

**HUBUNGAN LINGKAR LEHER DENGAN KADAR GULA
DARAH PUASA PADA MAHASISWA OVERWEIGHT
ANGKATAN 2021 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

SKRIPSI



Oleh :
ZARA ALAINA MASHKA
2108260229

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**HUBUNGAN LINGKAR LEHER DENGAN KADAR GULA
DARAH PUASA PADA MAHASISWA *OVERWEIGHT*
ANGKATAN 2021 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



Oleh :
ZARA ALAINA MASHKA
2108260229

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

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 benar

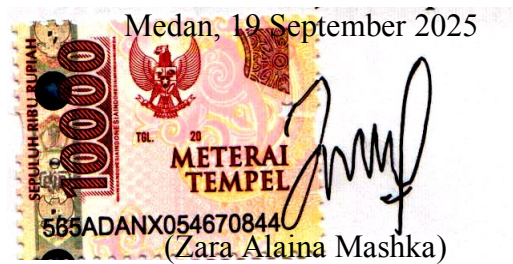
Nama : Zara Alaina Mashka

NPM : 2108260229

Judul Skripsi : Hubungan Lingkar Leher Dengan Kadar Gula Darah Puasa
Pada Mahasiswa Overweight Angkatan 2021 Fakultas
Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

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

Medan, 19 September 2025



585ADANX054670844
(Zara Alaina Mashka)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca Ide. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Zara Alaina Mashka

NPM : 2108260229

Prodi/Bagian : Pendidikan Dokter

**Judul Skripsi : HUBUNGAN LINGKAR LEHER DENGAN INDEKS MASSA
TUBUH (IMT) DAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA
MAHASISWA *OVERWEIGHT* ANGKATAN 2021 FAKULTAS
KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA**

Disetujui untuk disampaikan kepada panitia ujian

Medan, 15 Agustus 2025

Pembimbing,

(dr. Lita Septina Chaniago, Sp.PD. K-EMD)
NIDN: 0107096905



**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 : fk@umsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN



Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Zara Alaina Mashka
NPM : 2108260229
Judul : Hubungan Lingkar Leher Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Mahasiswa
Overweight Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

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.Lita Septina Chaniago, Sp.PD, K-EMD)

Penguji 1

(dr. Amelia Eka Damayanty, M.Gizi)

Penguji 2

(dr. M.Hatta, M.Ked(Ped), Sp.A)

DEKAN FK UMSU

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

NIDN : 0106098201

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter

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

NIDN : 0112098605

Ditetapkan : Medan

Tanggal : 10 Agustus 2025

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum 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.
3. dr. Lita Septina Chaniago, Sp.PD, K-EMD selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi.
4. dr. Amelia Eka Damayanty, M.Gizi dan dr. M.Hatta, M.Ked(Ped).,Sp.A yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan dua yang memberikan banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
5. Emah, dan Epah, Kedua orang tercinta yang telah tiada, namun akan selalu tetap abadi di dalam hati penulis. Terima kasih telah menjadi sumber semangat bagi penulis dalam menjalani kehidupan.
6. Kedua orang tua tersayang, Mamah Vera Agustina Hasibuan, M.Sc. dan Papah Donny Silangit, M.B.A. Terima kasih atas segala doa dan juga cinta kasih yang telah diberikan serta menjadi sumber motivasi hingga penulis mampu sampai di tahap ini.
7. Kakak dan adik tercinta, Talitha Assyura, M.B.A, Jannata Ibrahim S.H, dan Ziskin Moya Khaira. *My reason to survive this whole thing. Thank you for always believing in me and for always being there for me.*
8. Teman-teman yang penulis sayangi, yang selalu menemani hari-hari penulis di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adinda

Nabila Salsabila Ritonga, Desyka Nur Syafitri, Deviana Ramadhani, Dhea Salsabila Harahap, Akram Fadillah, Muhammad Diva Putra Parastan, dan Arya Noviardy. Rekan seperjuangan yang selalu membantu, mendoakan, dan menyemangati penulis dalam proses penulisan skripsi hingga akhir.

