Data yang diambil meliputi persentase lemak tubuh dari pengukuran lipatan ketebalan lemak subkutan menggunakan alat ukur *skinfold caliper*, dan pengecekan profil lipid dari kadar HDL dan LDL.

Hasil: Rata-rata ketebalan lemak subkutan pada mahasiswa *overweight* adalah 32% lemak tubuh dengan kategori tinggi (64%). Rata-rata kadar HDL tergolong normal (70%), sedangkan kadar LDL tergolong tinggi (58%). Uji *Chi-Square* pada hubungan ketebalan lemak subkutan dengan kadar HDL menghasilkan nilai p-value 0,199 ($p > 0,05$) maka H_0 diterima. Sedangkan uji analisis pada hubungan ketebalan lemak subkutan dengan kadar LDL menghasilkan nilai p-value 0,042 ($p < 0,05$) maka H_0 ditolak.

Kesimpulan: Tidak ada hubungan yang bermakna antara ketebalan lemak subkutan dengan kadar HDL namun ada hubungan antara ketebalan lemak Subkutan dengan kadar LDL. Pemantauan ketebalan lemak subkutan perlu dilakukan sebagai bentuk kontrol terhadap kadar LDL.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang mempunyai masalah gizi utama yaitu *overweight* atau kelebihan berat badan. Meningkatnya berat badan berlebih bisa disebabkan oleh akibat penumpukan lemak tubuh yang berlebihan. Kelebihan berat badan merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya penyakit degeneratif. Meningkatnya kelebihan berat badan telah menjadi masalah epidemi di dunia. Berdasarkan penelitian Ramadhani & Sulistyorini (2018) mengatakan bahwa kelebihan berat badan paling banyak terjadi pada kelompok umur 18 tahun ke atas, setiap tahunnya terdapat 2,8 juta orang yang meninggal akibat kelebihan berat badan dan obesitas¹. Hasil data Riskesdas tahun 2018, Indonesia memiliki angka kejadian kelebihan berat badan yang tinggi yang sebagian besar terjadi pada usia >18 tahun. Dalam satu dekade terakhir, kelebihan berat badan meningkat dari 11,5% pada tahun 2013 menjadi 13,6% pada tahun 2018. Kegemukan diawali dengan pertambahan berat badan yang berlebihan akibat

ketidakseimbangan asupan dan pengeluaran energi. Berdasarkan penelitian Putri dkk. (2019) menyatakan bahwa asupan energi yang berlebihan dapat mengakibatkan peningkatan ukuran dan jumlah jaringan lemak (adiposa), yang akan disimpan sebagai lemak kemudian menyebabkan penambahan berat badan. Faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kelebihan berat badan antara lain aktivitas fisik yang kurang dan pengelolaan makanan yang buruk².

Ketebalan lemak tubuh dapat dipengaruhi oleh kelebihan massa lemak yang tersimpan di dalam tubuh, umumnya massa lemak tersebar luas lebih dari 50% disimpan dalam jaringan subkutan. Ketebalan lemak tubuh dapat menyebabkan beberapa gangguan kesehatan. Berdasarkan penelitian Rahman dkk. (2019) menunjukkan bahwa sebaran lemak tubuh terdiri dari lemak subkutan dan lemak visceral di area perut. Lemak subkutan merupakan bagian jaringan adiposa yang terdapat di bawah kulit³. Lemak tubuh yang berlebihan dapat meningkatkan risiko kesehatan seperti

dislipidemia, diabetes melitus tipe 2, hipertensi, dan penyakit jantung kronis⁴. Peningkatan penumpukan lemak berlebihan dalam darah dapat menyebabkan dislipidemia. Menurut penelitian Tinta (2019), individu yang kelebihan berat badan memiliki kadar lemak berlebih, artinya semakin tinggi penyimpanan lemak di jaringan adiposa, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya profil lipid abnormal akibat penurunan adiponektin⁵. Berdasarkan penelitian Basri (2020), pasien dengan berat badan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan obesitas dan risiko penyakit degeneratif seperti kardiovaskular. Selain itu penyakit utama kardiovaskular merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia yang meningkat dari tahun ke tahun terjadi pada penderita kelebihan berat badan dan obesitas, dapat disebabkan oleh disfungsi metabolisme sehingga mengakibatkan dislipidemia, antara lain tingginya kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan kadar kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) yang rendah⁶. Hal ini dibuktikan pada penelitian Sitepu (2017) yang memperoleh hasil bahwa rata-rata hasil kadar kolesterol LDL pada orang yang kelebihan berat badan lebih tinggi dibandingkan kelompok normal, sedangkan rata-rata kadar kolesterol HDL pada orang yang kelebihan berat badan lebih rendah dibandingkan kelompok normal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelebihan berat badan berhubungan dengan gangguan profil lipid. Berdasarkan Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular Kementerian Kesehatan tahun 2018 menyatakan bahwa kadar kolesterol HDL normal adalah 60 mg/dL dan batas normal kolesterol LDL adalah <100 mg/dL⁷.

