

**HUBUNGAN PERSENTASE *BODY FAT* DENGAN
TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL)*
PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
DENGAN *NORMOWEIGHT***

SKRIPSI



Oleh :

PRAGUSTIO SRI SATRIA PUTRA

2008260095

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**HUBUNGAN PERSENTASE *BODY FAT* DENGAN
TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL)*
PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
DENGAN *NORMOWEIGHT***

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
kelulusan Sarjana Kedokteran**



**Oleh :
PRAGUSTI SRI SATRIA PUTRA
2008260095**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Pragustio Sri Satria Putra

NPM : 2008260095

Judul Skripsi : HUBUNGAN PERSENTASE *BODY FAT* DENGAN TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* (HDL) PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 5 Agustus 2024



(Pragustio Sri Satria Putra)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488
Website : www.umsu.ac.id E-mail : rektor@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Ini Diajukan Oleh

Nama : Pragustio Sri Satria Putra

NPM : 2008260095

Judul Skripsi : HUBUNGAN PERSENTASE *BODY FAT* DENGAN TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* (HDL) PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA DENGAN *NORMOWEIGHT*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Fitri Nur Malini S, SpGK)

Penguji 1

(dr. Eka Febriyanti, M.Gizi)

Penguji 2

(dr. Yuli Syafitri, Sp.PK)

Mengetahui

Dekan FK UMSU

(dr. Siti Mashana Siregar, Sp. THT-KL(K))

NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi Pendidikan
Dokter FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)

NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : Senin, 12 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL (K)., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. dr. Fitri Nur Malini S, SpGK selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam mengarahkan dan memberikan bimbingan dengan sebaik-baiknya, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
4. dr. Eka Febriyanti, M.Gizi yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
5. dr. Yuli Syafitri, Sp.PK yang telah bersedia menjadi penguji dua dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh staff pengajar dan karyawan yang berada di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat.
7. Ayahanda (Alm) Nasruddin B S.Pd.I. MM, Ibunda Sri Asih S.Ag, dan keluarga tercinta yang telah membantu dan memberikan dukungan yang sangat baik terhadap pendidikan penulis, serta terimakasih atas segala do'a dan kasih sayang yang tak ternilai.
8. Teman serta sahabat yang sangat baik yang berada di angkatan 2020 karena telah banyak membantu dan juga selalu memberi dukungan dan teman-teman lainnya

yang berada di angkatan 2020, semoga tali silaturahmi diantara kita tidak pernah terputus satu sama lain.

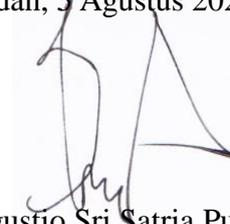
Semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi ilmu pengetahuan.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Wassalamu`alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 5 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Pragustio Sri Satria Putra', written over a light blue rectangular background.

(Pragustio Sri Satria Putra)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Pragustio Sri Satria Putra

NPM : 2008260095

Fakultas : Pendidikan Dokter

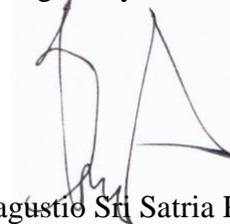
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non eksklusif atas skripsi saya yang berjudul: “ HUBUNGAN PERSENTASE *BODY FAT* DENGAN TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* (HDL) PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA DENGAN *NORMOWEIGHT*”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 5 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



(Pragustio Sri Satria Putra)

ABSTRAK

Latar Belakang: *Normoweight* atau berat badan normal sering dianggap sebagai indikator kesehatan yang baik, namun tidak selalu mencerminkan kondisi metabolik yang sehat. Individu dengan *normoweight* tetapi persentase lemak tubuh yang tinggi, khususnya lemak *visceral*, dapat mengalami kondisi *metabolically unhealthy normoweight*. Kondisi ini terkait dengan peningkatan resiko dislipidemia, yang ditandai dengan kadar trigliserida yang tinggi dan kadar *high-density lipoprotein* (HDL) yang rendah. Trigliserida yang berlebihan dalam darah dapat menurunkan *cholesterol-HDL*, yang berperan melindungi pembuluh darah dari aterosklerosis. Penurunan HDL memperburuk risiko penyakit jantung karena HDL berfungsi mengangkut kolesterol dari pembuluh darah kembali ke hati untuk diolah dan dibuang dari tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara persentase *body fat* dengan kadar trigliserida dan HDL pada individu dengan *normoweight*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dan menggunakan desain *cross sectional*. Total sampel pada penelitian ini adalah 46 orang. Uji korelasi menggunakan uji *spearman*. **Hasil:** Uji korelasi *Spearman* menunjukkan hasil pada korelasi persentase *body fat* dengan trigliserida dengan nilai $p=0,134$ yang bermakna tidak terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut. Pada variabel persentase *body fat* dengan HDL menunjukkan nilai $p=0,235$ yang bermakna tidak terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut. **Kesimpulan:** Tidak terdapat korelasi antara persentase *body fat* terhadap trigliserida dan HDL.

Kata kunci: HDL, *Normoweight*, Persentase *Body Fat*, Trigliserida.

ABSTRACT

Background: Normoweight or normal body weight is often considered an indicator of good health, but it does not always reflect a healthy metabolic condition. Individuals with normoweight but a high percentage of body fat, especially visceral fat, may experience metabolically unhealthy normoweight. This condition is associated with an increased risk of dyslipidemia, which is characterized by high triglyceride levels and low high-density lipoprotein (HDL) levels. Excessive triglycerides in the blood can lower HDL cholesterol, which plays a role in protecting blood vessels from atherosclerosis. Decreased HDL worsens the risk of heart disease because HDL functions to transport cholesterol from the blood vessels back to the liver to be processed and removed from the body. This study aims to examine the relationship between body fat percentage and triglyceride and HDL levels in normoweight individuals. **Method:** This study used an analytical observational method and used a cross-sectional design. The total sample in this study was 46 people. The correlation test used the Spearman test. **Results:** Spearman correlation test showed results on the correlation of body fat percentage with triglycerides with a value of $p = 0.134$ which means there is no relationship between the two variables. The variable of body fat percent with HDL showed a value of $p = 0.235$ which means there is no relations between the two variables. **Conclusion:** There is no correlation between body fat percentage to triglycerides and HDL.

Keywords: HDL, Normoweight, Percentage of Body Fat, Triglycerides.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Bagi Peneliti.....	3
1.4.2 Bagi Akademik	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Komposisi Tubuh.....	5
2.1.1 Metode Pengukuran Komposisi Tubuh.....	7
2.1.2 Nilai Normal Komposisi Tubuh dengan Bioimpedansi Analysis (BIA) ...	9
2.2 Profil Lipid (Trigliserida Dan High-Density Lipoprotein (HDL))	16
2.2.1 Pengukuran Profil lipid dan Masing-Masing Parameter Profil Lipid	16
2.3 Normoweight Metabolically Unhealthy.....	19
2.4 Hubungan Persentase Body Fat denga Profil Lipid (Trigliserida dan HDL).....	20
2.5 Kerangka Teori	24
2.6 Kerangka Konsep	25

2.7 Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Definisi Operasional	26
3.2 Jenis Penelitian.....	26
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.3.1 Waktu Penelitian.....	27
3.3.2 Tempat Penelitian	27
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian.....	28
3.4.1 Populasi Penelitian.....	28
3.4.2 Sampel Penelitian.....	29
3.5 Besar Sampel Penelitian.....	29
3.6 Teknik Pengambilan Data.....	30
3.7 Analisa Data.....	33
3.7.1 Analisis Univariat	33
3.7.2 Analisis Bivariat.....	33
3.8 Alur Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Analisis Univariat	36
4.1.2 Uji Normalitas.....	38
4.1.3 Hasil Uji Bivariat	38
4.2 Pembahasan.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
Lampiran	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Rujukan Profil Lipid.....	18
Tabel 2.2 Resiko Metabolik	20
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	26
Tabel 3.2 Waktu Penelitian	27
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia	36
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin.....	36
Tabel 4.3 Karakteristik Sampel Berdasarkan Hasil Penelitian.....	37
Tabel 4.4 Uji Normalitas	38
Tabel 4.5 Uji Korelasi Body Fat dengan Trigliserida	38
Tabel 4.6 Uji Korelasi Body Fat dengan HDL.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Body Fat</i>	10
Gambar 2.2 <i>Total Body Water</i>	11
Gambar 2.3 <i>Muscle Mass</i>	12
Gambar 2.4 <i>Physique Rating</i>	12
Gambar 2.5 <i>BMR/Metabolic Age</i>	14
Gambar 2.6 <i>Bone Mass</i>	14
Gambar 2.7 <i>Visceral Fat</i>	15
Gambar 2.8 Kerangka Teori	24
Gambar 2.9 Kerangka Konsep	25
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

IMT normal atau *normoweight* mengacu pada rentang indeks massa tubuh (IMT) yang dianggap sehat untuk orang dewasa. IMT adalah ukuran yang digunakan untuk mengkategorikan berat badan seseorang berdasarkan tinggi badan mereka.¹ Ada perbedaan dalam distribusi lemak dan komposisi tubuh antara pria dan wanita, yang berbeda untuk setiap jenis kelamin. Komposisi tubuh, termasuk proporsi otot dan lemak, serta lokasi dan distribusi lemak dalam tubuh, dapat mempengaruhi nilai IMT seseorang.² Lemak *visceral* (yang terletak di sekitar organ dalam) memiliki risiko kesehatan yang lebih tinggi daripada lemak subkutan (yang terletak di bawah kulit). Tingkat aktivitas fisik seseorang juga memainkan peran dalam berat badan dan komposisi tubuh mereka. Orang yang aktif secara fisik cenderung memiliki IMT yang lebih sehat dari pada orang yang kurang aktif.³

Hubungan antara berat badan yang normal (*normoweight*) dan *metabolically unhealthy* dengan dislipidemia cukup kompleks dan dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti genetika, gaya hidup dan kondisi kesehatan lainnya. "*Normoweight*" mengacu pada orang yang memiliki indeks massa tubuh (IMT) dalam kisaran normal, tetapi mungkin memiliki komposisi tubuh yang tidak sehat, seperti tingkat lemak tubuh yang tinggi atau distribusi lemak yang tidak sehat (misalnya, lemak *visceral*). Sementara itu, "*metabolically unhealthy*" mengacu pada kondisi di mana seseorang memiliki faktor risiko metabolik yang meningkat, seperti resistensi insulin, tingkat gula darah yang tinggi, tekanan darah tinggi atau profil lipid yang tidak sehat.² Studi epidemiologi telah menunjukkan bahwa individu dengan berat badan normal tetapi metabolik yang tidak sehat berisiko mengalami dislipidemia, yaitu ketidakseimbangan lipid dalam tubuh yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol LDL, trigliserida, dan total kolesterol, serta penurunan kadar kolesterol HDL dalam darah.⁴ Dislipidemia ini dapat berkembang akibat pola makan yang buruk, kurangnya

aktivitas fisik, faktor genetik, peradangan kronis dan resistensi insulin.⁵

World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa prevalensi peningkatan kadar kolesterol total pada dewasa usia ≥ 25 tahun adalah 39% pada tahun 2008, dengan Eropa memiliki prevalensi tertinggi (53,7%), diikuti oleh Amerika (47,7%). Prevalensi di Asia Tenggara lebih rendah yaitu 30,3%. Data terbaru dari Riskesdas menunjukkan bahwa sebanyak 28,8% penduduk Indonesia usia ≥ 15 tahun memiliki kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dL dan 27,9% memiliki kadar trigliserida (TG) ≥ 150 mg/dL. Ini menunjukkan peningkatan prevalensi dislipidemia di Indonesia dibandingkan dengan tahun 2013.⁶

Dalam hal ini trigliserida dan *high-density lipoprotein* (HDL) memiliki hubungan yang sangat erat dan sering kali saling mempengaruhi dalam proses metabolisme. Trigliserida yang tinggi biasanya disertai dengan penurunan kadar HDL, yang merupakan ciri khas dari “sindrom metabolik” dan kondisi metabolik lainnya yang sering ditemukan pada individu dengan *metabolically unhealthy normoweight*. Trigliserida yang berlebihan dalam darah tidak hanya menjadi indikator kelebihan lemak tubuh, tetapi juga berkontribusi pada penurunan kualitas dan kuantitas partikel HDL yang berfungsi melindungi pembuluh darah dari aterosklerosis.⁸

Kadar HDL yang rendah, di sisi lain memperburuk risiko penyakit jantung karena HDL bertanggung jawab dalam mengangkut kolesterol dari pembuluh darah kembali ke hati untuk diproses dan dihilangkan dari tubuh. Kondisi ini menciptakan siklus berkelanjutan dimana peningkatan trigliserida dan penurunan HDL bersama-sama meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular.⁹ Berdasarkan pemaparan diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait apakah terdapat hubungan persentase *body fat* dengan trigliserida dan *high density lipoprotein* dengan *normoweight*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara *Normoweight*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada *Normoweight*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi frekuensi Persentase *Body Fat* laki-laki dan perempuan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan *Normoweight*.
2. Mengetahui distribusi frekuensi Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada laki-laki dan perempuan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Menganalisis Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada laki-laki dan perempuan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan *Normoweight*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

1. Untuk dunia medis hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber referensi mengenai Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada *Normoweight*.
2. Untuk masyarakat sebagai informasi dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada

Normoweight.

3. Untuk sebagai bahan bacaan bagi Mahasiswa dalam kegiatan proses belajar untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Bagi Akademik

Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai data ilmiah yang digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh adalah persentase berat tubuh yang terdiri dari jaringan nonlemak dan jaringan lemak. Menilai komposisi tubuh adalah langkah penting dalam mengevaluasi status kesehatan seseorang.¹⁷ Komposisi tubuh didefinisikan sebagai proporsi relatif dari jaringan lemak dan jaringan bebas lemak dalam tubuh. Komposisi tubuh terdiri dari empat komponen utama, yaitu jaringan lemak tubuh total (*total body fat*), jaringan bebas lemak (*fat-free mass*), mineral tulang (*bone mineral*) dan cairan tubuh (*body water*). Dua komponen komposisi tubuh yang paling umum diukur adalah jaringan lemak tubuh total dan jaringan bebas lemak.¹⁷

Tubuh manusia terdiri atas cairan dan zat padat. Zat padat menyusun 40% tubuh manusia seperti protein, lemak, mineral, karbohidrat, material organik dan *non organic*, 60% sisanya adalah cairan. Pembagian 60% dari komposisi cairan, 20% merupakan cairan ekstraselular dan 40% nya adalah cairan intraselular.¹⁷ Komposisi tubuh tersusun atas massa lemak (*Fat Mass*) dan massa non lemak (*Free Fat Mass*). Komposisi tubuh seperti lemak, otot, cairan tubuh, tulang akan mengalami perubahan. Berat badan akan semakin meningkat karena energi dari makanan akan ditimbun sebagai lemak cadangan (*Storage Fat*). Penurunan aktivitas kerja fisik terjadi secara bersamaan dengan penimbunan lemak cadangan (*Storage Fat*) dimana akan berpengaruh terhadap komposisi tubuh.¹⁷

Komposisi tubuh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor¹⁷, antara lain:

a. Usia

Pengaruh usia terhadap komposisi tubuh menyebabkan perubahan komposisi massa bebas lemak. Pada massa lemak, persentasenya masih tetap namun terjadi redistribusi dari lemak subkutan ke lemak *visceral*.

b. Jenis Kelamin

Terdapat perbedaan komposisi tubuh yang kecil antara perempuan dan laki-

laki sebelum usia pubertas, namun pada usia pubertas perbedaan menjadi sangat besar dimana perempuan memiliki lebih banyak deposit lemak, sedangkan pada laki-laki terbentuk lebih banyak jaringan otot. Estrogen menyebabkan peningkatan jumlah simpanan lemak dalam jaringan subkutan. akibatnya, persentase lemak dalam jaringan subkutan pada tubuh wanita dianggap lebih besar dibandingkan pada tubuh pria.

c. Nutrisi

Nutrisi dapat mempengaruhi komposisi tubuh dalam jangka waktu singkat, seperti pada saat kekurangan air dan kelaparan ataupun dalam jangka waktu lama, seperti pada *chronic overeating* yang dapat meningkatkan simpanan lemak tubuh.

d. Aktivitas fisik

Gaya hidup *Sedentary* dan perkembangan teknologi, media elektronik menjadi penyebab berkurangnya aktivitas fisik sehingga terjadi penurunan keluaran energi.

e. Massa Lemak Tubuh / *Fat Mass* (FM)

Lemak merupakan sumber nutrisi yang menyumbangkan 60% dari total energi yang dibutuhkan pada saat beristirahat dan juga dibutuhkan dalam jumlah lebih besar saat berolahraga. Massa lemak terdistribusi tidak merata dalam tubuh kita bergantung pada jenis kelamin, hormonal, lingkungan, genetik, usia, etnis dan aktifitas fisik.

f. Massa Non Lemak Tubuh / *Fat Free Mass* (FFM)

Massa bebas lemak biasa disebut *Fat Free Mass* (FFM), terdiri dari tulang, otot, organ dan cairan. FFM tersusun dari jaringan tanpa lemak dan biasanya digunakan sebagai penanda langsung untuk massa otot rangka.