9. Sahabat yang menemani penulis dari masa kecil, Putri Andira Seruni, Cut Rifka Aulia, Chaira Talita Putri, dan Felisha Dita Zafirah yang selalu memberikan semangat terhadap penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat NSP, Cut Rifka Aulia, Khorirah Nur Aulia Dalimunthe, Amelia Wardania Sinchia, Feby Yolanda Pohan, dan Faiza Adinda Humaira Nasution yang selalu memberikan semangat dan menemani hari-hari penulis selama proses pengerjaan skripsi.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan. Akhir kata, semoga Allah Subhanahu Wata'ala membalas semua kebaikan pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan skripsi. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yang Menyatakan



(Zara Alaina Mashka)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Zara Alaina Mashka

NPM : 2108260229

Fakultas : Pendidikan Dokter

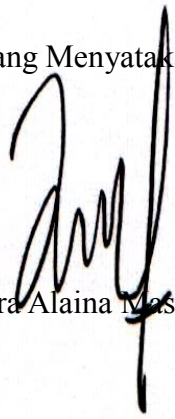
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: “ Hubungan Lingkar Leher Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Mahasiswa Overweight Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 : 19 September 2025

Yang Menyatakan,



(Zara Alaina Mashka)

ABSTRAK

Pendahuluan : *Overweight* adalah salah satu masalah kesehatan yang dapat menjadi faktor resiko terhadap berbagai penyakit. Lingkar leher merupakan metode antropometri sederhana yang berpotensi menjadi indikator indeks massa tubuh *overweight* serta gangguan metabolik. Namun penelitian terkait hubungannya dengan kadar gula darah puasa masih terbatas. **Tujuan :** Mengetahui hubungan lingkar leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. **Metode :** Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional* pada 35 mahasiswa *overweight*. Pengukuran lingkar leher dilakukan menggunakan pita ukur metlin dan kadar gula darah puasa diukur menggunakan *blood glucose meter* yang dilakukan setelah melakukan puasa 8-12 jam. Data analisis diuji menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji korelasi Pearson. **Hasil :** Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (60%) dan berusia 21–22 tahun (88,6%). Hasil analisis menunjukkan terdapat hubungan positif yang signifikan antara lingkar leher dengan kadar gula darah puasa ($r = 0,343$; $p = 0,044$). **Kesimpulan:** Lingkar leher memiliki hubungan signifikan dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight*. Pengukuran lingkar leher dapat digunakan sebagai indikator skrining sederhana untuk mendeteksi risiko gangguan metabolik pada populasi mahasiswa.

Kata kunci: Lingkar leher, Indeks Massa Tubuh, Kadar gula darah puasa, *Overweight*

ABSTRACT

Introduction : Overweight is a health problem that could be a risk factor to various diseases. Neck circumference is a simple anthropometric method that has a potential to be an indicator of body mass index of overweight and also metabolic disorders. However, research on its relationship with fasting blood glucose levels is still limited. **Objective:** To determine a relationship between neck circumference and fasting blood glucose levels of overweight batch 2021 students in Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah North Sumatra. **Methods:** This research used descriptive analytical research with cross-sectional design on 35 overweight students. Neck circumference was measured with a measuring tape and blood glucose levels were measured by blood glucose meter after fasting for 8-12 hours. Data analysis is analyzed with the Shapiro–Wilk normality test and Pearson correlation test. **Results:** The majority of respondents were female (60%) and aged 21–22 years (88.6%). The analysis showed a significant positive relationship between neck circumference and fasting blood glucose levels ($r = 0.343$; $p = 0.044$). **Conclusion:** Neck circumference has a significant relationship with fasting blood glucose levels among overweight students. Neck circumference measurement can be used as a simple screening indicator to detect the risk of metabolic disorders among population of students. **Keywords:** Neck circumference, Body Mass Index, Fasting blood glucose, Overweight.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.3.1 Tujuan Umum.....	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.3.3 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Indeks Massa Tubuh.....	4
2.1.1 Pengertian Indeks Massa Tubuh.....	4
2.1.2 Metode Pemeriksaan.....	4
2.1.3 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh	4
2.1.4 Faktor Resiko Peningkatan Indeks Massa Tubuh	5
2.2 Pengukuran Antropometri	5
2.2.1 Lingkar Leher	6
2.3 Kadar Gula Darah Puasa	7
2.4 Risiko Penyakit Pada Berat Badan Lebih.....	7
2.4.1 Sindroma Metabolik.....	7
2.4.1.1 Definisi Sindroma Metabolik.....	7
2.4.1.2 Kriteria Diagnosis Sindroma Metabolik	8
2.4.1.3 Faktor Risiko Sindroma Metabolik.....	8
2.4.2 Prediabetes.....	9
2.4.2.1 Definisi Prediabetes	9
2.4.2.2 Faktor Risiko Prediabetes	10
2.4.2.3 Diagnosis Prediabetes	10
2.5 Hubungan Lingkar Leher Terhadap Indeks Massa Tubuh Dan Kadar Gula Darah Puasa.....	11
2.6 Kerangka Teori.....	11
2.7 Kerangka Konsep.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Definisi Operasional.....	13