Susilo (2017) menyatakan bahwa masih banyak penduduk usia 18 tahun ke atas yang mengalami kelebihan berat badan yang merupakan salah satu faktor terjadinya dislipidemia dengan profil lipid yang tinggi, terutama pada kadar LDL dan kadar kolesterol HDL yang rendah. Kadar kolesterol LDL yang berlebihan dalam darah akan meningkatkan risiko terjadinya penumpukan atau pengendapan kolesterol pada dinding arteri yang diikuti dengan terjadinya aterosklerosis⁸. Dengan demikian perlu dilakukan pemeriksaan dini baik pengukuran antropometri maupun pemeriksaan tingkat profil sehingga dapat mengendalikan faktor risiko dislipidemia. Perlu adanya pencegahan kelebihan berat badan sebagai peringatan akan terjadinya obesitas dan dislipidemia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara komposisi lemak subkutan yang dapat mempengaruhi kadar profil lipid setiap individu mahasiswi Universitas Darussalam Gontor (UNIDA Gontor).

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah metode observasional analitik dengan desain *cross-sectional*. Populasi adalah mahasiswi kelebihan berat badan di Pondok Pesantren UNIDA Gontor. Penelitian dilaksanakan di Pondok Pesantren UNIDA Gontor Kampus Putri pada bulan November 2022 hingga Februari 2023. Subyek penelitian ini adalah mahasiswi usia 18-24 tahun sebanyak 50 orang yang dipilih dengan menggunakan metode *consecutive sampling* berdasarkan kriteria inklusi

dan eksklusif. Kriteria inklusi penelitian ini adalah mahasiswi UNIDA Gontor berusia 18-25 tahun; responden memiliki nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kategori *overweight* > 25,0 – 27,0 kg; bersedia menjadi subjek penelitian yang dibuktikan dengan *informed consent*; bersedia berpuasa 8-10 jam sebelum pengambilan sampel darah; dan bersedia mengikuti pengukuran ketebalan lemak subkutan menggunakan alat *skinfold*. Sedangkan untuk kriteria eksklusif pada penelitian ini adalah menjalankan program diet, minum suplemen makanan; menderita penyakit kronis, mengalami penyakit kulit pada area pengukuran ketebalan lemak Subkutan trisep, bisep, suprailiaka, dan subscapular, tidak bersedia berpuasa 8-10 jam sebelum pengambilan sampel darah, dan tidak bersedia mengikuti pengukuran ketebalan lemak subkutan menggunakan alat *skinfold*.

Penelitian ini diajukan dan dilaksanakan sesuai prosedur yang telah ditetapkan berupa surat persetujuan dari bagian Ethical Clearance pada Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Negeri Semarang (UNNES) dengan nomor 542/KEPK/EC/2022 tanggal 21 November 2022. Pada awal penelitian, peneliti meninjau tata cara penggunaan alat antropometri untuk mengetahui status gizi kelebihan berat badan pada subjek penelitian, yang digunakan antara lain alat ukur tinggi badan *microtoise*, timbangan berat badan digital, dan *skinfold caliper*. Kedua, sebelum mengukur dan mengumpulkan data antropometri, peneliti melakukan pengecekan alat antropometri. Ketiga, peneliti tersebut berbagi, menjelaskan, dan meminta responden untuk mengisi formulir persetujuan responden yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Keempat, peneliti mengumpulkan data antropometri dengan melakukan pengukuran IMT dari pengukuran tinggi badan, berat badan, dan ketebalan lemak subkutan dengan *skinfold caliper*, serta mengambil data biokimia berupa sampel serum darah responden. Pengambilan sampel darah responden dilakukan oleh tenaga medis profesional. Pengumpulan data sampel darah profil lipid pada responden penelitian dilakukan oleh petugas kesehatan RS Widodo Medika Ngawi melalui pembuluh darah vena. Pengecekan kadar HDL dan LDL sampel darah profil lipid responden dilakukan di laboratorium RSUD Widodo Medika Ngawi.