Komposisi tubuh diukur untuk mendapatkan persentase lemak, tulang, air, dan otot dalam tubuh. Pengukuran komposisi tubuh juga ditujukan untuk mendeteksi kebutuhan tubuh terhadap asupan makanan serta mendapatkan informasi yang relevan terhadap upaya pencegahan dan penanganan penyakit.

Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi tubuh yaitu usia, jenis kelamin, nutrisi, dan aktivitas fisik.¹⁷

2.1.1. Metode Pengukuran Komposisi Tubuh

1. Analisis Impedansi Bioelektrik (BIA)

BIA menggunakan sifat kelistrikan tubuh untuk memperkirakan *total body water* (TBW) dan dari situ massa lemak tubuh. Bodi dimodelkan sebagai lima kompartemen *lean tissue* (LT) silinder; batang dan keempat anggota badan, sedangkan lemak dianggap sebagai isolator. Impedansi diasumsikan sebanding dengan tinggi dan berbanding terbalik dengan luas penampang setiap kompartemen, dan ekuivalen listriknya adalah resistor (air ekstraseluler) yang paralel dengan kapasitor dan resistor secara seri (air intraseluler). Model distribusi lemak dan air yang seragam lebih cocok untuk ekstremitas daripada batang tubuh, dan meskipun ada pengukuran BIA yang berkorelasi baik dengan *total abdominal* (AT), BIA tidak dapat digunakan untuk mengukur *visceral adipose tissue* (VAT). Sumber kesalahan potensial adalah variasi panjang tungkai (biasanya diperkirakan dari tinggi badan), aktivitas fisik terkini, status gizi, suhu dan hidrasi jaringan, kimia darah, ovulasi dan penempatan elektroda. BIA membutuhkan parameter model yang berbeda untuk digunakan tergantung pada usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, jumlah lemak tubuh dan etnis agar dapat diandalkan.¹⁸

2. Hydrostatic Weighing (densitometry)

Hydrostatic weighing (*underwater weighing*) atau *densitometri*, didasarkan pada prinsip *Archimedes*. Perbedaan berat benda di udara dan air digunakan untuk menghitung massa jenis benda. Dengan asumsi model dua komponen dengan kepadatan berbeda untuk massa lemak dan massa bebas lemak dan mengoreksi volume udara di paru-paru, persentase total lemak tubuh dapat diperkirakan. Jelasnya, teknik ini tidak dapat memberikan pengukuran apa pun terhadap distribusi *adipose tissue* (AT) atau *lean tissue* (LT).¹⁸

3. *Air Displacement Plethysmography (ADP)*

ADP mengukur kepadatan tubuh secara keseluruhan dan total lemak tubuh serta *lean tissue* (LT), tetapi tidak mengukur distribusinya. Dengan meletakkan benda dalam ruang tertutup dan mengubah volume ruangan, volume udara yang dipindahkan (yaitu volume benda) dapat ditentukan dari perubahan tekanan udara. ADP untuk lemak tubuh dilaporkan antara 1,7 dan 4,5 persen bila diukur dalam 1 hari. Tentu saja, ADP, serta penimbangan hidrostatis, hanya terbatas pada analisis komposisi tubuh kasar dan tidak membuat perkiraan lemak atau otot regional.¹⁸

4. *Dual-Energy X-ray Absorptiometry*

DXA merupakan teknik pencitraan dua dimensi yang menggunakan sinar X dengan dua energi berbeda. *Atenuasi sinar-X* bergantung pada ketebalan jaringan dan koefisien atenuasi jaringan, yang bergantung pada energi sinar-X. Dengan menggunakan dua tingkat energi yang berbeda, gambar dapat dipisahkan menjadi dua komponen (misalnya tulang dan jaringan lunak). DXA terutama digunakan untuk pengukuran kepadatan mineral tulang yang dianggap sebagai standard tetapi juga dapat digunakan untuk memperkirakan lemak tubuh total dan regional serta massa *lean tissue* (LT).¹⁸

5. *CT (Computerized Tomography)*

CT memberikan volume gambar tiga dimensi beresolusi tinggi dari seluruh atau bagian tubuh yang dipilih, dihitung dari sejumlah besar proyeksi sinar-X tubuh dari berbagai sudut. Perbedaan yang diketahui dalam atenuasi sinar-X antara jaringan lunak tanpa lemak dan *adipose tissue* (AT) kemudian dapat digunakan untuk memisahkan jaringan-jaringan ini, serta untuk menentukan campuran di antara keduanya. CT dapat secara akurat menentukan lemak di jaringan otot rangka dan di hati. Namun, hasil ini kurang akurat secara signifikan untuk lemak hati <5 persen sehingga membatasi penggunaannya untuk mendiagnosis steatosis tingkat rendah.¹⁸

6. *MRI (Magnetic Resonance Imaging)*

MRI dianggap sebagai alat paling akurat untuk kuantifikasi komposisi

tubuh *in vivo*. Ini adalah alat evaluasi yang ideal untuk pengukuran massa otot rangka dan lemak (dan dapat membagi lemak menjadi *visceral* dan subkutan). MRI menggunakan magnet kekuatan tinggi, sehingga semua logam harus dilepas.¹⁸

2.1.2 Nilai Normal Komposisi Tubuh Dengan *BioImpedance Analysis* (BIA)

Menurut J Brochek, komposisi tubuh: 62,4% Air, 16,4% Protein, 5,9% Mineral, 15,3% Lemak, 84,7 % Massa lemak bebas (FFM). Menurut Gilbert B Forber komposisi tubuh adalah jumlah seluruh dari bagian tubuh. Bagian tubuh terdiri dari adiposa dan massa jaringan bebas lemak.¹⁷ Metode *BioImpedance Analysis* (BIA) digunakan untuk mengukur komposisi tubuh, termasuk persentase lemak tubuh, massa otot dan komponen lainnya. Namun, nilai normal dapat bervariasi berdasarkan faktor seperti usia, jenis kelamin dan tingkat aktivitas fisik.¹⁹

BIA memiliki selang waktu pengukuran paling cepat 8 hingga 12 jam setelah objek melakukan aktifitas berat, minum alkohol atau berbagai macam faktor lain yang dapat menyebabkan hidrasi atau abnormalnya kadar air tubuh yang dapat mempengaruhi keakuratan alat. Keuntungan dan kelebihan memakai alat BIA: aman, *non invasive* dan lebih cepat dalam pengukuran komposisi tubuh dibandingkan memakai peralatan lain.²⁰

Analisis *BioImpedance Analysis* (BIA) TANITA pertama kali dikembangkan oleh TANITA sekitar tahun 1992. Alat ini akan memberikan hasil komposisi tubuh yang cepat dan akurat. Alat ini terdiri dari: *Body Fat, Total Body Water, Muscle Mass, Physique Rating, BMR/Metabolic Age, Bone Mass, Visceral Fat*.^{21 22}

1. *Body Fat*

Persentase lemak tubuh adalah proporsi lemak terhadap total berat badan. Massa lemak tubuh adalah berat sebenarnya lemak di tubuh. Lemak tubuh sangat penting untuk menjaga suhu tubuh, melindungi sendi dan melindungi organ dalam. Energi atau kalori yang dibutuhkan tubuh berasal dari apa yang kita

makan dan minum. Energi dibakar melalui aktivitas fisik dan fungsi tubuh secara umum. Jika mengonsumsi jumlah kalori yang sama dengan yang di bakar, maka semua kalori diubah menjadi energi. Tetapi jika mengonsumsi lebih banyak dari pada yang di bakar, maka kelebihan kalori akan disimpan dalam sel lemak. Jika lemak yang disimpan ini tidak diubah menjadi energi nantinya, maka akan terjadi kelebihan lemak tubuh.

Terlalu banyak lemak dapat merusak kesehatan jangka panjang. Mengurangi kadar lemak tubuh berlebih telah terbukti secara langsung mengurangi risiko kondisi tertentu seperti tekanan darah tinggi, penyakit jantung, diabetes tipe 2 dan kanker tertentu. Terlalu sedikit lemak tubuh dapat menyebabkan osteoporosis di kemudian hari, menstruasi tidak teratur pada wanita dan kemungkinan infertilitas.²¹

Berdasarkan pedoman BMI NIH/WHO. (Gallagher dkk di NY Obesity Research Center).²¹



© Copyright 2011 TANITA Corporation. All Rights Reserved.

Gallagher D et al. "Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index." *Am J Clin Nutr* 2000;72:694-701
 Sakamoto Y et al. "Comparison of the WHO BMI-classification and body composition in ethnic group difference." 24th Japan Society for the Study of Obesity 2003
 Miyama T et al. "New percentage body fat ranges for children." 59th The Japanese Society of Physical Fitness and Sports Medicine 2004

Gambar 2.1 Kriteria *Body Fat*.²¹

Tanita Body Composition Monitor menghitung komposisi tubuh menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) yang mengukur hambatan sinyal listrik saat melewati tubuh. Resistensi ini lebih tinggi pada lemak tubuh dibandingkan pada otot dan jaringan lain, sehingga memungkinkan penghitungan persentase lemak tubuh.²¹

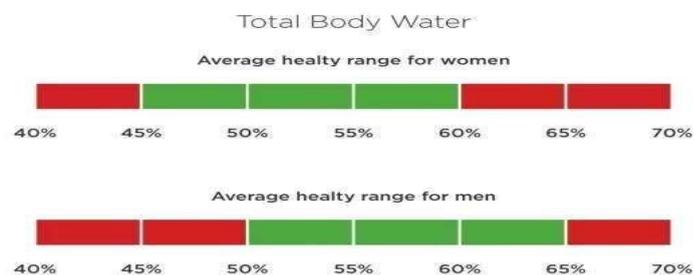
Untuk individu berusia 18 hingga 39 tahun, wanita harus menargetkan 21% hingga 32% lemak tubuh, sedangkan pria harus mencapai 8% hingga 19%. Bagi mereka yang berusia 40 hingga 59 tahun, angka perempuan seharusnya turun antara 23% hingga 33%, dan laki-laki harus turun sekitar 11% hingga 21%. Untuk individu berusia 60 hingga 79 tahun, wanita harus memiliki 24% hingga 35% lemak tubuh dan pria harus memiliki 13% hingga 24%.²¹

2. *Total Body Water*

Total Air Tubuh adalah jumlah total cairan dalam tubuh yang dinyatakan dalam persentase terhadap berat total. Air adalah bagian penting untuk tetap sehat. Lebih dari separuh tubuh terdiri dari air. Ini mengatur suhu tubuh dan membantu menghilangkan limbah. Kehilangan air terus menerus melalui urin, keringat dan pernapasan akan mempengaruhi tubuh, jadi penting untuk terus menggantinya.

Jumlah cairan yang dibutuhkan setiap hari bervariasi dari orang ke orang dan dipengaruhi oleh kondisi iklim dan seberapa banyak aktivitas fisik yang dilakukan. Terhidrasi dengan baik membantu tingkat konsentrasi, kinerja olahraga, dan kesejahteraan umum. Para ahli menyarankan agar minum setidaknya delapan gelas cairan 8 ons sehari, sebaiknya air putih atau minuman rendah kalori lainnya. Jika sedang berlatih, penting untuk meningkatkan asupan cairan untuk memastikan performa puncak setiap saat.²¹

Kriteria *Total Body Water* Menurut TANITA *Internal Research*²¹



Gambar 2.2 Kriteria *Total Body Water*.²¹

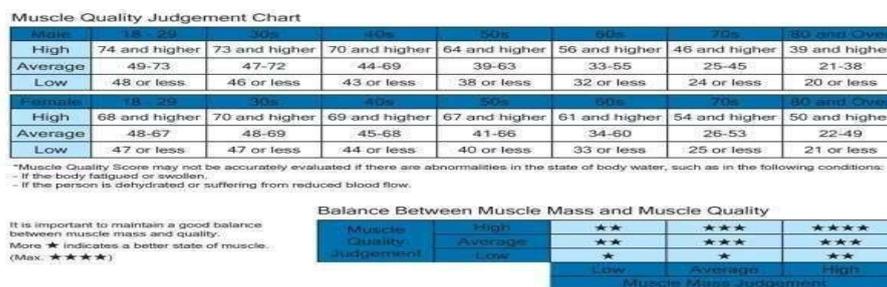
Monitor juga memberikan pembacaan persentase Total Air Tubuh, yang penting untuk kesehatan secara keseluruhan. Kisaran persentase total air tubuh

rata-rata untuk orang dewasa yang sehat adalah: Wanita : 45 hingga 60%. Laki-laki : 50 hingga 65%. Kisaran tersebut berdasarkan riset internal Tanita.²¹

3. Muscle Mass

Massa otot meliputi otot rangka, otot polos seperti otot jantung dan pencernaan serta air yang terkandung dalam otot tersebut. Otot berperan sebagai mesin dalam mengonsumsi energi.²³ Jika melakukan olahraga dengan keras, maka massa otot akan meningkat dan mungkin akan meningkatkan total berat badan. Itulah mengapa penting untuk memantau pengukuran secara rutin untuk melihat dampak program latihan terhadap massa otot.²³

Kriteria *Muscle Mass* Menurut TANITA Internal Research²³

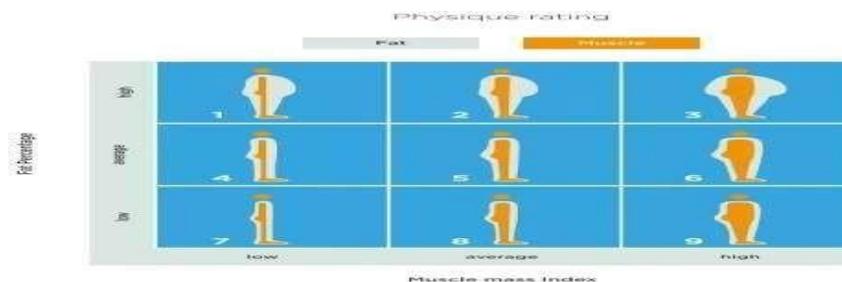


Gambar 2.3 Kriteria *Muscle Mass*.²³

4. Physique Rating

Menilai peningkatan otot dan lemak tubuh serta menilai hasilnya sebagai salah satu dari sembilan tipe tubuh. Ketika tingkat aktivitas berubah, keseimbangan lemak tubuh dan massa otot secara bertahap akan berubah, yang pada gilirannya akan mempengaruhi fisik secara keseluruhan.²¹

Kriteria *Physique Rating* Menurut TANITA Internal Research²¹



Gambar 2.4 Kriteria *Physique Rating*.²¹

Menurut penelitian internal tanita, *Physique Rating* dinilai berdasarkan tingkat lemak tubuh dan massa otot, dan hasilnya diberi peringkat sebagai salah satu dari sembilan tipe tubuh. Seiring dengan peningkatan tingkat aktivitas, berat badan seseorang mungkin tidak berubah, tetapi keseimbangan lemak tubuh dan massa ototnya dapat berubah yang akan memengaruhi penilaian fisik secara keseluruhan.²¹

5. BMR/*Metabolic Age*

Tingkat energi atau kalori minimum harian yang dibutuhkan tubuh saat istirahat (termasuk tidur) agar dapat berfungsi secara efektif. Peningkatan massa otot akan mempercepat laju metabolisme basal (BMR). Seseorang dengan BMR tinggi membakar lebih banyak kalori saat istirahat dibandingkan orang dengan BMR rendah. Sekitar 70% kalori yang dikonsumsi setiap hari digunakan untuk metabolisme basal. Meningkatkan massa otot membantu meningkatkan BMR yang meningkatkan jumlah kalori yang di bakar dan membantu menurunkan kadar lemak tubuh.²¹

Pengukuran BMR dapat dijadikan patokan minimal dalam suatu program diet. Kalori tambahan dapat dimasukkan tergantung pada tingkat aktivitas. Semakin aktif, semakin banyak kalori yang di bakar dan semakin banyak otot yang di bangun, sangat penting untuk mengonsumsi cukup kalori untuk menjaga tubuh tetap bugar dan sehat.²¹

Seiring bertambahnya usia, tingkat metabolisme akan berubah. Metabolisme basal meningkat ketika seorang anak menjadi dewasa dan mencapai puncaknya pada usia sekitar 16 atau 17 tahun, setelah itu biasanya mulai menurun. BMR yang lambat akan mempersulit penurunan lemak tubuh dan berat badan secara keseluruhan.²¹

Menurut WHO, FAO dan UNU, nilai BMR bisa didapatkan dengan memperhatikan umur, jenis kelamin dan berat badan (BB).²

Kelompok Umur	BMR (kkal/hari)	
	Laki-laki	Perempuan
0 – 3	60.9 BB kg - 54	61 BB kg - 51
3 – 10	22.7 BB kg + 495	22.5 BB kg + 499
10 – 18	17.5 BB kg + 651	12.2 BB kg + 746
18 – 30	15.3 BB kg + 679	14.7 BB kg + 496
30 – 60	11.6 BB kg + 879	8.7 BB kg + 829
≥ 60	13.5 BB kg + 487	10.5 BB kg + 596