3.2	Jenis Penelitian.....	13
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.3.1	Waktu Penelitian	14
3.3.2	Tempat Penelitian.....	14
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian.....	14
3.4.1	Populasi Penelitian	14
3.4.2	Sampel Penelitian	14
3.4.3	Kriteria Inklusi	15
3.4.4	Kriteria Eksklusi.....	15
3.5	Teknik Pengumpulan Data	16
3.6	Pengolahan Data dan Analisis Data	16
3.6.1	Pengolahan Data.....	16
3.6.2	Analisis Data	16
3.7	Alur Penelitian	17
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1	Hasil Penelitian	18
4.2	Karakteristik Responden	18
4.2.1	Karakteristik Responden Jenis Kelamin	18
4.2.2	Karakteristik Responden Usia Responden	18
4.2.3	Karakteristik Responden Lingkar Leher	19
4.2.4	Karakteristik Responden Kadar Gula Darah Puasa	19
4.3	Analisis Bivariat.....	20
4.3.1	Uji Normalitas.....	20
4.3.2	Hubungan Lingkar Leher Dengan Kadar Gula Darah Puasa	20
4.4	Pembahasan.....	21
BAB V	KESIMPULAN & SARAN	23
5.1	Kesimpulan	23
5.2	Saran.....	23
5.2.1	Saran Praktis.....	23
5.2.2	Saran untuk Penelitian Selanjutnya.....	24
DAFTAR PUSTAKA		25
LAMPIRAN		30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh berdasarkan WHO dan Asia Pasifik	5
Tabel 2.2 Kadar Tes Laboratorium Darah Untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes	10
Tabel 3.1 Definisi Operasional	13
Tabel 3.2 Waktu Penelitian	14
Tabel 4.1 Jenis Kelamin	18
Tabel 4.2 Usia Responden	19
Tabel 4.3 Lingkar Leher	19
Tabel 4.4 KGD Puasa	20
Tabel 4.5 Uji Normalitas Shapiro-Wilk	20
Tabel 4.6 Uji Korelasi Pearson	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori	11
Gambar 2.2 Kerangka Konsep	12
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Penjelasan Kepada Subjek Penelitian	30
Lampiran 2. Lembar <i>Informed Consent</i>	32
Lampiran 3. Lembar Pengukuran.....	33
Lampiran 4. <i>Ethical Clearance</i>	34
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	35
Lampiran 6. Dokumentasi.....	36
Lampiran 7. Master Data.....	38
Lampiran 8. Hasil Uji SPSS	39
Lampiran 9. Daftar Riwayat Hidup.....	42
Lampiran 10. Artikel Ilmiah	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Overweight atau berat badan lebih adalah salah satu diantara masalah kesehatan pada gizi yang cukup serius dan sangat perlu untuk diperhatikan karena dapat menjadi suatu faktor pemicu untuk berbagai penyakit lainnya.¹ Berat badan lebih atau *overweight* memiliki jumlah kasus yang terlampaui banyak dan juga terus semakin bertambah. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), Kasus *overweight* di dunia pada tahun 2022 terdapat sebanyak 2,5 miliar pada populasi dewasa atau usia berada diatas delapan belas tahun.² Prevalensi status *overweight* yang didapatkan berdasarkan hasil data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS), pada tahun 2018 status *overweight* tepatnya di ibu kota provinsi Sumatera Utara yaitu kota Medan pada laki-laki ada sebanyak 16,75% dan pada perempuan sebanyak 16,21%.³