Alat yang digunakan oleh petugas kesehatan adalah *Clinical Chemistry Analyzer* tipe Pictus 400 Diatron, merupakan sistem multitasking yang mampu melakukan 48 pengujian berbeda secara otomatis dan selektif sehingga dapat membaca hasil kadar HDL dan LDL dari komputer yang terhubung otomatis. Analisis yang digunakan untuk menguji hubungan variabel yang diuji adalah uji *Chi-Square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswi *overweight* di UNIDA Gontor Kampus putri sebanyak 50 responden. Pengumpulan data responden dilakukan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusif yang telah ditentukan. Karakteristik responden dalam penelitian ini berdasarkan usia. Gambaran karakteristik responden dapat dilihat berdasarkan tabel berikut.

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik	n (50)	%
Usia (tahun)		
18-19	16	32 %
20-24	34	68 %
Persentase ketebalan lemak subkutan		
Normal (25% - < 30%)	18	36 %
Tinggi (\leq 30% - 35%)	32	64%
Kadar HDL		
Normal (< 60 mg/dl)	35	70 %
Rendah (\geq 60 mg/dl)	15	30 %
Kadar LDL		
Normal (\leq 100 mg/dl)	21	42 %
Tinggi (> 100 mg/dl)	29	58 %

Hasil penelitian pada Tabel 1 menggambarkan bahwa frekuensi responden pada wanita *overweight* dengan persentase tertinggi terdapat pada kelompok umur 20 – 24 tahun sebanyak 34 orang (68%), sedangkan persentase terendah responden pada kelompok wanita kelebihan berat badan berusia 18 - 19 tahun (32%). Hasil penelitian menunjukkan lebih dari separuh responden

memiliki persentase lemak tubuh tinggi sebanyak 32 orang (64%). Sebanyak 70% responden memiliki kadar HDL normal memiliki nilai rata-rata 65,22 mg/dl. Sedangkan berdasarkan hasil analisis data kadar LDL pada responden diketahui bahwa, lebih dari separuh responden (58%) memiliki kadar LDL tinggi dengan nilai rata-rata 100,58 mg/dl.

Tabel 2. Hubungan ketebalan lemak subkutan dengan kadar HDL dan LDL

Variabel	Ketebalan Lemak Subkutan		p-value
	Normal	Tinggi	
Kadar HDL			0,199
Normal	15 (83,3%)	3 (16,7%)	
Rendah	20 (62,5%)	12 (37,5%)	
Kadar LDL			0,042
Normal	4 (22,2%)	14 (77,8%)	
Tinggi	17 (53,1%)	15 (46,9%)	

Hasil analisis hubungan ketebalan lemak subkutan dengan kadar LDL menggunakan uji *Chi-Square* yaitu p-value = 0,199 ($p > 0,05$) yang berarti H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan tidak ada hubungan yang signifikan antara ketebalan lemak subkutan dan kadar HDL. Sedangkan hasil analisis hubungan ketebalan lemak subkutan dengan kadar LDL menggunakan uji *Chi-Square* yaitu p-value = 0,042 ($< 0,05$) yang berarti H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan antara ketebalan lemak subkutan dan kadar LDL. Berdasarkan data penelitian yang terdapat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara ketebalan lemak subkutan dengan kadar HDL pada mahasiswi *overweight* UNIDA Gontor usia 18-25 tahun. Hal ini ditunjukkan dengan nilai p-value sebesar 0,199. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Song et al. (2021) yang menjelaskan bahwa persentase lemak tubuh dan lemak subkutan tidak berhubungan dengan kadar HDL⁹.

Yudin (2022) menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara persen lemak tubuh dengan profil lipid HDL¹⁰. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya bahwa lipolisis yang diinduksi katekolamin lebih tinggi pada lemak intraperitoneal dibandingkan lemak subkutan karena hipertrofi sel adiposa subkutan pada rasio kolesterol HDL kekuatannya lebih rendah dibandingkan pada prediktor dengan sel adiposa hiper ke *viscera*¹¹. Menurut Subandrate (2020), normalnya kadar HDL pada responden *overweight* dapat

terjadi karena kadar HDL bukan merupakan komponen lipid penyusun simpanan lemak tubuh tetapi berfungsi mengangkut metabolisme dalam tubuh¹². Metabolisme yang dilakukan dengan cepat dapat menyebabkan bentuk senyawa yang dihasilkan tidak mengendap pada bentuk tertentu¹³. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa tidak ada korelasi yang signifikan atau lemah pada HDL dengan persentase lemak tubuh tetapi pada pasien penyakit kardiovaskular yang kelebihan berat badan. Berdasarkan penelitian Pandiangan (2022), ketika lemak tubuh dihitung dengan menggunakan pengukuran antropometri, belum berarti lemak yang mengalir bebas dalam darah pasien PJK¹⁴. Hasil penelitian tersebut tidak sejalan dengan penelitian Susantini (2021) yang menyatakan bahwa berat badan berlebih sering dikaitkan dengan penurunan HDL¹⁵.