Gambar 2.5 Kriteria BMR.²

Menurut WHO, FAO dan UNU, nilai Basal Metabolic Rate (BMR) dapat diperoleh dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti umur, jenis kelamin, dan berat badan (BB). BMR merupakan kebutuhan minimal energi yang diperlukan oleh tubuh untuk menjalankan proses vital seperti mempertahankan tonus otot, sistem peredaran darah, pernapasan, metabolisme sel dan menjaga suhu tubuh. Faktor-faktor lain yang memengaruhi BMR meliputi komposisi tubuh, tingkat kesehatan, suhu lingkungan, aktivitas, sekresi hormon, status gizi, kebiasaan merokok serta keadaan hamil dan menyusui. Satuan BMR adalah kkal untuk setiap kilogram berat badan per jam.²¹

6. *Bone Mass*

Perkiraan berat mineral tulang dalam tubuh. Meskipun massa tulang kemungkinan tidak akan mengalami perubahan nyata dalam jangka pendek, penting untuk menjaga kesehatan tulang dengan mengonsumsi makanan seimbang yang kaya kalsium dan banyak berolahraga. Sangat penting untuk melacak massa tulang dari waktu ke waktu dan mencari perubahan jangka panjang.²²

Kriteria *Bone Mass* Menurut TANITA²²

Average of estimated bone mass of persons aged 20 to 40				
Female	Weight	Less than 45kg	45kg - 60kg	60kg or above
	Average Bone Mass	1.8kg	2.2kg	2.5kg
Male	Weight	Less than 60kg	60kg - 75kg	75kg or above
	Average Bone Mass	2.5kg	2.9kg	3.2kg

Ref: TANITA Body Weight Science Institute Research

Gambar 2.6 Kriteria *Bone Mass*.²²

Menurut TANITA, kriteria *Bone Mass* (massa tulang) dapat dilihat dari estimasi berat mineral tulang dalam tubuh seseorang. Hasil ini didapatkan melalui perhitungan statistik berdasarkan temuan penelitian bahwa terdapat hubungan erat antara massa tulang dan berat badan. TANITA menggunakan teknologi yang memungkinkan pengguna untuk mengukur massa tulang mereka dengan akurat menggunakan monitor komposisi tubuh TANITA.²¹

7. *Visceral Fat*

Lemak *visceral* terletak jauh di dalam area inti perut, mengelilingi dan melindungi organ-organ vital. Meskipun berat badan dan lemak tubuh tetap konstan, seiring bertambahnya usia, distribusi lemak berubah dan kemungkinan besar berpindah ke area perut. Memastikan memiliki tingkat lemak *visceral* yang sehat secara langsung mengurangi risiko penyakit tertentu seperti penyakit jantung, tekanan darah tinggi dan dapat menunda timbulnya diabetes tipe 2.²²

Kriteria *Visceral Fat* Berdasarkan TANITA²²

Visceral Fat Rating 10: Fat area approximately 100cm ²			
	Standard	High	Very High
Rating	Below 9	10 ~ 14	Above 15
Judgement	Continue monitoring your rating within healthy range through appropriate exercise and balanced diet.	Consider changing diet and/or increasing exercise to reduce the fat to standard level.	Should engage in more intensive exercise and make changes to current diet. Consult your physician for medical diagnosis.

Gambar 2.7 Kriteria *Visceral Fat*.²²

Menurut TANITA, kriteria *Visceral Fat* (Lemak Perut) dapat dilihat dari rating yang diberikan oleh monitor komposisi tubuh TANITA. Rating ini berada dalam skala 1-59, dengan rating 1-12 menunjukkan tingkat lemak perut yang seimbang dan rating 13-59 menunjukkan tingkat lemak perut yang berlebihan. Rating *Visceral Fat* ini didapatkan melalui pengukuran komposisi tubuh yang lebih detail, termasuk berat badan, tinggi, umur dan jenis kelamin serta menggunakan teknologi *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Rating *Visceral Fat* ini dapat membantu individu untuk mengetahui tingkat lemak perut mereka dan untuk mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengurangi tingkat

lemak perut yang berlebihan dan mengurangi risiko penyakit-penyakit terkait.²¹

2.2 Profil Lipid (Trigliserida Dan *High-Density Lipoprotein* (HDL))

Lipid merupakan kelompok heterogen lemak dan substansi lemak, termasuk asam lemak, lemak netral, lilin dan steroid, yang bersifat larut dalam air dan larut dalam pelarut non polar. Lipid berfungsi sebagai suatu bahan bakar didalam tubuh, yang penting untuk struktur sel dan mempunyai fungsi biologik yang lain. Lipid akan diangkut ke dalam plasma darah sebagai lipoprotein. Lipid dalam makanan terdiri dari trigliserida, fosfolipid dan kolesterol. Trigliserida tersusun oleh tiga asam lemak yang teresterifikasi ke molekul gliserol. Trigliserida sebagai sumber asam lemak dan membentuk lipid di jaringan adiposa. Trigliserida juga ditranspor sebagai komponen lipoprotein. Trigliserida dihidrolisis dalam jaringan adiposa dan melepaskan asam lemak bebas yang akan digunakan sebagai sumber energi.¹²

Lipoprotein merupakan kompleks makromolekul yang mengangkut lipid *hidrofobik* (khususnya trigliserida dan kolesterol) dalam cairan tubuh (plasma, cairan interstisial, dan limfa) ke dan dari jaringan. Lipoprotein berbentuk *sferis* dan mempunyai inti trigliserida dan kolesterol ester, dikelilingi lapisan permukaan yang dibentuk oleh fosfolipid amfipatik dan sedikit kolesterol bebas dengan apoprotein yang terdapat pada permukaan lipoprotein. Salah satu jenis lipoprotein yaitu *high density lipoprotein* (HDL atau *α -lipoprotein*) yang merupakan lipoprotein heterogen yang disintesis dan diekskresikan dari hepar dan usus halus yang terdiri dari 30% fosfolipid, 50% protein, <5% trigliserida dan 20% kolesterol. Fungsi utama HDL kolesterol adalah sebagai *Reverse Cholesterol Transport* (RCT) yang bekerja membawa kelebihan kolesterol jaringan dan arteri kembali ke hati untuk dimetabolisme dan diekskresikan sehingga menghambat terjadinya aterosklerosis.²⁴

2.2.1 Pengukuran Profil Lipid dan Masing-Masing Parameter Profil Lipid

1. Kolesterol Total

Kolesterol merupakan lipid amfipatik dan pada keadaan demikian menjadi

komponen struktural esensial yang membentuk membran sel serta lapisan eksterna lipoprotein plasma. Lipoprotein mengangkut kolesterol bebas di dalam sirkulasi darah, tempat unsur ini segera mengimbangi unsur kolesterol pada lipoprotein lainnya dan membran sel. Empat kelompok utama lipoprotein telah berhasil diketahui yaitu kilomikron, *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), *High Density Lipoprotein* (HDL). Kolesterol LDL merupakan pengangkut kolesterol ke dalam banyak jaringan. Kolesterol merupakan komponen alamiah dari berbagai makanan seperti daging sapi, kambing, babi, ayam, ikan, unggas dan telur. Kolesterol sangat diperlukan untuk berbagai macam fungsi, seperti dalam pembuatan hormon seks, adrenal, membentuk dinding seldan lain-lain.²⁵

2. LDL (*Low Density Lipoprotein*)

Sekitar separuh kolesterol tubuh dibuat oleh tubuh sendiri (sekitar 700 mg/hari) dan sisanya diperoleh dari makanan yang kita makan sehari-hari. Hepar dan usus masing-masing menghasilkan sekitar 10% dari sintesis total pada manusia. Sebagian besar kolesterol di dalam darah terikat pada kolesterol LDL dan kolesterol ini dapat dipakai berbagai jaringan tubuh. Kolesterol LDL mengandung paling banyak kolesterol yaitu sekitar 45% dari semua jenis lipoprotein sehingga dapat dikatakan bahwa kolesterol LDL adalah pengangkut kolesterol utama dalam darah. Sel-sel jaringan tubuh memerlukan kolesterol untuk tumbuh kembang.²⁵

Sel-sel ini menerima kolesterol dari kolesterol LDL, namun jumlah kolesterol yang dapat diterima atau diserap sel ada batasnya. Mengonsumsi lemak jenuh atau bahan makanan yang kaya akan kolesterol dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol LDL dalam darah. Kadar kolesterol LDL yang berlebihan dalam darah akan meningkatkan risiko penumpukan atau pengendapan kolesterol pada dinding pembuluh darah arteri yang diikuti dengan terjadinya aterosklerosis, oleh karena itu kolesterol LDL biasa disebut kolesterol jahat dan menjadi sasaran terapipencegahan penyakit jantung koroner (PJK) dan stroke.²⁶

3. HDL (*High Density Lipoprotein*)

HDL merupakan produk sintetis oleh hati dan saluran cerna serta katabolisme Triglicerida. Kolesterol HDL rendah merupakan faktor risiko yang lebih besar untuk penyakit jantung pada pasien obesitas dibandingkan merokok, total kolesterol, tekanan darah atau jenis kelamin. Rendahnya kadar HDL dapat menyebabkan penyempitan dan pengerasan pembuluh darah, yang dikenal sebagai aterosklerosis.²⁵

4. Triglicerida

Triglicerida merupakan bentuk simpanan lemak di dalam tubuh yang berfungsi sebagai sumber energi. Ketika tubuh membutuhkan energi, maka enzim lipase dalam sel lemak akan memecah triglicerida menjadi asam lemak dan gliserol dan melepaskannya ke dalam pembuluh darah. Sel-sel yang membutuhkan komponen tersebut akan membakarnya maka komponen tersebut akan menghasilkan energi, karbondioksida (CO₂) dan air (H₂O).²⁷

Berdasarkan *The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III).²⁸ Nilai rujukan profil lipid seperti yang tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.1 Nilai Rujukan Profil Lipid²⁸

	Interpretasi	
Triglicerida	<150 mg/dl	Normal
	150-199 mg/dl	Borderline
	200-499 mg/dl	Tinggi
	>500 mg/dl	Sangat Tinggi
Kolesterol Total	<200 mg/dl	Normal
	200-239 mg/dl	Borderline
	>240 mg/dl	Tinggi
Kolesterol LDL	<100 mg/dl	Normal
	100-129 mg/dl	Mendekati
		Normal/Diatas Normal
	130-159 mg/dl	Borderline
Kolesterol HDL	160-189 mg/dl	Tinggi
	>190 mg/dl	Sangat Tinggi
	<40 mg/dl	Rendah
	>60 mg/dl	Tinggi

2.3 *Normoweight Metabolically Unhealthy*

Normoweight metabolically unhealthy mengacu pada kondisi di mana seseorang memiliki berat badan yang masuk dalam kisaran normal atau ideal, tetapi memiliki profil metabolik yang tidak sehat. Ini berarti bahwa meskipun berat badan mereka mungkin terlihat normal, orang tersebut mungkin memiliki penumpukan lemak di sekitar organ dalam (lemak *visceral*), tingkat glukosa darah yang tinggi, resistensi insulin, dan profil lipid yang buruk (misalnya kolesterol LDL yang tinggi dan kolesterol HDL yang rendah). Kondisi ini sering kali terkait dengan risiko yang sama seperti kelebihan berat badan atau obesitas dalam hal penyakit yang terkait dengan gaya hidup tidak sehat dan penyakit metabolik.¹⁴

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa memiliki berat badan yang berlebih dapat berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit metabolik, seperti diabetes tipe 2, penyakit jantung, tekanan darah tinggi, dan gangguan lipid (kolesterol dan trigliserida). Namun, ada juga kelompok individu yang memiliki berat badan yang normal atau masuk dalam rentang berat badan yang sehat tetapi memiliki profil metabolik yang tidak sehat. Kelompok ini dikenal sebagai "*normoweight metabolically unhealthy*" atau orang dengan berat badan normal yang tidak sehat secara metabolik.¹⁴

Menurut penelitian *metabolically healthy obesity* (MHO) dan *metabolically unhealthy normal weight* (MUNW) prevalensi orang dengan berat badan normal yang tidak sehat secara metabolik, berkisar antara 3,9 hingga 8,9%, dan masing-masing 4,3 hingga 17,3%. Perbedaan ini mungkin karena usia, jenis kelamin, ras dan lokasi geografis. Selain itu, banyak penelitian menunjukkan bahwa faktor (misalnya usia, jenis kelamin dan etnis) yang terkait dengan MHO dan MUNW tidak serupa.¹⁵

Didalam penelitian yang dilakukan oleh Wildman yang menjelaskan mengenai risiko metabolik, risiko tersebut dirangkum didalam tabel berdasarkan kriteria dan paramaternya.¹⁶

Tabel 2.2 Resiko Metabolik¹⁶

Resiko Metabolik	Parameter Dan <i>Cut-Off</i>
1.	Tekanan darah sistolik/diastolik $\geq 130/85$ mm Hg atau penggunaan obat antihipertensi
2.	Kadar trigliserida puasa ≥ 150 mg/dL
3.	Kadar HDL-C puasa < 40 mg/dL pada pria atau < 50 mg/dL pada wanita atau penggunaan obat penurun lipid
4.	Kadar glukosa puasa ≥ 100 mg/dL atau penggunaan obat antidiabetes
5.	Kadar protein C-reaktif sensitivitas tinggi $>$ persentil ke-90
6.	Penilaian model homeostasis resistensi insulin $>$ persentil ke-90

Kesehatan metabolisme: < 2 karakteristik metabolik berisiko. HDL-C, kolesterol lipoprotein densitas tinggi.

Resiko metabolik adalah konsep yang diusulkan oleh Wildman et al. untuk menggambarkan hubungan antara berbagai faktor risiko terkait metabolisme tubuh yang dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan diabetes tipe 2. Definisi ini mempertimbangkan sejumlah faktor, termasuk obesitas, tekanan darah tinggi, kadar glukosa darah tinggi, kadar trigliserida tinggi dan kadar kolesterol HDL rendah. Ketika seseorang memiliki kombinasi faktor-faktor ini, mereka berada dalam risiko metabolik yang lebih tinggi yang meningkatkan kemungkinan mereka untuk mengalami masalah kesehatan serius.

2.4 Hubungan Persentase *Body Fat* Dengan Profil Lipid (Trigliserida Dan HDL)

Body fat atau lemak tubuh merupakan cadangan energi utama dalam tubuh manusia. Ketika asupan kalori melebihi kebutuhan energi harian, maka kelebihan energi tersebut akan disimpan dalam bentuk lemak di adiposit (sel lemak). Asupan makronutrien seperti karbohidrat, protein dan lemak mempengaruhi kadar

trigliserida. Lemak merupakan komponen utama dalam lipid terutama dalam bentuk triasilgliserol. Makanan yang tinggi lemak diserap dan disintesis oleh hati dan jaringan adiposa yang selanjutnya diangkut ke berbagai jaringan dan organ lain untuk digunakan dan disimpan sebagai cadangan energi. Makanan yang tinggi protein (asam amino) akan diubah menjadi *Asetil Ko-A* kemudian menjadi *Asil Ko=A* dan berikatan dengan *gliserol-3-fosfat* membentuk *fosfatidat*, dengan bantuan *fosfatidat fosfo hidrolase* menjadi *1,2 diasilgliserol*. Selanjutnya, akan diubah menjadi trigliserida oleh *diasil gliserol asil transferase* (DGAT). Makanan tinggi glukosa dengan bantuan insulin akan memasuki sel adiposa dan hepatosit. Jika jumlah yang dikonsumsi berlebihan, maka *α-gliserofosfat* akan berikatan dengan *free fatty acid* (FFA) menghasilkan trigliserida.²⁹

Pada keadaan *body fat* yang meningkat memiliki jaringan adiposa berlebih dengan ukuran besar dan berperan dalam perkembangan dislipidemia melalui peningkatan produksi asam lemak bebas dan sintesis lipoprotein yang akan mempengaruhi peningkatan kadar trigliserida dan menyebabkan penurunan kadar HDL. Penumpukan jaringan adiposa tersebut menyebabkan peningkatan jumlah asam lemak bebas (*free fatty acids*) yang dihidrolisis oleh *lipoprotein lipase* (LPL) endotel yang mengarah ke pembentukan partikel LDL yang lebih kecil, padat dan bersifat aterogenik yang menjadi penyebab semua komplikasi. Selain itu, peningkatan FFA akan menghambat proses lipogenesis sehingga menghambat klirens serum triasilgliserol yang mengakibatkan peningkatan kadar trigliserida darah (hipertrigliseridemia). Hal ini juga dapat terjadinya resistensi insulin yang dapat menghambat lipogenesis dengan cara menurunkan pengambilan glukosa menuju membran plasma dan mengaktifkan hormon *sensitive lipase* di jaringan adiposa yang meningkatkan lipolisis trigliserida dalam jaringan adiposa. Peningkatan lipolisis ini akan menghasilkan FFA berlebihan di dalam darah yang akan digunakan sebagai sumber energi dan sebagian akan dibawa ke hati sebagai bahan baku pembentukan trigliserida. Asam lemak bebas akan menjadi trigliserida kembali dan menjadi bagian dari VLDL di hati.