Untuk dapat menegaskan apakah proporsi tubuh ideal diperlukan beberapa pemeriksaan berupa pengukuran pada tubuh. Prosedur pengukuran status gizi sederhana dan mudah untuk dilakukan salah satunya adalah indeks massa tubuh.⁴ Prosedur pengukuran lain yang berfungsi untuk menilai suatu kondisi tubuh adalah pengukuran lingkar leher.⁵ Pengukuran lingkar leher digunakan sebagai indikator terhadap akumulasi lemak subkutan pada bagian atas tubuh. Pengukuran lingkar leher dianggap sebagai salah satu alternatif dari pengukuran lingkar pinggang karena hasil dari pengukuran lingkar pinggang seringkali dianggap variatif dan hasilnya dapat terpengaruh oleh beberapa faktor seperti adanya perbedaan bentuk tubuh secara geografis atau rasial, status postural, kehamilan, fase respiratorik, dan juga rasa penuh setelah mengonsumsi makanan pada bagian perut. Namun belum ada penelitian mengenai apakah pengukuran lingkar leher terbukti lebih baik, hanya saja pengukuran lingkar leher dianggap sebagai alternatif.

Berat badan lebih atau *overweight* sering berhubungan dengan berbagai kondisi patologis, salah satunya adalah sindroma metabolik.⁶ Sindroma metabolik

merupakan suatu kumpulan gejala seperti obesitas sentral, tekanan darah tinggi, gangguan resistensi insulin, dan dislipidemia yang dapat meningkatkan risiko terhadap berbagai penyakit.⁷ Berdasarkan survey dari *International Diabetes Federation* (IDF), Terdapat sekitar 20-25% populasi dewasa di dunia menderita sindroma metabolik.⁸ Berat badan lebih atau *overweight* juga merupakan suatu kondisi yang berhubungan erat dengan prediabetes.⁹ Kondisi prediabetes dapat diklasifikasikan menjadi dua kondisi yaitu *Impaired Glucose Tolerance* (IGT) dan *Impaired Fasting Glucose* (IFG). Berdasarkan *International Diabetes Federation* (IDF), diperkirakan 1,1 miliar orang dewasa di dunia mengalami kedua kondisi tersebut.¹⁰

Berat badan lebih atau *overweight* merupakan kasus yang sering terjadi pada kalangan mahasiswa dan dapat menyebabkan kondisi buruk terhadap kesehatan. Lingkar leher merupakan salah satu antropometri yang dapat dilakukan untuk menilai resiko berat badan lebih atau *overweight*, selain melakukan pengukuran lingkar pinggang atau perut. Akan tetapi, penelitian mengenai seberapa akurat pengukuran lingkar leher masih belum memiliki penelitian yang banyak. Dengan itu, hal tersebut mendorong penelitian ini untuk menganalisis mengenai hubungan lingkar leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang diambil pada penelitian ini yaitu “Apakah terdapat hubungan lingkar leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan lingkar leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas

Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Bertujuan untuk mengidentifikasi lingkaran leher dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa dengan status *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bertujuan untuk menganalisis hubungan lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.3.3 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti
Diharapkan dengan adanya penelitian dapat memberikan serta menambah wawasan terhadap peneliti mengenai hubungan dari hasil pemeriksaan lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bagi Masyarakat
Diharapkan dengan adanya penelitian ini berpotensi memberikan pengetahuan serta informasi mengenai hubungan antara lingkaran leher dengan indeks kadar gula darah puasa.
3. Bagi Bidang Ilmu Kedokteran
Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi acuan atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Indeks Massa Tubuh

2.1.1 Pengertian Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh merupakan metode pemeriksaan sederhana yang digunakan sebagai patokan untuk menentukan komposisi tubuh.¹¹ Hasil pada pemeriksaan indeks massa tubuh dibagi ke dalam beberapa kategori berat yaitu berat badan kurang (*Underweight*), berat badan normal (*Normoweight*), berat badan berlebih (*Overweight*), atau obesitas (*Obese*). Indeks massa tubuh masih memiliki kekurangan terhadap pemeriksaannya, yaitu tidak dapat menandakan perbedaan antara massa lemak dan juga massa otot.¹² Pemeriksaan ini juga tidak bisa dilakukan kepada ibu hamil atau menyusui. Kelebihan dari pemeriksaan indeks massa tubuh adalah pemeriksaan yang mudah dilakukan serta minim biaya.¹³