Berdasarkan hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara ketebalan lemak subkutan dengan kadar LDL pada mahasiswi UNIDA Gontor *overweight* usia 18-25 tahun yang ditunjukkan dengan p-value sebesar 0,042. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara ketebalan lemak di bawah kulit terhadap LDL pada usia 16-18 tahun¹⁶. Pada penelitian ini, responden rata-rata memiliki persentase lemak yang tinggi dari pengukuran ketebalan lemak subkutan dan bagian tengah, banyak yang memiliki kadar LDL yang tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya Putri et al (2019) yang

menyatakan bahwa jaringan lemak yang berlebihan menghasilkan asam lemak bebas yang menghambat lipogenesis dan akan menyebabkan peningkatan kadar profil lipid. Lemak tubuh sangat erat kaitannya dengan kelebihan berat badan, dapat meningkatkan risiko dislipidemia dan penyakit degeneratif lainnya².

Penelitian Indrayanti dkk. (2019) menyatakan bahwa kandungan LDL yang tinggi akan menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah dan diperoleh lemak subkutan yang menebal¹⁷. Semakin tebal persen lemak tubuh, maka semakin tinggi pula kadar kolesterol LDL. Konsumsi lemak yang berlebihan akan menyebabkan semakin banyaknya potongan LDL yang tersangkut di sepanjang pembuluh darah dan jika HDL tidak cukup maka akan melepaskan LDL, sehingga mengakibatkan penyumbatan pembuluh darah¹⁷. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa peningkatan kadar LDL dapat terjadi karena konsumsi makanan tinggi lemak yang berlebihan, kurang olahraga juga akan mempengaruhi penimbunan lemak hingga kelebihan berat badan yang akan menyebabkan sel adiposa tidak mampu menyimpan trigliserida secara memadai juga memicu peningkatan trigliserida. Sehingga akan menyebabkan hiperkolesterolemia. Putri dkk (2019) menyatakan bahwa peningkatan kadar lemak dalam darah dapat terjadi karena mekanisme hubungan tingginya persentase asupan lemak jenuh terhadap total kalori². Berdasarkan penelitian Ridani dkk. (2018), apabila kelebihan kadar kolesterol LDL dalam darah tidak diimbangi dengan gaya hidup, maka akan cenderung kurang aktivitas dan pola makan melebihi kebutuhan, terjadi penumpukan lemak berlebih yang tersimpan di lapisan lemak subkutan atau di bawah jaringan kulit¹⁸. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kristanti dan Rustijanto (2018) yang menunjukkan bahwa LDL menyebabkan penimbunan lemak pada arteri yang menyebabkan penyumbatan pada dinding pembuluh darah, sehingga aterosklerosis terjadi dan merupakan faktor penyebab meningkatnya kejadian gangguan profil lipid yang berujung pada penyakit degeneratif¹⁹.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara ketebalan lemak subkutan dengan kadar HDL pada mahasiswi *overweight* (p -value = 0,199), namun terdapat hubungan yang bermakna antara ketebalan lemak subkutan dan kadar LDL pada mahasiswi *overweight* (p -value = 0,042).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan mengendalikan faktor risiko dislipidemia. Penelitian ini dapat dijadikan sumber rujukan untuk menambah kajian hubungan ketebalan lemak subkutan dengan kadar HDL dan LDL pada *overweight*. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan tidak hanya untuk mengetahui hubungan ketebalan lemak subkutan dengan kadar HDL dan LDL saja, namun dapat ditambahkan hubungan variabel perancu dengan kadar HDL dan LDL, sehingga diperoleh data yang lebih baik dan lengkap untuk menggambarkan hasil yang bermakna pada Kadar HDL dan LDL dalam darah.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, termasuk ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dosen Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan dan pemangku kepentingan di Universitas Darussalam Gontor.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam artikel ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Darussalam Gontor yang telah memberikan bantuan dana untuk penelitian ini dan juga kepada seluruh responden yang telah mengikuti penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ramadhani, E. & Sulistyorini, Y. Hubungan Kasus Obesitas Dengan Hipertensi di Provinsi Jawa Timur Tahun 2015-2016. *Jurnal Berkala Epide* **6**, 35–42 (2018).
2. Putri, S. A. *et al.* Artikel Penelitian Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Ketebalan Lipatan Kulit dengan Tekanan Darah. **12**, 463–466 (2019).
3. Rahman, M. M. *et al.* Hubungan Asupan Lemak Terhadap Persentase Lemak Tubuh Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako Angkatan 2019. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)* **7**, 21–29 (2021).
4. Yuliadewi NS, L. G. & Arimbawa, I. M. Gambaran profil lipid dan dislipidemia pada remaja dengan obesitas di kota Denpasar, Bali, Indonesia. *Intisari Sains Medis* **11**, 629–633 (2020).
5. Tinta I, S. S. Hubungan Obesitas Sentral Dengan Memori Jangka Pendek Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako. *Jurnal Kesehatan Tadulako* **5**, 45–49 (2019).
6. Basri, N. I. R. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Obesitas Usia Produktif Di Posbindu Ptm Melati Kelurahan Josenan Demangankota Madiun. *Doctoral dissertation, Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun* **14** (2020).
7. Sitepu, J. N. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Profil Lipid Serum Sebagai Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskuler Pada Mahasiswa Universitas HKBP Nommensen. *Nommensen Journal of Medicine* **3**, 7–13 (2017).
8. Susilo, F. B. Hubungan Obesitas Terhadap Profil Lipid Pada Usia >30 Tahun. (2017).
9. Song, S. O. *et al.* Lower High-Density Lipoprotein Cholesterol Concentration Is Independently Associated with Greater Future Accumulation of Intra-Abdominal Fat. *Endocrinol Metab* **36**, 835–844 (2021).
10. Yudin, R. *et al.* Risk of Dyslipidemia in Obese Young Adult Subjects as Measured by Various Obesity Indices. *J Endocrinol Metab* **12**, 102–106 (2022).
11. Yudin, R. B. M. Risiko Kejadian Dislipidemia Pada Subyek Dewasa Muda Obese: Analisis Terhadap Metode Pengukuran Indeks Massa Tubuh, Lingkar Pinggang, Dan Persentase Lemak Tubuh. *Universitas Hasanudin* vol. 1 (Universitas Hasanudin, 2022).