Trigliserida dan *high density lipoprotein* (HDL) sangat berkaitan erat. Ketika kadar trigliserida tinggi seringkali disertai dengan kadar HDL yang rendah. Mekanisme ini melibatkan enzim yang disebut *cholesteryl ester transfer protein* (CETP) yang memediasi pertukaran *ester cholesteryl* dari HDL ke lipoprotein yang kaya trigliserida. Hal ini akan mempengaruhi konsentrasi HDL dalam darah yang akan menyebabkan kadar HDL yang rendah. Aktivitas fisik yang kurang, usia, dan nutrisi dapat menyebabkan kadar HDL yang rendah terutama pada jenis kelamin. Pada laki-laki, hormon testosteron, steroid anabolik dan progesteron juga dapat menurunkan kolesterol HDL. Sedangkan hormon estrogen perempuan akan meningkatkan kadar HDL.²⁹

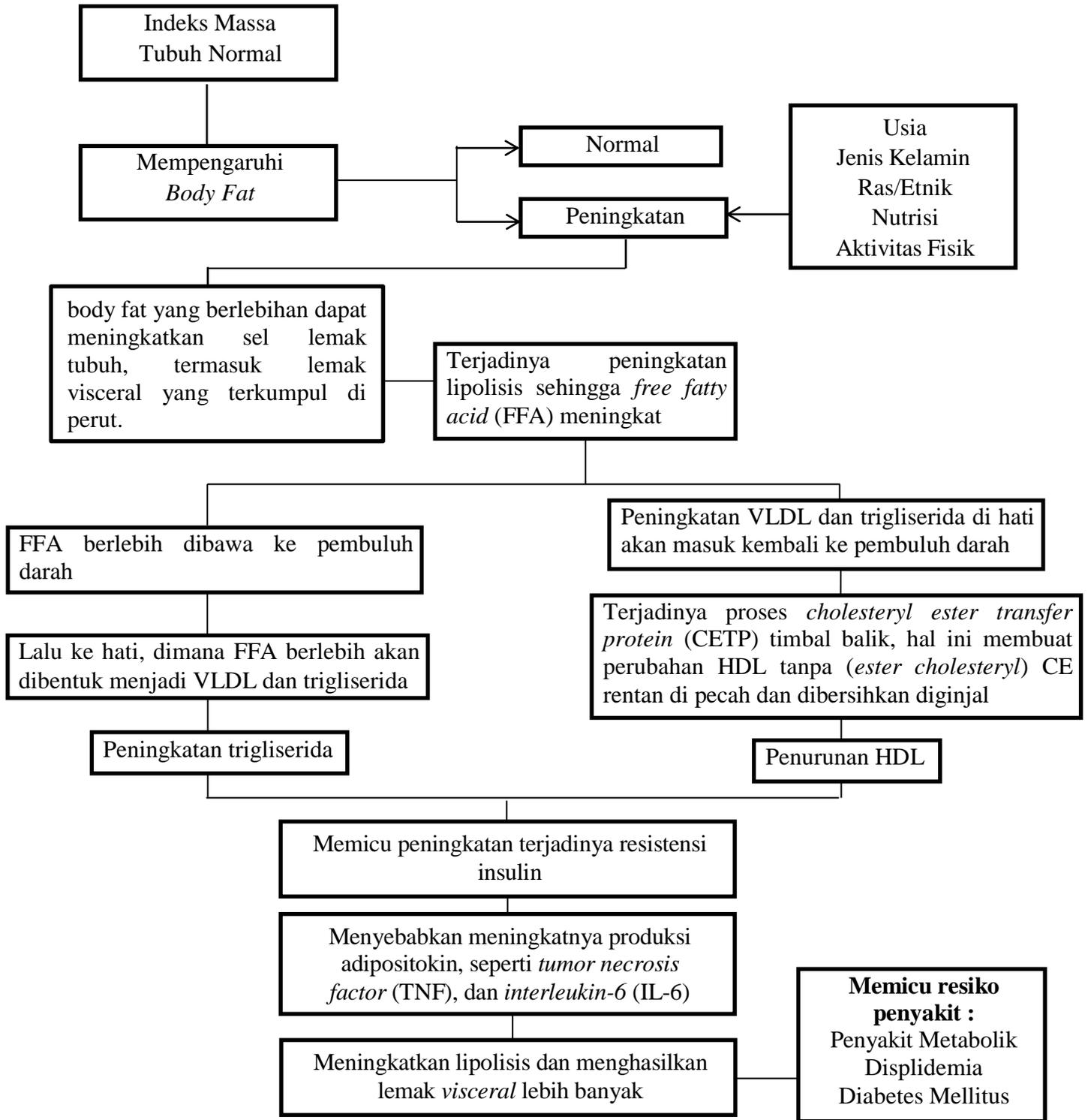
High density lipoprotein (HDL) merupakan molekul lipid terkecil dan memiliki kepadatan molekul yang tinggi karena sebagian besar berupa protein. Kadar HDL yang tinggi melindungi tubuh dari penyakit jantung. Hati mensintesis lipoprotein sebagai kompleks dari apolipoprotein dan fosfolipid yang membentuk partikel kolesterol bebas, kompleks ini mampu mengambil kolesterol yang dibawa secara internal dari sel melalui interaksi dengan *ATP-binding cassette transporter AI (ABCA1)*.²⁹

Selain itu, juga terjadi proses inflamasi dengan penanda yaitu peningkatan sitokin pro-inflamasi, *tumor necrosis factor* (TNF) dan *interleukin-6* (IL-6) yang merangsang lipolisis di adiposit dan meningkatkan kadar asam lemak bebas yang bersirkulasi sebagai substrat untuk sintesis trigliserida di hati. Peningkatan kadar sitokin pro-inflamasi akan merangsang produksi lipoprotein kaya trigliserida dan menunda pembersihan lipoprotein kaya trigliserida yang bersama-sama akan berkontribusi pada peningkatan trigliserida serum yang terjadi.

Sitokin pro-inflamasi juga memengaruhi metabolisme HDL dengan berbagai mekanisme. Pertama, melalui penurunan produksi Apo A-I, konstituen protein utama HDL. Kedua, dalam makrofag, sitokin proinflamasi menurunkan ekspresi ABCA1 dan ABCG1 yang akan menyebabkan penurunan efluks fosfolipid dan kolesterol dari sel ke HDL. Ketiga, sitokin pro-inflamasi menurunkan produksi dan aktivitas *lecitin-cholesterol acyl-transferase* (LCAT) yang akan membatasi

konversi kolesterol menjadi ester kolesterol dalam HDL. Langkah ini diperlukan untuk pembentukan partikel HDL sferis normal dan memfasilitasi kemampuan HDL untuk mengangkut kolesterol. Keempat, menurunkan kadar *cholesterol ester transfer protein* (CETP) yang akan menurunkan pergerakan kolesterol dari HDL ke Apo B yang mengandung lipoprotein. Akhirnya, sitokin pro-inflamasi menurunkan ekspresi *scavenger receptor* BI (SR-B1) di hati yang berperan dalam penyerapan kolesterol dari partikel HDL ke dalam hepatosit. Proses inflamasi ini juga menurunkan fungsi penting HDL, seperti kemampuannya untuk mencegah oksidasi LDL.²⁹

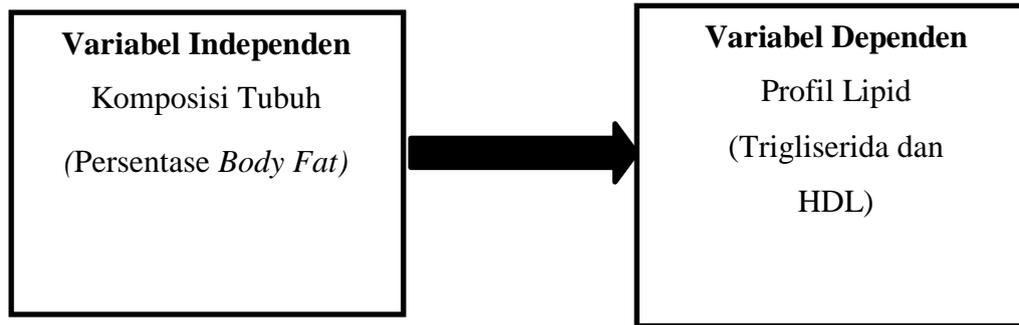
2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.9 Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep

Berdasarkan tujuan penelitian dan tinjauan Pustaka di atas maka kerangka konsep dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.10 Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

1. **Hipotesis Nol (H₀)**

Tidak ada Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan *Normoweight*.

2. **Hipotesis Alternative (H_A)**

Ada Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan *Normoweight*.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil
<i>Body Fat</i>	Merupakan persen dari bobot massa jaringan lemak tubuh	<i>Body Composition Monitor (BCM) TANITA BC-541</i>	Rasio	Satuan % (persen)
Trigliserida	Salah satu komponen pemeriksaan profil lipid kolestrol darah yang diambil pada saat berpuasa 10-12 jam oleh perawat dari laboratorium semangat	Spektofotometri	Rasio	Mg/dL
HDL	Salah satu pemeriksaan profil lipid pada HDL kolestrol dalam darah yang diambil pada saat berpuasa selama 10-12 jam yang diambil oleh perawat dari laboratorium semangat	Spektofotometri	Rasio	Mg/dL

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan tujuan mencari korelasi atau hubungan persentase *body fat* dengan trigliserida dan *high density lipoprotein* (HDL) pada *normoweight* terhadap mahasiswa FK UMSU. Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* yaitu pengambilan data hanya dilakukan sekali dalam waktu tertentu.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2023 – Juli 2024.

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

Kegiatan	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
Pembuatan proposal	■	■							
Sidang proposal		■	■						
Persiapan sampel penelitian				■					
Penelitian				■	■				
Penyusunan data hasil penelitian					■	■	■		
Analisis data							■	■	
Pembuatan laporan hasil								■	■

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan di Laboratorium Semangat dengan pertimbangan tersedianya sampel yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dan memudahkan peneliti dalam mengambil data.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini merupakan mahasiswa aktif program studi pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

a) Kriteria Inklusi

1. Mahasiswa aktif program studi pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Mahasiswa dengan indeks massa tubuh normal.
3. Tidak Ada Riwayat Penyakit Kronis (diabetes mellitus, gagal jantung, hipertensi, kanker)
4. Tidak sedang mengonsumsi obat-obatan atau tidak sedang menjalani pengobatan.
5. Tidak sedang menjalani diet ketat atau program penurunan berat badan.
6. Bersedia menjadi sampel pada penelitian dengan menandatangani lembar persetujuan setelah penjelasan.
7. Aktivitas harian termasuk *sedentary lifestyle* (tidak melakukan aktivitas berat).

b) Kriteria Eksklusi

1. Mahasiswa dengan obesitas
2. Mahasiswa dengan Penyakit Degeneratif (gagal jantung, hipertensi, diabetes, kanker)
3. Seorang atletis (sering gym, olahraga berat).
4. Mahasiswa dengan kebiasaan merokok atau konsumsi alkohol yang berlebihan.
5. Mahasiswa yang sedang menggunakan suplemen atau obat-obatan

tertentu yang dapat mempengaruhi metabolisme lemak (steroid atau suplemen pembakar lemak)

6. Tidak bersedia mengikuti seluruh prosedur penelitian atau memberikan data yang diperlukan.

3.4.2 Sampel Penelitian

Pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu sampel diambil dari seluruh Mahasiswa Aktif pada Program Studi Pendidikan Dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan syarat memenuhi kriteria Inklusi dan Eksklusi.

3.5 Besar Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus uji korelasi. Rumus untuk menentukan besar sampel tunggal minimal dengan menggunakan koefisien korelasi (r) adalah sebagai berikut:

$$N = \left[\frac{(z\alpha + z\beta)}{-0,51n \frac{1+r}{1-r}} \right]^2 + 3$$

Keterangan:

N : besar sampel

$Z\alpha$: nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada $\alpha 5\% = 1,960$

$Z\beta$: nilai distribusi baku (tabel Z) pada $\beta = 1,645$

r : perkiraan koefisien korelasi (0,5)

\ln : natural logaritma

Perhitungan besar sampel:

$$N = \left[\frac{(z\alpha + z\beta)}{-0,51n \frac{1+r}{1-r}} \right]^2 + 3$$

$$N = \left[\frac{(1,960 + 1,645)}{-0,51n \frac{1+0,5}{1-0,5}} \right]^2 + 3$$

$$N = \left[\frac{3,605}{-0,51n \frac{1,5}{0,5}} \right]^2 + 3$$

$$N = \left[\frac{3,605}{-0,51n3} \right]^2 + 3$$

$$N = \left[\frac{3,605}{-0,51n3} \right]^2 + 3$$

$$N = [6,5628]^2 + 3$$

$$N = 43 + 3$$

$$N = 46$$

Besar sampel minimal pada penelitian ini adalah 46

3.6 Teknik Pengambilan Data

Dasar metode pengambilan data penelitian ini adalah *Consecutive Sampling*. dilakukan pemeriksaan profil lipid, Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan spuit 5-10cc pada vena *Mediana Cubiti*, dan pengambilan darah akan dibantu oleh perawat. Pemeriksaan profil lipid akan dilakukan di Laboratorium Semangat. selanjutnya dilakukannya pemeriksaan Komposisi tubuh dengan menggunakan alat *Body Composition Monitor (BCM) TANITA BC-541* di lokasi FK UMSU. Sumber data berupa data primer yang diperoleh langsung dari responden yang memenuhi setiap kriteria inklusi dan eksklusi.

a. Persiapan Sampel:

Sebelum memulai pengambilan sampel, persiapan yang cermat diperlukan untuk memastikan akurasi dan kepatuhan terhadap protokol penelitian. Adapun langkah-langkah persiapan sampel yang akan dilakukan

1. Sebelum pengambilan darah para calon responden akan diinstruksikan untuk menjalani puasa selama 10-12 jam, hal ini penting agar memastikan hasil pengukuran kadar trigliserida dan HDL dalam darah tidak terpengaruh oleh konsumsi makanan atau minuman.

2. Pengumpulan data akan dilakukan menggunakan G-Form yang sudah dirancang untuk menentukan siapa saja yang memenuhi kriteria inklusi. G-Form ini mencakup pertanyaan tentang demografis responden. Hal ini bertujuan untuk membantu memilih responden yang sesuai dengan tujuan penelitian.
3. Selanjutnya, calon responden yang telah masuk dalam ke kriteria penelitian, mereka akan diminta untuk menyetujui *informed consent*. *Informed consent* ini berisi penjelasan yang jelas tentang tujuan, prosedur, resiko dan manfaat penelitian, serta hak-hak mereka sebagai peserta reponden. Setelah menerima penjelasan tersebut, responden diharapkan menandatangani *informed consent* sebagai tanda persetujuan mereka untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Peneliti juga akan menandatangani *informed consent* sebagai jaminan bahwa mereka akan menjaga kerahasiaan dan keamanan data responden.

b. Pengukuran Indeks Massa Tubuh

Data indeks massa tubuh didasarkan pada data pendahuluan yang disebarkan melalui G-form.

1. Letakkan timbangan dilantai yang datar.
2. Pastikan posisi timbangan berada di angka nol.
3. Menjelaskan responden tentang tata cara melakukan penimbangan yang baik dan benar.
4. Meminta responden untuk melepas alas kaki dan aksesoris yang sedang di gunakan (termasuk pakaian yang kemungkinan mempengaruhi berat badan dan benda yang berada didalam kantong).
5. Memastikan responden berdiri tegak, tidak menumpu pada salah satu kaki, tenang, dan tidak menunduk.
6. Amati dan catat hasil timbangan.

- c. Pengukuran Komposisi Tubuh menggunakan alat *Body Composition Monitor* (BCM) TANITA BC- 541.

Sebelum melakukan pengukuran komposisi tubuh. Responden akan diminta tidak melakukan olahraga berat, minum alkohol dan kafein serta makanan tinggi garam responden berpuasa selama 8-10 jam agar pengukuran lebih objektif.

1. Letakkan timbangan BCM dilantai datar.
2. Hidupkan alat timbangan BCM dan pastikan posisi timbangan berada diangka nol.
3. Selanjutnya isi data berat badan, tinggi badan, jenis kelamin dan usia responden yang akan diukur di alat timbangan BCM.
4. Meminta responden berdiri tegak di alat timbangan.
5. Setelah itu, tunggu beberapa saat dan pastikan responden dalam keadaan tenang.
6. Amati dan catat hasil timbangan.

- d. Cara Pengambilan Darah Vena

1. Jelaskan maksud dan tujuan dilakukan pengambilan darah.
2. Pengambilan darah vena akan diambil oleh perawat.
3. Lakukan cuci tangan 6 langkah dan Gunakan handscoon yang steril.
4. Sediakan spuit 5 cc steril, kapas alkohol 70%/swab alkohol, dan torniquet
5. Semua alat akan diletakkan di bak steril.
6. Responden akan disuruh duduk dan tangan responden akan diletakkan di atas meja dalam keadaan lurus serta telapak tangan menghadap keatas.
7. Pasang torniquet untuk membenduk aliran darah serta responden diminta mengepalkan tangan.