2.1.2 Metode Pemeriksaan

Untuk melihat hasil pemeriksaan indeks massa tubuh dapat dilakukan dengan melangsungkan pengukuran pada berat badan serta tinggi badan.¹⁴ Pemeriksaan berat badan dilakukan dengan memakai timbangan, dan pemeriksaan tinggi badan dapat dilakukan menggunakan pengukur seperti pita meteran dan diukur dari kepala hingga telapak kaki. Setelah dilakukannya pengukuran berat badan dan tinggi badan, temuan yang diperoleh pada diukurnya pengukuran tersebut akan digunakan ke dalam rumus berikut :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$$

2.1.3 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Berdasarkan WHO (*World Health Organization*) dan pedoman Asia-Pasifik, Indeks Massa Tubuh memiliki klasifikasi yang terbagi menjadi empat kategori yaitu berat badan kurang, berat badan normal, berat badan lebih, dan obesitas.¹⁵

Tabel 2.1 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh berdasarkan WHO dan Asia Pasifik

Kategori	WHO	Asia-Pasifik
Berat Badan Kurang	<18,5	<18,5
Berat Badan Normal	18,5-24,9	18,5-22,9
Berat Badan Lebih	25-29,9	23-24,9
Obesitas	≥30	≥25

2.1.4 Faktor Resiko Peningkatan Indeks Massa Tubuh

1. Faktor Genetik

Genetik memiliki peran penting terhadap peningkatan indeks massa tubuh. Orang dengan keturunan orang tua yang mengalami kegemukan memiliki resiko lebih tinggi terhadap terjadinya kegemukan dibandingkan orang dengan keturunan orang tua dengan berat badan normal.¹⁶

2. Faktor Psikologis

Saat mengalami situasi tekanan yang dapat menyebabkan rasa stress, cemas, dan lainnya dapat menyebabkan keadaan dimana beberapa orang memakai konsumsi makanan favorit secara berlebihan sebagai *coping mechanism* dari segala tekanan yang didapatkan sehingga menyebabkan berlebihnya jumlah konsumsi kalori sehari-hari dan timbulnya akumulasi lemak.¹⁷

3. Faktor Gaya Hidup

Adanya kebiasaan mengonsumsi makanan dengan jumlah banyak, konsumsi makanan cepat saji, dan minim aktifitas sehari-hari dapat menjadi faktor karena ketidakseimbangan jumlah konsumsi energi dengan energi yang dikeluarkan.¹⁸

2.2 Pengukuran Antropometri

Antropometri merupakan suatu pemeriksaan fisik dari komposisi tubuh manusia. Terminologi antropometri berasal dari bahasa Yunani. Kata antropometri didapatkan dari gabungan kedua kata yaitu *anthropos* yang berarti manusia dan *metreinn* yang berarti ukuran.¹⁹ Antropometri merupakan pemeriksaan fisik yang memiliki tujuan dengan cakupan yang luas, mudah dilakukan atau praktis dan juga memiliki harga yang cukup terjangkau. Tujuan dilakukannya antropometri salah satunya adalah untuk mengamati apakah

terdapat suatu tanda penyakit yang terjadi pada tubuh. Pada bagian gizi, antropometri dapat dijadikan sebagai suatu patokan untuk menilai status gizi pada seseorang, apakah tubuh dalam komposisi tubuh yang normal, kurang atau kelebihan berat badan. Beberapa jenis antropometri yang sudah banyak sekali digunakan mencakup pengukuran berat badan, tinggi badan, lingkar leher, lingkar kepala, lingkar perut, lingkar lengan atas, dan sebagainya.²⁰

2.2.1 Lingkar Leher

Pengukuran lingkar leher adalah salah satu metode antropometri yang sederhana, dapat dilakukan berkali-kali, memiliki harga yang terjangkau, dan pemeriksaan yang bisa dibilang relatif baru. Pemeriksaan lingkar leher dapat menjadi alat ukur untuk menilai adanya suatu penumpukan lemak subkutan pada bagian atas tubuh.²¹ Lingkar leher dapat menjadi salah satu pemeriksaan alternatif untuk mengukur berat badan berlebih atau berat badan kurang. Keuntungan dari pemeriksaan lingkar leher sebagai indikator dalam penilaian apakah tubuh mengalami kelebihan berat badan adalah pemeriksaan lingkar leher tidak menunjukkan ukuran yang bervariasi. Pada beberapa penelitian, lingkar leher memiliki korelasi terhadap berbagai penyakit seperti sindroma metabolik dan prediabetes.²²