12. Subandrate, S. *et al.* Korelasi antara indeks massa tubuh dan profil lipid pada remaja obesitas di kota Palembang. *Maj Kedokt Andalas* **43**, 105 (2020).
13. Subandrate *et al.* Korelasi antara Indeks Masa Tubuh dan Profil Lipid pada Remaja Obesitas di Kota Palembang. *Majalah Kedokteran Andalas* **43**, (2020).
14. Pandiangan, S. F. N. Hubungan Tebal Lemak Bawah Kulit Dengan Kadar Kolesterol Total Dan Kadar Gula Darah Puasa Pada Tenaga Kependidikan Universitas Hkbp Nommensen Medan. (Universitas Hkbp Nommensen Medan, 2022).
15. Susantini, P. Hubungan Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan Persen Lemak Tubuh, dan Lemak Viscelar di Kota Semarang. *Jurnal Gizi* **10**, 51 (2021).
16. Dahriani, T.A. Murbawani, E.A. Panunggal, B. Hubungan Lingkar Leher Dan Tebal Lemak Bawah Kulit (*Skinfold*) Dengan Tekanan Darah Pada Remaja. *Jurnal Kedokteran Diponegoro* **5**, 954–965 (2016).
17. Indrayanti, L., Tahiruddin, T. & Nurfantri, N. Obesitas Berhubungan dengan Status Lipid pada Penderita PJK di Poli Jantung RSU Bahteramas Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Keperawatan* **3**, 36–43 (2019).
18. Ridayani, N., Santri, N. F. & Naim, R. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar High Density Lipoprotein (HDL) dan Low Density Lipoprotein (LDL) pada Penderita Obesitas di Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *Jurnal Media Laboran* **8**, 16 (2018).
19. Kristanti, T. A. Y., & Rusjiyanto, S. K. M. Hubungan Imt, Lingkar Pinggang Dan Konsumsi Lemak Dengan Kadar Ldl Pada Pasien Penyakit Jantung Di Poli Jantung RSUD Ir. Soekarno Kabupaten Sukoharjo. *Universitas Muhammadiyah Surakarta* (2018).