8. Lokasi pembuluh darah yang diambil di area *vena mediana cubiti*.
9. Bersihkan lokasi pengambilan darah dengan kapas alkohol/swab alkohol dengan melingkar ke arah luar dan biarkan kering.
10. Tusuk vena dengan posisi spuit 30° dari permukaan kulit.
11. Setelah darah terlihat masuk kedalam spuit, lepaskan tourniquet dan mintalah responden melepaskan kepalan tangannya.
12. Lalu tarik hisap darah sampai volume darah yang diinginkan.
13. Cabut spuit pelan-pelan dan letakkan kapas alkohol di area tusukkan serta tutup dengan hansaplas.
14. Spuit yang telah terisi dengan darah dimasukkan kembali ke dalam tabung *vacutainer* yang telah disediakan.

3.7 Analisis Data

Data akan dianalisis secara deskriptif (analisis univariat). Data akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase dari tiap variabel yang diteliti. Analisis data akan dilakukan dengan bantuan program SPSS (*Statistical Product and Service Solution*).

3.7.1 Analisis Univariat

Analisis univariat memiliki tujuan untuk mendiskripsikan dari masing-masing variabel yang akan diteliti. Analisis univariat pada penelitian ini untuk mendapatkan deskripsi data dengan karakteristik usia, jenis kelamin, rata-rata, nilai median, dan standar deviasi.

3.7.2 Analisis Bivariat

Setelah data yang didapatkan terkumpul, maka akan dilakukan proses analisis data dengan menggunakan aplikasi *Statistical Product And Service Solutions* (SPSS). Karena jumlah sampel kurang dari 50 sampel, maka untuk uji normalitas melihat hubungan antar variabel akan menggunakan uji *Saphiro wilk*. Keputusan ujinya yakni jika nilai $p > 0,05$ maka data akan dinyatakan normal. Dan

sebaliknya, jika $p < 0,05$ maka data akan dinyatakan tidak normal. Pada hasil uji dengan menggunakan Saphiro wilk dinyatakan data berdistribusi tidak normal maka akan dilanjutkan uji *Spearman*.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan persetujuan Komisi Etik dengan Nomor : 1230/KEPK/FKUMSU/2024. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Observasional Analitik bertujuan untuk mencari Korelasi atau Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan HDL pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan *Normoweight*. Penelitian ini menggunakan metode univariat dan bivariat. Subjek penelitian ini adalah individu yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang berjumlah 46 sampel.

4.1.1 Analisis Univariat

Subjek penelitian ini adalah individu yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang berjumlah 46 sampel. Berikut adalah Distribusi Frekuensi Sampel pada penelitian ini:

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
21	10	21.7
22	7	15.2
23	10	21.7
24	8	17.4
25	11	23.9
Total	46	100

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-Laki	23	50
Perempuan	23	50
Total	46	100

Tabel 4.3 Karakteristik Sampel Berdasarkan Hasil Penelitian

Hasil Penelitian	Median(Minimum-Maximum)
HDL Laki-laki (mg/dl)	50,0 (40-59)
HDL Perempuan (mg/dl)	53,0 (42-60)
Trigliserida Laki-laki (mg/dl)	109,0 (91-138)
Trigliserida Perempuan (mg/dl)	110,0 (90-137)
<i>Body fat</i> Laki-laki (%)	24,6 (13,2-35,1)
<i>Body fat</i> Perempuan (%)	30,6 (21,4-35,9)

Berdasarkan tabel 4.1 distribusi frekuensi berdasarkan usia dengan keseluruhan sampel adalah 46 sampel. Berdasarkan usia, usia terbanyak dalam penelitian ini adalah umur 25 tahun sebanyak 11 orang (23,9%). Pada tabel 4.2 distribusi frekuensi Berdasarkan jenis kelamin, sampel dibagi sama rata menjadi laki-laki dan perempuan yang berjumlah 23 orang (50%). Pada tabel 4.3 karakteristik sampel berdasarkan hasil penelitian rerata kadar HDL laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 50,0 mg/dL dengan nilai minimum 40 mg/dL dan nilai maximum 59 mg/dL. Sedangkan rerata kadar HDL perempuan sampel pada penelitian ini adalah 53,0 mg/dL dengan nilai minimum 42 mg/dL dan nilai maximum 60 mg/dL. Rerata kadar trigliserida laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 109,0 mg/dL dengan nilai minimum 91 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Sedangkan rerata kadar trigliserida perempuan sampel pada penelitian ini adalah 110,0 mg/dL dengan nilai minimum 90 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Rerata *body fat* laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 24,6% dengan nilai minimum 13,2% dan nilai maximum 35,1%. Sedangkan rerata *body fat* perempuan sampel pada penelitian ini adalah 30,6% dengan nilai minimum 21,4% dan nilai maximum 35,9%.

Pada penelitian ini didapatkan jumlah sampel kurang dari 50 orang, maka uji normalitas ketiga variabel ini menggunakan uji *Saphiro wilk*. Hasil dari uji normalitas ketiga variabel didapatkan nilai $p < 0,05$ maka, ketiga variabel tersebut tidak berdistribusi normal. Selanjutnya uji korelasi yang dipakai adalah uji *spearman*.

4.1.2 Uji Normalitas

Tabel 4.4 Uji Normalitas

	Statistic	df	Sig.
Trigliserida	.946	46	.028
HDL	.945	46	.033
Body Fat	.962	46	.133

Pada uji normalitas melihat hubungan antar variabel akan menggunakan uji Saphiro wilk. Adapun hasil uji yakni $p < 0,05$ pada variabel trigliserida dan HDL adalah tidak berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji yakni $p > 0,05$ pada variabel *body fat* berdistribusi normal. Dengan demikian maka untuk ketiga variabel yang di uji dianggap tidak berdistribusi normal.

4.1.3 Hasil Uji Bivariat

1. Uji Korelasi

Pada ke ketiga variabel yang di uji tidak berdistribusi normal maka uji korelasi yang dilanjutkan dengan uji *spearman*.

Tabel 4.5 Uji Korelasi *Body Fat* dengan Trigliserida

	Trigliserida	
	<i>r</i>	<i>P-Value</i>
<i>Body Fat</i>	-0.224	0.134
<i>Body Fat Laki-laki</i>	0.001	0.997
<i>Body Fat Perempuan</i>	0.414	0.050

**Uji Spearman*

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan variabel pada total keseluruhan memiliki $P\text{-value} > 0,05$ yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel tersebut.

Tabel 4.6 Uji Korelasi *Body Fat* dengan HDL

	HDL	
	<i>r</i>	<i>P-Value</i>
<i>Body Fat</i>	-0.178	0.235
<i>Body Fat Laki-laki</i>	0.211	0.334
<i>Body Fat Perempuan</i>	-0.31	0.887

**Uji Spearman*

Berdasarkan tabel 4.4 didapatkan variabel pada total keseluruhan memiliki P-value>0,05 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel tersebut.

4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini melibatkan sebanyak 46 responden dengan usia, jenis kelamin, kadar HDL, kadar trigliserida, *body fat* yang bervariasi. Rerata kadar HDL sampel pada penelitian ini adalah 50,0mg/dL dengan nilai minimum 40mg/dL dan nilai maximum 59mg/dL. Pada penelitian ini dijumpai kadar HDL laki-laki. Hal ini menunjukkan HDL dalam kategori normal. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Putri HP dan Ciptono F yang mengukur korelasi IMT dan HDL didapatkan 86% yang IMT normal memiliki HDL yang normal.⁶ Hasil tersebut terjadi karena asupan energi responden sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan energi sehingga tidak terjadi penimbunan energi dalam bentuk lemak sebagai cadangan energi yang akan berpengaruh pada berat badan responden. Namun, apabila terjadi kelebihan pada penimbunan lemak di jaringan adiposa hal ini akan meningkatkan produksi asam lemak bebas dan sintesis lipoprotein yang akan mempengaruhi penurunan kadar HDL.⁶

Sedangkan rerata kadar HDL perempuan sampel pada penelitian ini adalah 53,0 mg/dL dengan nilai minimum 42 mg/dL dan nilai maximum 60 mg/dL. Hal ini menunjukkan HDL dalam kategori normal. Penelitian sebelumnya Ghani HBS menyatakan pada perempuan dengan subjek usia 18-22 tahun dengan IMT non obes sekitar 50% dengan rerata kadar HDL yakni 61,77 mg/dl lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan IMT obes sekitar 50% rerata kadar HDL 57,64 mg/dl. Hal ini menunjukkan hasil penelitian Ghani HBS sejalan dengan penelitian ini. Semakin tinggi IMT akan menunjukkan adanya hubungan penurunan kadar HDL darah.³² Secara teori kadar HDL pada perempuan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Karena pada perempuan memiliki hormon estrogen melindunginya dari kolestrol yang lebih tinggi, selain itu perempuan cenderung memiliki gaya hidup sehat yang lebih baik dari pada laki-laki yang juga dapat berkontribusi pada kadar HDL yang lebih tinggi.³²

Pada penelitian ini didapatkan rerata kadar trigliserida pada laki-laki termasuk dalam kategori normal yaitu 109,0 mg/dL dengan nilai minimum 91 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Penelitian yang dilakukan Hidayati et.al pada laki-laki dengan IMT sekitar 42,9% dan rerata kadar trigliserida sekitar 74,29% adalah normal. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Hidayat et.al yang menunjukkan kadar trigliserida dalam batas normal pada IMT yang normal. Hal ini disebabkan karena kecukupan energi yang ditandai dengan berat badan normal. Konsumsi energi yang berlebihan akan disimpan sebagai cadangan lemak didalam tubuh dalam bentuk sel-sel lemak. Tetapi jika terus menerus energi disimpan akan menyebabkan kelebihan lemak dan mempengaruhi trigliserida dalam darah dan kegemukan atau berat badan berlebih. Kekurangan energi pada tubuh maka cadangan energi dalam tubuh yang disimpan akan dikeluarkan untuk menutupi kekurangan tersebut hingga menyebabkan penurunan berat badan.³³

Pada penelitian ini didapatkan rerata kadar trigliserida pada perempuan termasuk dalam kategori normal yaitu 110,0 mg/dL dengan nilai minimum 90 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Pada penelitian sebelumnya oleh Nurdamayanti et.al yang dilakukan pada 45 responden dengan IMT beragam didapatkan sekitar 93,3% memiliki kadar trigliserida dalam batas normal pada perempuan, hal ini sejalan dengan penelitian ini.³⁴ Selain itu, penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurmasari N et.al yang mengukur korelasi IMT dan trigliserida didapatkan 92% yang IMT normal memiliki trigliserida yang normal.³⁵

Pada penelitian ini didapatkan hasil semua kategori HDL dan trigliserida dalam batas normal yang diambil pada IMT normal. Hal ini disebabkan karena keseimbangan asupan energi dan pengeluaran energi yang tercermin pada berat badan normal. Sebaliknya, akan terjadi ketidaknormalan bila terjadi ketidakseimbangan energi, maka energi yang berlebihan akan disimpan sebagai cadangan lemak dan ini akan mempengaruhi trigliserida. Hal ini dapat dipengaruhi oleh diet tinggi karbohidrat, asupan protein, asupan lemak, diet tinggi serat, faktor

genetik, usia, stres, penyakit hati dan hormon-hormon dalam darah.³⁴ Terutama pada perempuan regulasi profil lipid dipengaruhi oleh estrogen. Pada usia muda estrogen akan mengalami peningkatan yang dapat mempengaruhi metabolisme lemak, terutama pada hati. Hal ini akan membuat keseimbangan profil lipid tetap terjaga dibandingkan laki-laki.³⁶

Rerata *body fat* laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 24,6% dengan nilai minimum 13,2% dan nilai maximum 35,1%. Termasuk kedalam kategori tidak normal. Batas normal *body fat* pada laki-laki dengan usia 18-39 tahun yaitu 10%-21%. Pada penelitian yang dilakukan Susantini P pada IMT yang beragam, didapatkan 26,1% termasuk dalam persen lemak tubuh yang tinggi dan 54,8% termasuk persen lemak tubuh yang sangat tinggi. Semakin tinggi IMT akan meningkatkan persen lemak tubuh. Massa lemak tubuh yang tinggi dapat memiliki resiko penyakit karena mengganggu aktivitas berbagai regulator seperti enzim dan hormon, mempengaruhi berbagai mediator antara seperti meningkatnya sitokin proinflamasi. Kondisi tersebut menyebabkan inflamasi kronis dan secara kumulatif akan menurunkan fungsi organ.³⁷ Pada penelitian Ilman et.al yang melihat hubungan IMT dengan *body fat*. didapatkan rerata IMT yang normal, ternyata memiliki *body fat* yang tinggi antara laki-laki maupun perempuan. Hasil ini menunjukkan semakin tinggi IMT maka semakin tinggi pula persentase lemak tubuh.³⁸

Sedangkan rerata *body fat* perempuan sampel pada penelitian ini adalah 30,6% dengan nilai minimum 21,4% dan nilai maximum 35,9%. Batas normal *body fat* pada perempuan dengan usia 18-39 tahun yaitu 20%-34%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Pratiwi H et.al dengan IMT yang berbeda pada perempuan sekitar 87,5% dengan persen lemak tubuh sekitar 56% termasuk ke kategori normal.³⁹ Perempuan cenderung memiliki *body fat* lebih tinggi dari pada laki-laki. Karena perempuan memiliki hormon estrogen yang dapat mendorong penyimpanan lemak terutama didaerah pinggul dan di paha. Selain itu sebagai persiapan biologis untuk cadangan energi yang diperlukan kehamilan dan menyusui. Penumpukan lemak pada perempuan sering lebih banyak di lemak

subkutan, sedangkan laki-laki memiliki lebih banyak lemak *visceral*. Berbeda pada perempuan menopause lebih banyak lemak visceral.³⁶

Pada penelitian ini dijumpai bahwa tidak ada hubungan antara *body fat* dengan HDL. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Choi et.al yang melihat adanya hubungan korelasi yang kuat antara profil lipid dengan *body fat*. Hubungan dengan penelitian Choi et.al terjadi karena adanya perubahan konsentrasi lipid serum terutama pada *cholesterol*-HDL pada remaja sehubungan dengan *body fat* dengan IMT.³⁰ Sedangkan penelitian lain oleh Nurbaya et.al tidak ditemukan hubungan IMT dan *body fat* dengan profil lipid serum.³¹ Tidak adanya hubungan antara IMT dan *body fat* yang diukur menggunakan metode impedansi dengan profil lipid serum dapat disebabkan oleh sifat profil lipid serum yang dinamis. Profil lipid serum menggambarkan keadaan lipid dalam darah hanya pada satu titik waktu. Hal ini berbeda dengan lemak tubuh yang berfungsi sebagai cadangan lemak. Timbunan lipid dalam bentuk trigliserida di jaringan adiposa merupakan cerminan ketidakseimbangan jangka panjang antara asupan dan pengeluaran energi.³¹

Pada penelitian ini didapatkan hasil tidak adanya hubungan antara *body fat* dengan HDL dan trigliserida. Beberapa faktor diantaranya seperti kurangnya jumlah sampel. Semakin besar jumlah sampel maka tingkat keakuratan akan lebih baik. Selain itu kesalahan pengukuran selama penelitian, pada alat *bioimpedance composition monitor* yang bergantung pada konduktivitas listrik dapat dipengaruhi oleh tingkat hidrasi yang tinggi atau rendah. Adapun perbedaan waktu pada penelitian ini antara pemeriksaan trigliserida dan hdl yang dilakukan dalam satu waktu dengan lemak tubuh yang berfungsi sebagai cadangan lemak yang dilakukan seminggu setelah dilakukan pemeriksaan trigliserida dan hdl. Serta aktivitas fisik yang berbeda-beda setiap individu, faktor lainnya yaitu pola makan yang tidak sehat pada sampel yang mungkin cenderung makan yang tinggi gula dan tinggi lemak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait hubungan *body fat* dengan kadar trigliserida dan HDL pada darah Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan *Normoweight*. Dapat disimpulkan bahwa:

1. Rerata *body fat* sampel laki-laki pada penelitian ini adalah 24,6% dengan nilai minimum 13,2% dan nilai maximum 35,1%. Rerata *body fat* sampel perempuan adalah 30,6% dengan nilai minimum 21,4% dan nilai maximum 35,9%.
2. Rerata kadar trigliserida laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 109,0 mg/dL dengan nilai minimum 91 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Rerata kadar trigliserida sampel perempuan adalah 110,0 mg/dL dengan nilai minimum 90 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL.
3. Rerata kadar HDL sampel laki-laki pada penelitian ini adalah 50,0 mg/dL dengan nilai minimum 40 mg/dL dan nilai maximum 59 mg/dL. Rerata kadar HDL sampel perempuan adalah 53,0 mg/dL dengan nilai minimum 42 mg/dL dan nilai maximum 60 mg/dL.
4. Tidak ada hubungan yang signifikan antara *body fat* dengan kadar trigliserida dan kadar HDL pada laki-laki dan perempuan.