Pada saat pemeriksaan, posisi yang diperiksa adalah berdiri tegak, badan menghadap lurus ke depan, dan juga dalam posisi yang tenang dan nyaman. Pita meteran menjadi alat yang dibutuhkan untuk memeriksa lingkar leher. Perempuan dan laki-laki memiliki sedikit perbedaan tempat saat pemeriksaan. Pengukuran lingkar leher pada perempuan dilakukan pada bagian tengah leher anterior. Pada laki-laki pengukuran pada lingkar leher dilakukan tepat berada di bawah jakun atau kartilago tiroid. Pengukuran lingkar leher dengan pita meteran dilakukan dengan hasil dalam bentuk sentimeter (cm). Hasil pengukuran lingkar leher pada laki-laki apabila >37 cm dan perempuan >34 cm berisiko mengalami sindroma metabolik.²³

2.3 Kadar Gula Darah Puasa

Kadar gula darah puasa adalah salah satu kontrol kadar plasma gula darah yang sering dijadikan sebagai acuan untuk mendiagnosa berbagai penyakit. Pemeriksaan kadar gula darah puasa menggunakan *glucometer*. Pada pemeriksaan, individu diwajibkan untuk melakukan puasa (tidak boleh mengonsumsi apapun selain air putih) selama delapan hingga dua belas jam sebelum pemeriksaan.²⁴ Pemeriksaan kadar gula darah puasa memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi karena dilakukan setelah individu melakukan puasa, sehingga asupan makanan tidak akan memengaruhi kadar gula darah dalam tubuh sehingga pengukuran menjadi lebih akurat.

Menurut ketentuan dari WHO, kadar gula darah puasa dapat dinyatakan normal apabila hasil pemeriksaan di bawah 126 mg/dL.²⁵ Berdasarkan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) 2021 jika hasil pada pemeriksaan kadar glukosa darah puasa adalah rentang 100-125 mg/dL maka tidak memasuki kriteria normal dan juga diabetes. Hasil tersebut digolongkan ke dalam kategori prediabetes.²⁶ Meningkatnya kadar gula darah dapat terjadi karena berbagai faktor, berat badan berlebih seringkali dikaitkan dengan peningkatan kadar gula darah.²⁷ Pola makan yang kurang baik seperti konsumsi makanan tinggi indeks glikemik serta aktifitas yang kurang juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pada kadar gula darah.²⁸

2.4 Risiko Penyakit Pada Berat Badan Lebih

2.4.1 Sindroma Metabolik

2.4.1.1 Definisi Sindroma Metabolik

Sindroma Metabolik adalah kondisi dimana terjadinya beberapa kumpulan faktor resiko yang muncul atau ditemukan dalam waktu bersamaan, seperti adanya peningkatan pada tekanan darah, obesitas sentral, peningkatan kadar gula darah yang tinggi (hiperglikemia), dan juga dislipidemia. Keadaan sindroma metabolik dapat menjadi penyebab munculnya suatu penyakit seperti penyakit kardiovaskular.²⁹

2.4.1.2 Kriteria Diagnosis Sindroma Metabolik

1. Kriteria NCEP-ATP III

Berdasarkan kriteria diagnosis dari *The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III), Sindroma Metabolik terdiagnosa apabila seseorang dapat memenuhi tiga atau lebih dari lima kriteria yaitu: Obesitas sentral (Hasil pemeriksaan lingkaran pinggang pada pria adalah lebih besar daripada 90 cm dan pada wanita adalah lebih besar daripada 80 cm), Kadar trigliserida yang meningkat ($>150\text{mg/dL}$), Penurunan pada kadar nilai kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) dimana pada pria adalah dibawah 40mg/dL dan pada wanita adalah dibawah 50mg/dL , keadaan tekanan darah $>130/85\text{ mmHg}$, dan peningkatan pada kadar gula darah puasa yaitu diatas 126mg/dL .³⁰

2. Kriteria IDF

Menurut kriteria diagnosis dari *International Diabetes Federation (IDF)*, Sindroma Metabolik dapat didignosis jika seseorang memiliki beberapa kriteria yaitu obesitas sentral (yang dapat diidentifikasi oleh hasil lingkaran pinggang lebih dari 90 cm pada laki-laki dan lebih dari 80 cm pada wanita), serta memenuhi dua dari kriteria tambahan yaitu kadar trigliserida diatas 150 mg/dL , kolesterol HDL dibawah 40 mg/dL pada laki-laki dan dibawah 50 mg/dL pada perempuan, tekanan darah diatas $130/85\text{ mmHg}$, dan gula darah puasa diatas 100 mg/dL .³¹