5.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan penelitian ini dapat dijadikan dasar atau acuan untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut perihal hubungan antara *body fat*, kadar HDL dan kadar trigliserida.
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat mengeksplor lebih jauh dengan jumlah sampel yang lebih banyak, variabel yang berbeda, dan alat pengukuran yang lebih canggih.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hafisah H, Alang H, Hastuti H, Sri Yusal M. Peningkatan Pengetahuan Tentang Penyakit Degeneratif Pada Masyarakat Petani di Desa Laliko Sulawesi. *Kreat J Community Empower*. 2022;1(2):63-71. doi:10.33369/kreativasi.v1i2.23735
2. Kustiyah L, Widhianti MU, Dewi M. Hubungan Asupan Serat Dengan Status Gizi Dan Profil Lipid Darah Pada Orang Dewasa Dislipidemia. *J Gizi dan Pangan*. 2014;8(3):195. doi:10.25182/jgp.2013.8.3.195-200
3. Schmierer RE, Ruilope LM. Blood pressure control in patients with comorbidities. *J Clin Hypertens*. 2008;10(8):624-631. doi:10.1111/j.1751-7176.2008.08172.x
4. Halim R, Suzan R. Pola Makan dan Asupan Imunonutrisi, Aktivitas Fisik dan Komposisi Tubuh Pada Overweight dan Obesitas Selama Pandemi COVID 19. *Jambi Med J*. 2021;10(3):401-408.
5. Jaya DV, Kumala M. Hubungan aktivitas fisik dengan komposisi tubuh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2013. *Tarumanagara Med J*. 2020;2(1):27-34. doi:10.24912/tmj.v2i2.7833
6. Putri HP, Ciptono F. Korelasi indeks massa tubuh dengan kadar profil lipid. *Tarumanagara Med J*. 2022;4(1):72-79. doi:10.24912/tmj.v4i2.17739
7. Wiebe N, Lloyd A, Crumley ET, Tonelli M. Associations between body mass index and all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis. 2023;(January):1-20. doi:10.1111/obr.13588
8. Lu Y, Li N, Kamishima T, et al. Visceral Obesity and Lipid Profiles in Chinese Adults with Normal and High Body Mass Index. *Diagnostics*. 2022;12(10):1- 14. doi:10.3390/diagnostics12102522
9. Eckel N, Mühlenbruch K, Meidtner K, Boeing H, Stefan N, Schulze MB. Characterization of metabolically unhealthy normal-weight individuals: Risk factors and their associations with type 2 diabetes. *Metabolism*. 2015;64(8):862-

871. doi:10.1016/j.metabol.2015.03.009
10. De Lorenzo A, Soldati L, Sarlo F, Calvani M, Di Lorenzo N, Di Renzo L. Newobesity classification criteria as a tool for bariatric surgery indication. *World J Gastroenterol.* 2016;22(2):681-703. doi:10.3748/wjg.v22.i2.681
 11. Agung LR. Pengaruh Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Kadar Trigliserida Dan Kolesterol Total Darah Pada Penderita Dislipidemia. *J Ilm Kesehat Sandi Husada.* 2021;10(2):408-412. doi:10.35816/jiskh.v10i2.617
 12. Sri Rahayu M. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Penyakit Jantung Koroner Di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara. *AVERROUS J Kedokt dan Kesehat Malikussaleh.* 2018;2(1):7. doi:10.29103/averrous.v2i1.400
 13. Avissa A, Kuswari M, Nuzrina R, Gifari N, Melani V. Pengaruh Program Latihan Olahraga dan Edukasi Gizi Terhadap Komposisi Tubuh, Lingkar Perut dan Lingkar Panggul pada Wanita Usia Produktif di Depok. *Phys Act J.* 2021;2(2):176. doi:10.20884/1.paju.2021.2.2.3947
 14. Liang X, Chen X, Li J, Yan M, Yang Y. Study on body composition and its correlation with obesity A Cohort Study in 5121 Chinese Han participants. *Med (United States).* 2018;97(21). doi:10.1097/MD.00000000000010722
 15. Wang W qiang, Wei B, Song Y peng, et al. Metabolically healthy obesity and unhealthy normal weight rural adults in Xinjiang: prevalence and the associated factors. *BMC Public Health.* 2021;21(1):1-10. doi:10.1186/s12889-021-11996-y
 16. Stefan N. Metabolically Healthy and Unhealthy Normal Weight and Obesity. *Endocrinol Metab.* 2020;35(3):487-493. doi:10.3803/enm.2020.301
 17. Yuliasih, Nurdin F. Analisis Body Composition Masyarakat Desa Karang Tengah Kabupaten Bogor. *J Segar.* 2020;9(1):14-20. doi:10.21009/segar/0901.02
 18. Borga M, West J, Bell JD, et al. Advanced body composition assessment: From body mass index to body composition profiling. *J Investig Med.* 2018;66(5):887-895. doi:10.1136/jim-2018-000722

19. Dehghan M, Merchant AT. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutr J*. 2008;7(1):1-7. doi:10.1186/1475-2891-7-26
20. Amelia WR. Nutrition status. *J Nutr Educ*. 2009;12(1):37. doi:10.1016/s0022-3182(80)80302-5
21. Tanita. Live a healthy life. Published online 2017. <http://media.tanita.com/data/Brochures/LivingaHealthyLifeBrochure2017small.pdf?rev=BF33>
22. Sebastiano MDK. Body Fat. *Encycl Behav Med*. Published online 2020:278- 281. doi:10.1007/978-3-030-39903-0_1096
23. Prentice a M. BIA Technology For Assessing Muscle Mass (An Introductory Guide)n. *Tan (Monitoring Your Heal*. Published online 2011:2-17.
24. Wahjuni S. *Metabolisme Biokimia*. Vol 53.; 2013.
25. Batjo R, Assa YA, Tiho M. Gambaran Kadar Kolesterol Low Density Lipoprotein Darah Pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado Dengan Indeks Massa Tubuh 18,5 – 22,9 kg/m². *J e-Biomedik*. 2014;154(49):843-848. doi:10.1007/978-3-662-53576-9_6
26. Sigarlaki ED, Tjiptaningrum A. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total. *J Major*. 2016;5(5):14-17.
27. Oktaviani T. Gambaran Profil Lipid Pada Penderita Jantung Koroner Dirsud Pariaman. *Sekol Tinggi Ilmu Kesehat Perintis Padang*. 2019;(09-2019):56.
28. Cholesterol N, Program E. Understanding cholesterol levels. *Postgrad Med*. 2000;108(7):125-126. doi:10.3810/pgm.2005.08.1724
29. Sukkriang N, Chanprasertpinyo W, Wattanapisit A, Punsawad C, Thamrongrat N, Sangpoom S. Correlation of body visceral fat rating with serum lipid profile and fasting blood sugar in obese adults using a noninvasive machine. *Heliyon*. 2021;7(2):e06264. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e06264

30. Choi JW, Pai SH, Kim SK. Associations between total body fat and serum lipid concentrations in obese human adolescents. *Ann Clin Lab Sci.* 2002;32(3):271-278.
31. Nurbaya S, Yusra Y, Azzahra F. Correlation of Body Mass Index and Bioelectrical Impedance Analysis of Total Body Fat with Serum Lipid Profile. *eJournal Kedokt Indones.* 2020;7(3):7-12. doi:10.23886/ejki.7.10817.
32. Gani HBS. Perbandingan Kadar Kolesterol High Density Lipoprotein Darah Pada Wanita Obes Dan Non Obes. *J e-Biomedik.* 2013;1(2). doi:10.35790/ebm.1.2.2013.5473
33. Hidayati DR, Yuliati Y, Pratiwi KR. Hubungan Asupan Lemak Dengan Kadar Trigliserida Dan Indeks Massa Tubuh Sivitas Akademika Uny. *Kingdom (The J Biol Stud.* 2017;6(1):25-33. doi:10.21831/kingdom.v6i1.6055
34. Nurdamayanti ME, Elon Y. Korelasi Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Trigliserida. 2019;3(2):52-57.
35. Nurmasari N, Djaman Q, Widayati E. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar Trigliserida. *Konstelasi Ilm Mhs Unissula.* Published online 2020:87-95.
36. Palmisano BT, Zhu L, Stafford JM. Role of estrogens in the regulation of liver lipid metabolism. *Adv Exp Med Biol.* 2017;1043(615):227-256. doi:10.1007/978-3-319-70178-3_12
37. Susantini P. Hubungan Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan Persen Lemak Tubuh, dan Lemak Viscelar di Kota Semarang. *J Gizi.* 2021;10(1):51. doi:10.26714/jg.10.1.2021.51-59
38. Ilman M, Zuhairini Y, Siddiq A. Correlation between Body Mass Index and Body Fat Percentage. *Althea Med J.* 2015;2(4):575-578. doi:10.15850/amj.v2n4.642
39. Pratiwi H, Rochma M, Nurahmi A. Pemantauan Indeks Massa Tubuh dan Persen Lemak Tubuh dalam Pencegahan Obesitas. 2022;1:53-60.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa SPSS

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	21.00	10	21.7	21.7	21.7
	22.00	7	15.2	15.2	37.0
	23.00	10	21.7	21.7	58.7
	24.00	8	17.4	17.4	76.1
	25.00	11	23.9	23.9	100.0
Total		46	100.0	100.0	

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-Laki	23	50.0	50.0	50.0
	Perempuan	23	50.0	50.0	100.0
Total		46	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

		Triglicerida_LK	Triglicerida_PR	HDL_LK	HDL_PR	BodyFat_LK	BodyFat_PR
N	Valid	23	23	23	23	23	23
	Missing	23	23	23	23	23	23
Mean		109.3478	114.0870	49.8261	51.5217	25.1043	29.7870
Std. Error of Mean		2.75093	3.21491	1.30316	1.17932	1.21555	.96840
Median		109.0000	110.0000	50.0000	53.0000	24.6000	30.6000
Mode		93.00 ^a	100.00 ^a	59.00	53.00	24.60 ^a	21.40 ^a
Std. Deviation		13.19300	15.41815	6.24974	5.65581	5.82959	4.64428
Variance		174.055	237.719	39.059	31.988	33.984	21.569
Range		47.00	47.00	19.00	18.00	21.90	14.50
Minimum		91.00	90.00	40.00	42.00	13.20	21.40
Maximum		138.00	137.00	59.00	60.00	35.10	35.90
Sum		2515.00	2624.00	1146.00	1185.00	577.40	685.10
Percentiles	25	96.0000	100.0000	44.0000	46.0000	20.2000	26.1000
	50	109.0000	110.0000	50.0000	53.0000	24.6000	30.6000
	75	120.0000	131.0000	55.0000	56.0000	30.4000	33.7000

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BF%	.110	46	.200 [*]	.962	46	.133
Visceral Fat	.143	46	.019	.934	46	.012
Trigliserida	.101	46	.200 [*]	.946	46	.033
HDL	.112	46	.186	.945	46	.030

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Correlations

			BF%	Visceral Fat	Trigliserida	HDL
Spearman's rho	BF%	Correlation Coefficient	1.000	.013	-.224	-.178
		Sig. (2-tailed)	.	.934	.134	.235
		N	46	46	46	46
	Visceral Fat	Correlation Coefficient	.013	1.000	.194	-.004
		Sig. (2-tailed)	.934	.	.196	.976
		N	46	46	46	46
	Trigliserida	Correlation Coefficient	-.224	.194	1.000	.171
		Sig. (2-tailed)	.134	.196	.	.257
		N	46	46	46	46
	HDL	Correlation Coefficient	-.178	-.004	.171	1.000
		Sig. (2-tailed)	.235	.976	.257	.
		N	46	46	46	46

Lampiran 2. Data Penelitian



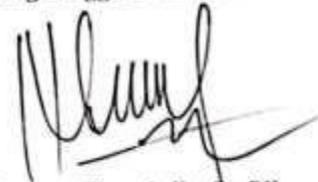
LAPORAN HASIL PENGUJIAN KIMIA KLINIK

Nama Peneliti : Pragustio Sri Satria Putra Asal Instansi : FK UMSU
 NPM : 2008260095 Tgl. Penerimaan : 29 Juni 2024
 Sampel : Serum Darah Tgl. Pengujian : 2 Juli 2024

No	Nama	TG	HDL	LDL	KGD2JP
1	TW	110	55	98	102
2	AA	127	59	91	82
3	AG	123	56	113	126
4	TG	93	50	120	92
5	ND	115	58	108	101
6	AP	137	53	75	128
7	SS	136	55	96	95
8	DH	106	40	126	109
9	AS	120	50	111	76
10	MF	101	51	108	96
11	RA	98	43	93	117
12	TK	135	56	105	81
13	YS	123	45	110	113
14	IM	133	44	101	109
15	DK	131	46	97	110
16	SH	109	53	105	103
17	SJ	107	54	110	76
18	DA	104	48	86	118
19	PS	93	42	127	88
20	NN	100	52	118	92
21	DM	92	41	106	91
22	DA	134	60	88	111
23	KR	118	53	102	100
24	WH	112	56	106	124
25	AS	109	56	129	82
26	IA	112	59	106	93
27	SW	93	50	84	110
28	WN	111	49	109	88
29	ES	98	47	113	94
30	SW	109	45	78	94
31	NP	131	60	101	94
32	SH	92	58	86	108
33	LA	110	44	112	79
34	RZ	120	42	94	118
35	MT	110	52	109	109
36	AB	95	59	121	85
37	JA	96	44	127	122
38	HN	91	54	127	110
39	AK	118	49	81	83

40	RS	90	57	127	124
41	RB	100	43	90	83
42	TW	107	53	83	113
43	DR	108	53	83	120
44	HS	126	41	80	90
45	RF	118	44	110	81
46	AR	138	52	108	122

Tebing Tinggi, 2 Juli 2024



Dr. H. Nanang Fitra Aulia, Sp. PK
Penanggung jawab

***Body Fat**

Nomor	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Body Fat%
1	TW	LK	21	30.4
2	AA	LK	25	22.4
3	AG	PR	22	28.8
4	TG	LK	23	30.4
5	ND	PR	24	32.7
6	AP	LK	24	19.9
7	SS	LK	24	17.8
8	DH	LK	21	27.1
9	AS	PR	25	35.4
10	MF	LK	23	15.2
11	RA	PR	22	35.6
12	TK	LK	23	13.2
13	YS	LK	23	20.2
14	IM	LK	22	26.2
15	DK	LK	25	20
16	SH	PR	23	28.7
17	SJ	PR	23	33.3
18	DA	LK	25	24.5
19	PS	PR	23	26.7
20	NN	LK	21	28.6
21	DM	LK	21	22.2
22	DA	PR	21	24.3
23	KR	PR	25	29.1
24	WH	LK	22	34.4
25	AS	LK	25	24.6
26	IA	PR	23	23.5
27	SW	LK	23	31
28	WN	PR	25	34.3
29	ES	LK	23	30.7
30	SW	PR	25	32.9
31	NP	LK	21	24.6
32	SH	LK	22	30.8
33	LA	PR	21	31.5
34	RZ	PR	25	27
35	MT	PR	24	26.1
36	AB	LK	21	35.1
37	JA	LK	22	23.8
38	HN	LK	24	24.3
39	AK	PR	25	30.6
40	RS	PR	24	21.4
41	RB	PR	25	32.4

42	TW	PR	24	35.2
43	DR	PR	24	23.4
44	HS	PR	21	35.9
45	RF	PR	22	33.7
46	AR	PR	21	22.6

***IMT Normal**

No.	Nama	Jenis Kelamin	Usia	BB	TT
1.	TK	PR	23	52	160
2.	RB	PR	25	55	169
3.	NP	LK	21	55	163
4.	TW	PR	24	57	172
5.	SW	PR	25	57	160
6.	ND	PR	24	61	171
7.	SJ	PR	23	67	174
8.	DK	LK	25	57	166
9.	NN	LK	21	60	173
10.	KR	PR	24	61	173
11.	SS	LK	24	66	166
12.	ES	LK	23	56	166
13.	RF	PR	22	60	174
14.	LA	PR	21	56	169
15.	RS	PR	24	58	162
16.	TW	LK	21	64	170
17.	DR	PR	24	57	172
18.	TG	PR	23	61	175
19.	MT	PR	24	55	172
20.	RZ	PR	25	57	162
21.	IM	LK	22	59	167
22.	DH	LK	21	60	163
23.	MF	LK	23	52	161
24.	WN	PR	25	67	171
25.	AB	LK	21	66	176
26.	AP	LK	24	57	161
27.	JA	LK	22	68	172
27.	DM	PR	21	60	165
29.	DA	LK	25	57	170
30.	SW	LK	23	65	172
31.	PS	PR	23	50	162
32.	AS	LK	25	64	173
33.	DA	LK	21	60	170
34.	AA	LK	25	60	164
35.	AS	PR	25	61	167
36.	WH	LK	22	58	166
37.	IA	PR	23	61	171
38.	SH	PR	23	64	168
39.	TK	LK	23	60	160
40.	AR	PR	21	57	161
41.	AK	PR	25	53	160
42.	AG	PR	23	60	168
43.	YS	LK	24	58	165
44.	HS	PR	21	60	167
45.	RA	LK	24	66	169
46.	SH	LK	22	60	173

Lampiran 3. Dokumentasi penelitian





Lampiran 4. Lembar Penjelasan Kepada Subjek Penelitian

Assalamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

Perkenalkan, saya Pragustio Sri Satria Putra, mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya sedang melakukan penelitian sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran. Judul penelitian saya adalah **“Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein (HDL)* pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara *Normoweight*”**

Normoweight mengacu pada indeks massa tubuh normal (IMT) sedangkan *Normoweight metabolic unhealthy* merupakan penilaian berdasarkan berat badan atau IMT yang tidak sehat secara metabolik. Walaupun berat badan dengan rata-rata normal, tetapi orang yang memiliki individu dengan NWMU mungkin memiliki penumpukan lemak *visceral* yang berlebihan, resistensi insulin, kadar gula darah tinggi, dislipidemia, atau tekanan darah tinggi.

Meskipun seseorang memiliki berat badan normal, mereka masih bisa memiliki penumpukan lemak tubuh atau profil lipid yang tidak sehat. Lemak tubuh yang berlebihan, atau obesitas sentral, bisa terjadi pada individu dengan *normoweight* dan sering dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular dan gangguan metabolik, termasuk dislipidemia.

Studi-Studi sebelumnya menunjukkan bahwa persentase lemak tubuh yang lebih tinggi berhubungan dengan profil lipid yang buruk, termasuk peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kadar HDL. Hal ini juga menunjukkan bahwa lemak *visceral* lebih berkontribusi terhadap dislipidemia dibandingkan dengan lemak subkutan.

Beberapa manfaat yang Saudara/i dapatkan melalui penelitian ini yaitu Saudara/i dapat mengetahui hubungan persentase *body fat* dengan trigliserida dan

high density lipoprotein dengan normoweight.

Penelitian ini tidak memiliki risiko terhadap subjek penelitian. Jika Saudara/i bersedia untuk ikut serta dalam penelitian ini, Saudara/i akan mengisi identitas pribadi secara singkat pada lembar persetujuan sebagai responden, kemudian saya akan melakukan beberapa pemeriksaan seperti IMT dan Komposisi tubuh (presentase *body fat*). Yang selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan kadar trigeliserida dan HDL melalui pengambilan darah yang akan di bantu oleh asisten laboratorium. Hasil pemeriksaan akan saya kumpulkan dan akan saya lakukan pengolahan data untuk mendapatkan hasil penelitian ini.

Partisipasi Saudara/i bersifat sukarela dan tanpa adanya paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk penelitian ini Saudara/i tidak dikenakan biaya apapun.

Jika Saudari memerlukan penjelasan lebih lanjut, silahkan menghubungi saya di nomor telepon 081371047971 atau ke alamat saya di Jln. Pelajar, Gang Ria. No.4.

Partisipasi Saudara/i sangat berarti bagi saya dan insyaAllah berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Atas partisipasi Saudara/i yang turut menyumbangkan sesuatu yang bernilai bagi ilmu pengetahuan, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Wassalamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

Medan, 14 Juni 2024
Peneliti,

Pragustio Sri Satria Putra

Lampiran 5. Lembar Persetujuan Setelah Penjelasan (Informed Consent)**PERSETUJUAN PENELITIAN*****(Informed Consent)***

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Alamat :

NO. Telp/HP :

Dengan ini menyatakan bersedia/tidak bersedia untuk menjadi responden penelitian secara sukarela tanpa paksaan dalam penelitian yang berjudul **“Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara *Normoweight*”**

Demikian surat pernyataan ini untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, Juni 2024

(Nama Responden)

Lampiran 6. Ethical Clearance



UMSU
Majelis | Cendekia | Terpadu | Esa

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
 No : 1230/KEPK/FKUMSU/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Pragustio Sri Satria Putra**
Principal in investigator

Nama Institusi : **Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah of Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN PERSENTASE BODY FAT DENGAN TRIGLISERIDA DAN HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA DENGAN NORMOWEIGHT"

"RELATIONSHIP BETWEEN BODY FAT PERCENTAGE WITHTRIGLYCERIDES AND HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) IN NORMOWEIGHT STUDENTS AT THE FACULTY OF MEDICINE, MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF NORTH SUMATRA"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 28 Juni 2024 sampai dengan tanggal 28 Juni 2025
The declaration of ethics applies during the periode June 28, 2024 until June 28, 2025



Medan, 28 Juni 2024
Ketua
[Signature]
Assoc.Prof.Dr.dr.Nurfadly,MKT

Lampiran 7. Surat Izin Penelitian



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila mendapat surat ini harap dibuktikan kepada kami terimakasih

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/AK.KP/PT/XI/2022
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488

<https://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

Nomor : 838 /II.3.AU/UMSU-08/F/2024

Lampiran : -

Perihal : Izin Penelitian

Medan, 22 Dzulhijjah 1445 H

29 Juni 2024 M

Kepada, Saudara. **Pragustio Sri Satria Putra**

di
Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat Saudara berkenaan permohonan izin untuk melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu :

Nama : Pragustio Sri Satria Putra
 NPM : 2008260095
 Judul Skripsi : Hubungan Persentase Body Fat Dengan Trigliserida dan High Density Lipoprotein (HDL) pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan Normoweight

maka kami memberikan izin kepada saudara, untuk melaksanakan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, selama proses penelitian agar mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian Saudara kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL (K)
NIDN: 0106098201

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan I, III FK UMSU
2. Ketua Program Studi Pendidikan Kedokteran FK UMSU
3. Ketua Bagian Skripsi FK UMSU
4. Pertinggal








UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Raih prestasi terbaik agar dibutuhkan
memor dan tanggapnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
🌐 <https://fk.umsu.ac.id> ✉ fk@umsu.ac.id 📱 [umsumedan](#) 📺 [umsumedan](#) 📺 [umsumedan](#) 📺 [umsumedan](#)

Nomor : 837 /IL.3.AU/UMSU-08/F/2024
Lamp. : -
Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 22 Dzulhijjah 1445 H
29 Juni 2024 M

Kepada : Yth. **Kepala Laboratorium Klinik Semangat Tebing Tinggi**
di
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian, pemeriksaan darah kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut :

N a m a : Pragustio Sri Satria Putra
NPM : 2008260095
Semester : VIII (Delapan)
Fakultas : Kedokteran
Jurusan : Pendidikan Dokter
Judul : Hubungan Persentase Body Fat Dengan Trigliserida dan High Density Lipoprotein (HDL) pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan Normoweight

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan
dr. WDI

dr. Siti Mashiana Siregar, Sp.THT-KL(K)
NIDN : 0106098201

Tembusan :

1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Peringgal



Lampiran 8. Surat Selesai Penelitian

**LABORATORIUM KLINIK
SEMANGAT
JLN. VETERAN NO. 4 TELP. 22423
TEBING TINGGI 20632**

SURAT SELESAI PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Pragusti Sri Satria Putra

NPM : 2008260095

Alamat : Jl. Pelajar Timur, Teladan Timur, Kec. Medan Kota, Kota Medan

Sesuai dengan Surat Dekan Universitas Sumatera Utara Fakultas Kedokteran Nomor : 838/II.3.AU/UMSU-08/F/2024 tanggal 29 Juni 2024, telah menyelesaikan penelitian di Laboratorium Klinik Semangat pada tanggal 2 Juli 2024 dalam rangka penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul :

"*Hubungan Persentase Body Fat Dengan Kadar Trigliserida Dan High-Density Lipoprotein (HDL) Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Dengan Normoweight*"

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Tebing Tinggi, 2 Juli 2024



Sri Widiyanti S.T

Pimpinan

Lampiran 10. Artikel Publikasi

HUBUNGAN PERSENTASE *BODY FAT* DENGAN TRIGLISERIDA DAN *HIGH DENSITY LIPOPROTEIN* (HDL) PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA DENGAN *NORMOWEIGHT*

Pragustio Sri Satria Putra¹, Fitri Nur Malini²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: 2008260095@umsu.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: *Normoweight* atau berat badan normal sering dianggap sebagai indikator kesehatan yang baik, namun tidak selalu mencerminkan kondisi metabolik yang sehat. Individu dengan *normoweight* tetapi persentase lemak tubuh yang tinggi, khususnya lemak *visceral*, dapat mengalami kondisi *metabolically unhealthy normoweight*. Kondisi ini terkait dengan peningkatan resiko dislipidemia, yang ditandai dengan kadar trigliserida yang tinggi dan kadar *high-density lipoprotein* (HDL) yang rendah. Trigliserida yang berlebihan dalam darah dapat menurunkan *cholesterol-HDL*, yang berperan melindungi pembuluh darah dari aterosklerosis. Penurunan HDL memperburuk risiko penyakit jantung karena HDL berfungsi mengangkut kolesterol dari pembuluh darah kembali ke hati untuk diolah dan dibuang dari tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara persentase *body fat* dengan kadar trigliserida dan HDL pada individu dengan *normoweight*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dan menggunakan desain *cross sectional*. Total sampel pada penelitian ini adalah 46 orang. Uji korelasi menggunakan uji *spearman*. **Hasil:** Uji korelasi *Spearman* menunjukkan hasil pada korelasi persentase *body fat* dengan trigliserida dengan nilai $p=0,134$ yang bermakna tidak terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut. Pada variabel persentase *body fat* dengan HDL menunjukkan nilai $p=0,235$ yang bermakna tidak terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut. **Kesimpulan:** Tidak terdapat korelasi antara persentase *body fat* terhadap trigliserida dan HDL.

Kata kunci: HDL, *Normoweight*, Persentase *Body Fat*, Trigliserida.

**RELATIONSHIP BETWEEN BODY FAT PERCENTAGE WITH
TRIGLYCERIDES AND HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) IN
MEDICAL FACULTY STUDENTS OF SUMATRAN MUHAMMADIYAH
UNIVERSITY WITH NORMOWEIGHT**

Pragustio Sri Satria Putra¹, Fitri Nur Malini²

¹*Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah North Sumatra*

²*Department of Nutrition, Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah
North Sumatra*

e-mail: 2008260095@umsu.ac.id

ABSTRACT

Background: Normoweight or normal body weight is often considered an indicator of good health, but it does not always reflect a healthy metabolic condition. Individuals with normoweight but a high percentage of body fat, especially visceral fat, may experience metabolically unhealthy normoweight. This condition is associated with an increased risk of dyslipidemia, which is characterized by high triglyceride levels and low high-density lipoprotein (HDL) levels. Excessive triglycerides in the blood can lower HDL cholesterol, which plays a role in protecting blood vessels from atherosclerosis. Decreased HDL worsens the risk of heart disease because HDL functions to transport cholesterol from the blood vessels back to the liver to be processed and removed from the body. This study aims to examine the relationship between body fat percentage and triglyceride and HDL levels in normoweight individuals. **Method:** This study used an analytical observational method and used a cross-sectional design. The total sample in this study was 46 people. The correlation test used the Spearman test. **Results:** Spearman correlation test showed results on the correlation of body fat percentage with triglycerides with a value of $p = 0.134$ which means there is no relationship between the two variables. The variable of body fat percentage with HDL showed a value of $p = 0.235$ which means there is no relationship between the two variables. **Conclusion:** There is no correlation between body fat percentage to triglycerides and HDL.

Keywords: HDL, Normoweight, Percentage of Body Fat, Triglycerides.

PENDAHULUAN

IMT normal atau *normoweight* mengacu pada rentang indeks massa tubuh (IMT) yang dianggap sehat untuk orang dewasa. IMT adalah ukuran yang digunakan untuk mengkategorikan berat badan seseorang berdasarkan tinggi badan mereka.¹ Ada perbedaan dalam distribusi lemak dan komposisi tubuh antara pria dan wanita, yang berbeda untuk setiap jenis kelamin. Komposisi tubuh, termasuk proporsi otot dan lemak, serta lokasi dan distribusi lemak dalam tubuh, dapat mempengaruhi nilai IMT seseorang.² Lemak *visceral* (yang terletak di sekitar organ dalam) memiliki risiko kesehatan yang lebih tinggi daripada lemak subkutan (yang terletak di bawah kulit). Tingkat aktivitas fisik seseorang juga memainkan peran dalam berat badan dan komposisi tubuh mereka. Orang yang aktif secara fisik cenderung memiliki IMT yang lebih sehat daripada orang yang kurang aktif.³

Hubungan antara berat badan yang normal (*normoweight*) dan *metabolically unhealthy* dengan dislipidemia cukup kompleks dan dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti genetika, gaya hidup, dan kondisi kesehatan lainnya. "*Normoweight*" mengacu pada orang yang memiliki indeks massa tubuh (IMT) dalam kisaran normal, tetapi mungkin memiliki komposisi tubuh yang tidak sehat, seperti tingkat lemak tubuh yang tinggi atau distribusi lemak yang tidak sehat (misalnya, lemak *visceral*). Sementara itu, "*metabolically unhealthy*" mengacu pada kondisi di mana seseorang memiliki faktor

risiko metabolik yang meningkat, seperti resistensi insulin, tingkat gula darah yang tinggi, tekanan darah tinggi, atau profil lipid yang tidak sehat.² Studi epidemiologi telah menunjukkan bahwa individu dengan berat badan normal tetapi metabolik yang tidak sehat berisiko mengalami dislipidemia, yaitu ketidakseimbangan lipid dalam tubuh yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol LDL, trigliserida, dan total kolesterol, serta penurunan kadar kolesterol HDL dalam darah.⁴ Dislipidemia ini dapat berkembang akibat pola makan yang buruk, kurangnya aktivitas fisik, faktor genetik, peradangan kronis, dan resistensi insulin.⁵

WHO memperkirakan bahwa prevalensi peningkatan kadar kolesterol total pada dewasa usia ≥ 25 tahun adalah 39% pada tahun 2008, dengan Eropa memiliki prevalensi tertinggi (53,7%), diikuti oleh Amerika (47,7%). Prevalensi di Asia Tenggara lebih rendah yaitu 30,3%. Data terbaru dari Riskesdas menunjukkan bahwa sebanyak 28,8% penduduk Indonesia usia ≥ 15 tahun memiliki kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dL dan 27,9% memiliki kadar trigliserida (TG) ≥ 150 mg/dL. Ini menunjukkan peningkatan prevalensi dislipidemia di Indonesia dibandingkan dengan tahun 2013.⁶

Dalam hal ini, trigliserida dan *high-density lipoprotein* (HDL) memiliki hubungan yang sangat erat dan sering kali saling mempengaruhi dalam proses metabolisme. Trigliserida yang tinggi biasanya disertai dengan penurunan kadar HDL, yang merupakan ciri khas dari "sindrom metabolik" dan kondisi

metabolik lainnya yang sering ditemukan pada individu dengan *metabolically unhealthy normoweight*. Trigliserida yang berlebihan dalam darah tidak hanya menjadi indikator kelebihan lemak tubuh, tetapi juga berkontribusi pada penurunan kualitas dan kuantitas partikel HDL yang berfungsi melindungi pembuluh darah dari aterosklerosis.⁸

Kadar HDL yang rendah, di sisi lain, memperburuk risiko penyakit jantung karena HDL bertanggung jawab dalam mengangkut kolesterol dari pembuluh darah kembali ke hati untuk diproses dan dihilangkan dari tubuh. Kondisi ini menciptakan siklus berkelanjutan dimana peningkatan trigliserida dan penurunan HDL bersama-sama meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular.⁹ Berdasarkan pemaparan diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait apakah terdapat hubungan persentase *body fat* dengan trigliserida dan *high density lipoprotein* dengan *normoweight*.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik bertujuan untuk mencari Korelasi atau Hubungan Persentase *Body Fat* dengan Trigliserida dan HDL pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan *Normoweight*. Dan menggunakan desain *cross sectional*. Total sampel pada penelitian ini adalah 46 orang. Uji korelasi menggunakan uji *spearman*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Observasional Analitik Penelitian ini menggunakan metode univariat dan bivariat.

Analisis Univariat

Subjek penelitian ini adalah individu yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang berjumlah 46 sampel. Berikut adalah Distribusi Frekuensi Sampel pada penelitian ini:

Tabel 1, Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
21 Tahun	10	21.7
22 Tahun	7	15.2
23 Tahun	10	21.7
24 Tahun	8	17.4
25 Tahun	11	23.9
Total	46	100

Tabel 2, Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-Laki	23	50
Perempuan	23	50
Total	46	100

Tabel 3, Karakteristik Sampel Berdasarkan Hasil Penelitian

Hasil Penelitian	Median(Minimum-Maximum)
HDL LK (mg/dl)	50,0 (40-59)

HDL PR (mg/dl)	53,0 (42-60)
Trigliserida LK(mg/dl)	109,0 (91-138)
Trigliserida PR (mg/dl)	110,0 (90-137)
<i>Body fat</i> LK(%)	24,6 (13,2-35,1)
<i>Body fat</i> PR (%)	30,6 (21,4-35,9)

Berdasarkan tabel 1, distribusi frekuensi berdasarkan usia dengan keseluruhan sampel adalah 46 sampel. Berdasarkan usia, usia terbanyak dalam penelitian ini adalah umur 25 tahun sebanyak 11 orang (23,9%). Pada tabel 2, distribusi frekuensi Berdasarkan jenis kelamin, sampel dibagi sama rata menjadi laki-laki dan perempuan yang berjumlah 23 orang (50%). Pada tabel 3, karakteristik sampel berdasarkan hasil penelitian rerata kadar HDL laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 50,0 mg/dL dengan Nilai Minimum 40 mg/dL dan nilai maximum 59 mg/dL. Sedangkan rerata kadar HDL perempuan sampel pada penelitian ini adalah 53,0 mg/dL dengan Nilai Minimum 42 mg/dL dan nilai maximum 60 mg/dL. Rerata kadar trigliserida laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 109,0 mg/dL dengan Nilai Minimum 91 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Sedangkan rerata kadar trigliserida perempuan sampel pada penelitian ini adalah 110,0 mg/dL dengan Nilai Minimum 90 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Rerata *body fat* laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 24,6% dengan Nilai Minimum 13,2% dan nilai maximum 35,1%. Sedangkan rerata *body fat* perempuan sampel pada penelitian

ini adalah 30,6% dengan Nilai Minimum 21,4%mg/dL dan nilai maximum 35,9%.

Pada penelitian ini didapatkan jumlah sampel kurang dari 50 orang, maka uji normalitas ketiga variabel ini menggunakan uji *Saphiro wilk*. Hasil dari uji normalitas ketiga variabel didapatkan nilai $p < 0,05$ maka, ketiga variabel tersebut tidak berdistribusi normal. Selanjutnya uji korelasi yang dipakai adalah uji *spearman*.

Uji Normalitas

Tabel 4, Uji Normalitas

	Statistic	df	Sig.
Trigliserida	.946	46	.028
HDL	.945	46	.033
Body Fat	.962	46	.133

Pada uji normalitas melihat hubungan antar variabel akan menggunakan uji *Saphiro wilk*. Adapun hasil uji yakni $p < 0,05$ pada variabel trigliserida dan HDL adalah tidak berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji yakni $p > 0,05$ pada variabel *body fat* berdistribusi normal. Dengan demikian maka untuk ketiga variabel yang di uji dianggap tidak berdistribusi normal.

Hasil Uji Bivariat

2. Uji Korelasi

Pada ke ketiga variabel yang di uji tidak berdistribusi normal maka uji korelasi yang dilanjutkan dengan uji *spearman*.

Tabel 5, Uji Korelasi *Body Fat* dengan Trigliserida

Trigliserida	
<i>r</i>	<i>P-Value</i>

Body Fat	-0.224	0.134
Body Fat Laki-laki	0.001	0.997
Body Fat Perempuan	0.414	0.050

**Uji Spearman*

Didapatkan variabel pada total keseluruhan memiliki P-value > 0,05 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel tersebut.

Tabel 6, Uji Korelasi Body Fat dengan HDL

	HDL	
	<i>r</i>	<i>P-Value</i>
Body Fat	-0.178	0.235
Body Fat Laki-laki	0.211	0.334
Body Fat Perempuan	-0.31	0.887

**Uji Spearman*

Didapatkan variabel pada total keseluruhan memiliki P-value > 0,05 yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel tersebut.

Pembahasan

Pada penelitian ini melibatkan sebanyak 46 responden dengan usia, jenis kelamin, kadar HDL, kadar trigliserida, *body fat* yang bervariasi. Rerata kadar HDL sampel pada penelitian ini adalah 50,0mg/dL dengan nilai minimum 40mg/dL dan nilai maximum 59mg/dL. Pada penelitian ini dijumpai kadar HDL laki-laki. Hal ini menunjukkan HDL dalam kategori normal. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Putri HP dan Ciptono F yang mengukur korelasi IMT dan HDL didapatkan 86% yang IMT normal memiliki

HDL yang normal.⁶ Hasil tersebut terjadi karena asupan energi responden sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan energi sehingga tidak terjadi penimbunan energi dalam bentuk lemak sebagai cadangan energi yang akan berpengaruh pada berat badan responden. Namun, apabila terjadi kelebihan pada penimbunan lemak di jaringan adiposa hal ini akan meningkatkan produksi asam lemak bebas dan sintesis lipoprotein yang akan mempengaruhi penurunan kadar HDL.⁶

Sedangkan rerata kadar HDL perempuan sampel pada penelitian ini adalah 53,0 mg/dL dengan nilai minimum 42 mg/dL dan nilai maximum 60 mg/dL. Hal ini menunjukkan HDL dalam kategori normal. Penelitian sebelumnya Ghani HBS menyatakan pada perempuan dengan subjek usia 18-22 tahun dengan IMT non obes sekitar 50% dengan rerata kadar HDL yakni 61,77 mg/dl lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan IMT obes sekitar 50% rerata kadar HDL 57,64 mg/dl. Hal ini menunjukkan hasil penelitian Ghani HBS sejalan dengan penelitian ini. Semakin tinggi IMT akan menunjukkan adanya hubungan penurunan kadar HDL darah.³² Secara teori kadar HDL pada perempuan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Karena pada perempuan memiliki hormon estrogen melindunginya dari kolesterol yang lebih tinggi, selain itu perempuan cenderung memiliki gaya hidup sehat yang lebih baik dari pada laki-laki yang juga dapat berkontribusi pada kadar HDL yang lebih tinggi.³²

Pada penelitian ini didapatkan rerata kadar trigliserida pada laki-laki termasuk dalam kategori normal yaitu 109,0 mg/dL dengan nilai minimum 91 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Penelitian yang dilakukan Hidayati et.al pada laki-laki dengan IMT sekitar 42,9% dan rerata kadar trigliserida sekitar 74,29% adalah normal. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Hidayat et.al yang menunjukkan kadar trigliserida dalam batas normal pada IMT yang normal. Hal ini disebabkan karena kecukupan energi yang ditandai dengan berat badan normal. Konsumsi energi yang berlebihan akan disimpan sebagai cadangan lemak didalam tubuh dalam bentuk sel-sel lemak. Tetapi jika terus menerus energi disimpan akan menyebabkan kelebihan lemak dan mempengaruhi trigliserida dalam darah dan kegemukan atau berat badan berlebih. Kekurangan energi pada tubuh maka cadangan energi dalam tubuh yang disimpan akan dikeluarkan untuk menutupi kekurangan tersebut hingga menyebabkan penurunan berat badan.³³

Pada penelitian ini didapatkan rerata kadar trigliserida pada perempuan termasuk dalam kategori normal yaitu 110,0 mg/dL dengan nilai minimum 90 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Pada penelitian sebelumnya oleh Nurdamayanti et.al yang dilakukan pada 45 responden dengan IMT beragam didapatkan sekitar 93,3% memiliki kadar trigliserida dalam batas normal pada perempuan, Hal ini sejalan dengan penelitian ini.³⁴ selain itu, penelitian ini juga sejalan

dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurmasari N et.al yang mengukur korelasi IMT dan trigliserida didapatkan 92% yang IMT normal memiliki trigliserida yang normal.³⁵

Pada penelitian ini didapatkan hasil semua kategori HDL dan trigliserida dalam batas normal yang diambil pada IMT normal. Hal ini disebabkan karena keseimbangan asupan energi dan pengeluaran energi yang tercermin pada berat badan normal. Sebaliknya, akan terjadi ketidaknormalan bila terjadi ketidakseimbangan energi, maka energi yang berlebihan akan disimpan sebagai cadangan lemak dan ini akan mempengaruhi trigliserida. Hal ini dapat dipengaruhi oleh diet tinggi karbohidrat, asupan protein, asupan lemak, diet tinggi serat, faktor genetik, usia, stres, penyakit hati dan hormon-hormon dalam darah.³⁴ Terutama pada perempuan regulasi profil lipid dipengaruhi oleh estrogen. Pada usia muda estrogen akan mengalami peningkatan yang dapat mempengaruhi metabolisme lemak, terutama pada hati. hal ini akan membuat keseimbangan profil lipid tetap terjaga dibandingkan laki-laki.³⁶

Rerata *body fat* laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 24,6% dengan nilai minimum 13,2% dan nilai maximum 35,1%. Termasuk kedalam kategori tidak normal. Batas normal *body fat* pada laki-laki dengan usia 18-39 tahun yaitu 10%-21%. Pada penelitian yang dilakukan Susantini P pada IMT yang beragam, didapatkan 26,1% termasuk dalam persen lemak tubuh yang tinggi dan

54,8% termasuk persen lemak tubuh yang sangat tinggi. Semakin tinggi IMT akan meningkatkan persen lemak tubuh. Massa lemak tubuh yang tinggi dapat memiliki resiko penyakit karena mengganggu aktivitas berbagai regulator seperti enzim dan hormon, mempengaruhi berbagai mediator antara seperti meningkatnya sitokin proinflamasi. Kondisi tersebut menyebabkan inflamasi kronis dan secara kumulatif akan menurunkan fungsi organ.³⁷ Pada penelitian Ilman et.al yang melihat hubungan IMT dengan *body fat*. didapatkan rerata IMT yang normal, ternyata memiliki *body fat* yang tinggi antara laki-laki maupun perempuan. Hasil ini menunjukkan semakin tinggi IMT maka semakin tinggi pula persentase lemak tubuh.³⁸

Sedangkan rerata *body fat* perempuan sampel pada penelitian ini adalah 30,6% dengan nilai minimum 21,4% dan nilai maximum 35,9%. Batas normal *body fat* pada perempuan dengan usia 18-39 tahun yaitu 20%-34%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Pratiwi H et.al dengan IMT yang berbeda pada perempuan sekitar 87,5% dengan persen lemak tubuh sekitar 56% termasuk ke kategori normal.³⁹ Perempuan cenderung memiliki *body fat* lebih tinggi dari pada laki-laki. Karena perempuan memiliki hormon estrogen yang dapat mendorong penyimpanan lemak terutama didaerah pinggul dan di paha. Selain itu sebagai persiapan biologis untuk cadangan energi yang diperlukan kehamilan dan menyusui. Penumpukan lemak pada perempuan sering lebih banyak di lemak subkutan, sedangkan laki-laki memiliki lebih banyak lemak

visceral. Berbeda pada perempuan menopause lebih banyak lemak visceral.³⁶

Pada penelitian ini dijumpai bahwa tidak ada hubungan antara *body fat* dengan HDL. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Choi et.al yang melihat adanya hubungan korelasi yang kuat antara profil lipid dengan *body fat*. Hubungan dengan penelitian Choi et.al terjadi karena adanya perubahan konsentrasi lipid serum terutama pada *cholesterol-HDL* pada remaja sehubungan dengan *body fat* dengan IMT.³⁰ Sedangkan penelitian lain oleh Nurbaya et.al tidak ditemukan hubungan IMT dan *body fat* dengan profil lipid serum.³¹ Tidak adanya hubungan antara IMT dan *body fat* yang diukur menggunakan metode impedansi dengan profil lipid serum dapat disebabkan oleh sifat profil lipid serum yang dinamis. Profil lipid serum menggambarkan keadaan lipid dalam darah hanya pada satu titik waktu. Hal ini berbeda dengan lemak tubuh yang berfungsi sebagai cadangan lemak. Timbunan lipid dalam bentuk trigliserida di jaringan adiposa merupakan cerminan ketidakseimbangan jangka panjang antara asupan dan pengeluaran energi.³¹

Pada penelitian ini didapatkan hasil tidak adanya hubungan antara *body fat* dengan HDL dan trigliserida. Beberapa faktor diantaranya seperti kurangnya jumlah sampel. Semakin besar jumlah sampel maka tingkat keakuratan akan lebih baik. Selain itu kesalahan pengukuran selama penelitian, pada alat *Body Composition Monitor (BCM)*

TANITA BC-541 yang bergantung pada konduktivitas listrik dapat dipengaruhi oleh tingkat hidrasi yang tinggi atau rendah. Adapun perbedaan waktu pada penelitian ini antara pemeriksaan trigliserida dan hdl yang dilakukan dalam satu waktu dengan lemak tubuh yang berfungsi sebagai cadangan lemak yang dilakukan seminggu setelah dilakukan pemeriksaan trigliserida dan hdl. Serta aktivitas fisik yang berbeda-beda setiap individu, faktor lainnya yaitu pola makan yang tidak sehat pada sampel yang mungkin cenderung makan yang tinggi gula, dan tinggi lemak.

KESIMPULAN

Rerata *body fat* sampel laki-laki pada penelitian ini adalah 24,6% dengan nilai minimum 13,2% dan nilai maximum 35,1%. Rerata *body fat* sampel perempuan adalah 30,6% dengan nilai minimum 21,4% dan nilai maximum 35,9%.

Rerata kadar trigliserida laki-laki sampel pada penelitian ini adalah 109,0 mg/dL dengan nilai minimum 91 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL. Rerata kadar trigliserida sampel perempuan adalah 110,0 mg/dL dengan nilai minimum 90 mg/dL dan nilai maximum 138 mg/dL.

Rerata kadar HDL sampel laki-laki pada penelitian ini adalah 50,0 mg/dL dengan nilai minimum 40 mg/dL dan nilai maximum 59 mg/dL. Rerata kadar HDL sampel perempuan adalah 53,0 mg/dL dengan nilai minimum 42 mg/dL dan nilai maximum 60 mg/dL.

Tidak ada hubungan yang signifikan antara *body fat* dengan

kadar trigliserida dan kadar HDL pada laki-laki dan perempuan.

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan penelitian ini dapat dijadikan dasar atau acuan untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut perihal hubungan antara *body fat*, kadar HDL dan kadar trigliserida.

Bagi peneliti selanjutnya dapat mengeksplor lebih jauh dengan jumlah sampel yang lebih banyak, variabel yang berbeda, dan alat pengukuran yang lebih canggih.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hafsah H, Alang H, Hastuti H, Sri Yusal M. Peningkatan Pengetahuan Tentang Penyakit Degeneratif Pada Masyarakat Petani di Desa Laliko Sulawesi. *Kreat J Community Empower.* 2022;1(2):63-71. doi:10.33369/kreativasi.v1i2.23735
2. Kustiyah L, Widhianti MU, Dewi M. Hubungan Asupan Serat Dengan Status Gizi Dan Profil Lipid Darah Pada Orang Dewasa Dislipidemia. *J Gizi dan Pangan.* 2014;8(3):195. doi:10.25182/jgp.2013.8.3.195-200
3. Schmieder RE, Ruilope LM. Blood pressure control in patients with comorbidities. *J Clin Hypertens.* 2008;10(8):624-631. doi:10.1111/j.1751-7176.2008.08172.x
4. Halim R, Suzan R. Pola Makan dan Asupan Imunonutrisi, Aktivitas Fisik dan Komposisi Tubuh Pada Overweight dan

- Obesitas Selama Pandemi COVID 19. *Jambi Med J.* 2021;10(3):401-408.
5. Jaya DV, Kumala M. Hubungan aktivitas fisik dengan komposisi tubuh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2013. *Tarumanagara Med J.* 2020;2(1):27-34. doi:10.24912/tmj.v2i2.7833
 6. Putri HP, Ciptono F. Korelasi indeks massa tubuh dengan kadar profil lipid. *Tarumanagara Med J.* 2022;4(1):72-79. doi:10.24912/tmj.v4i2.17739
 7. Wiebe N, Lloyd A, Crumley ET, Tonelli M. Associations between body mass index and all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis. 2023;(January):1-20. doi:10.1111/obr.13588
 8. Lu Y, Li N, Kamishima T, et al. Visceral Obesity and Lipid Profiles in Chinese Adults with Normal and High Body Mass Index. *Diagnostics.* 2022;12(10):1-14. doi:10.3390/diagnostics12102522
 9. Eckel N, Mühlenbruch K, Meidtner K, Boeing H, Stefan N, Schulze MB. Characterization of metabolically unhealthy normal-weight individuals: Risk factors and their associations with type 2 diabetes. *Metabolism.* 2015;64(8):862-871. doi:10.1016/j.metabol.2015.03.009
 10. Gani HBS. Perbandingan Kadar Kolesterol High Density Lipoprotein Darah Pada Wanita Obes Dan Non Obes. *J e-Biomedik.* 2013;1(2). doi:10.35790/ebm.1.2.2013.5473
 11. Hidayati DR, Yuliati Y, Pratiwi KR. Hubungan Asupan Lemak Dengan Kadar Trigliserida Dan Indeks Massa Tubuh Sivitas Akademika Uny. *Kingdom (The J Biol Stud.* 2017;6(1):25-33. doi:10.21831/kingdom.v6i1.6055
 12. Nurdamayanti ME, Elon Y. Korelasi Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Trigliserida. 2019;3(2):52-57.
 13. Nurmasari N, Djaman Q, Widayati E. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar Trigliserida. *Konstelasi Ilm Mhs Unissula.* Published online 2020:87-95.
 14. Palmisano BT, Zhu L, Stafford JM. Role of estrogens in the regulation of liver lipid metabolism. *Adv Exp Med Biol.* 2017;1043(615):227-256. doi:10.1007/978-3-319-70178-3_12
 15. Susantini P. Hubungan Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan Persen Lemak Tubuh, dan Lemak Viscelar di Kota Semarang. *J Gizi.* 2021;10(1):51. doi:10.26714/jg.10.1.2021.51-59
 16. Ilman M, Zuhairini Y, Siddiq A. Correlation between Body Mass Index and Body Fat Percentage. *Althea Med J.* 2015;2(4):575-578. doi:10.15850/amj.v2n4.642
 17. Pratiwi H, Rochma M, Nurahmi A. Pemantauan Indeks Massa Tubuh dan Persen Lemak Tubuh dalam Pencegahan Obesitas. 2022;1:53-60.