2.4.1.3 Faktor Risiko Sindroma Metabolik

1. Gaya Hidup

Gaya hidup merupakan suatu hal yang penting bagi faktor resiko terjadinya sindroma metabolik. Aktifitas yang kurang serta kebiasaan diet yang buruk dapat berpotensi menyebabkan peningkatan berat badan menjadi obesitas yang merupakan salah satu komponen dari sindroma metabolik. Kurangnya aktifitas fisik dapat menyebabkan terganggunya metabolisme glukosa. Memiliki pola makan atau diet yang tidak seimbang juga menjadi sebuah faktor resiko sindroma metabolik. Dimana konsumsi diet tinggi lemak jenuh dengan

jangka waktu yang lama dapat menyebabkan deposisi lemak yang berasal dari hati, otot, rangka, dan pankreas yang menyebabkan terjadinya resistensi insulin.³² Orang yang mengonsumsi makanan diet *Mediterranean* juga dipercaya memiliki korelasi prevalensi sindroma metabolik yang lebih rendah dibandingkan pola makan “*western*” seperti konsumsi tinggi daging merah, dan juga tinggi biji-bijian.³³

2. Merokok

Kebiasaan merokok berpotensi meningkatkan risiko terjadinya sindroma metabolik. Zat nikotin yang terkandung dalam rokok dapat mengganggu fungsi sel otot dan jaringan adiposa, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan dalam regulasi glukosa. Selain itu dapat merusak sel beta pankreas yang berperan dalam produksi insulin, sehingga menghambat kerja insulin.³⁴

3. Faktor usia

Peningkatan usia merupakan salah satu risiko terjadinya sindroma metabolik. Secara umum usia yang paling sering mengalami sindroma metabolik adalah usia dewasa 50-79 tahun. Komponen-komponen sindroma metabolik seperti adanya peningkatan pada tekanan darah, kadar gula darah, dan peningkatan lemak tubuh kerap meningkat seiring bertambahnya usia. Terjadinya penurunan aktifitas fisik pada usia lebih tua juga berkontribusi besar pada kasus sindroma metabolik.³⁵

2.4.2 Prediabetes

2.4.2.1 Definisi Prediabetes

Prediabetes merupakan keadaan ketika kadar gula darah meningkat diatas hasil normal namun belum mencapai kriteria diagnosis diabetes.³⁶ Prediabetes merupakan suatu kondisi yang bisa berkembang menjadi dua arah yaitu dapat menuju ke kondisi dimana kembali menjadi normal atau kondisi diabetes yang tidak dapat diubah kembali. Dua kondisi yang tergolong ke dalam kondisi prediabetes yaitu *Impaired Glucose Tolerance (IGT)* dan *Impaired Fasting Glucose (IFG)*.³⁷

2.4.2.2 Faktor Risiko Prediabetes

Prediabetes memiliki faktor resiko yang kurang lebih sama dengan beberapa faktor resiko yang terdapat pada diabetes mellitus tipe 2. Faktor resiko pada prediabetes dibagi menjadi dua yaitu faktor resiko yang dapat diubah serta faktor resiko yang tidak dapat diubah. Faktor resiko yang dapat diubah adalah indeks massa tubuh dan aktifitas fisik. Dimana seseorang yang memiliki berat badan berlebih cenderung akan lebih mudah terkena prediabetes karena adanya penumpukan lemak dapat menyebabkan terjadinya hiperglikemia atau peningkatan pada kadar gula darah dan kurangnya melakukan aktifitas dapat menyebabkan gangguan pada aktifitas insulin.³⁸ Faktor resiko yang tidak dapat diubah diantaranya adalah usia, genetik, dan jenis kelamin.

2.4.2.3 Diagnosis Prediabetes

Tabel 2.2 Kadar Tes Laboratorium Darah Untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes

	HbA1C	Glukosa darah puasa (mg/dL)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dL)
Diabetes	³ 6,5	³ 126	³ 200
Prediabetes	5,7-6,4	100-125	140-199
Normal	<5,7	70-99	70-139

Menurut PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) 2021, diagnosis prediabetes dapat ditegakkan melalui beberapa kriteria yaitu :

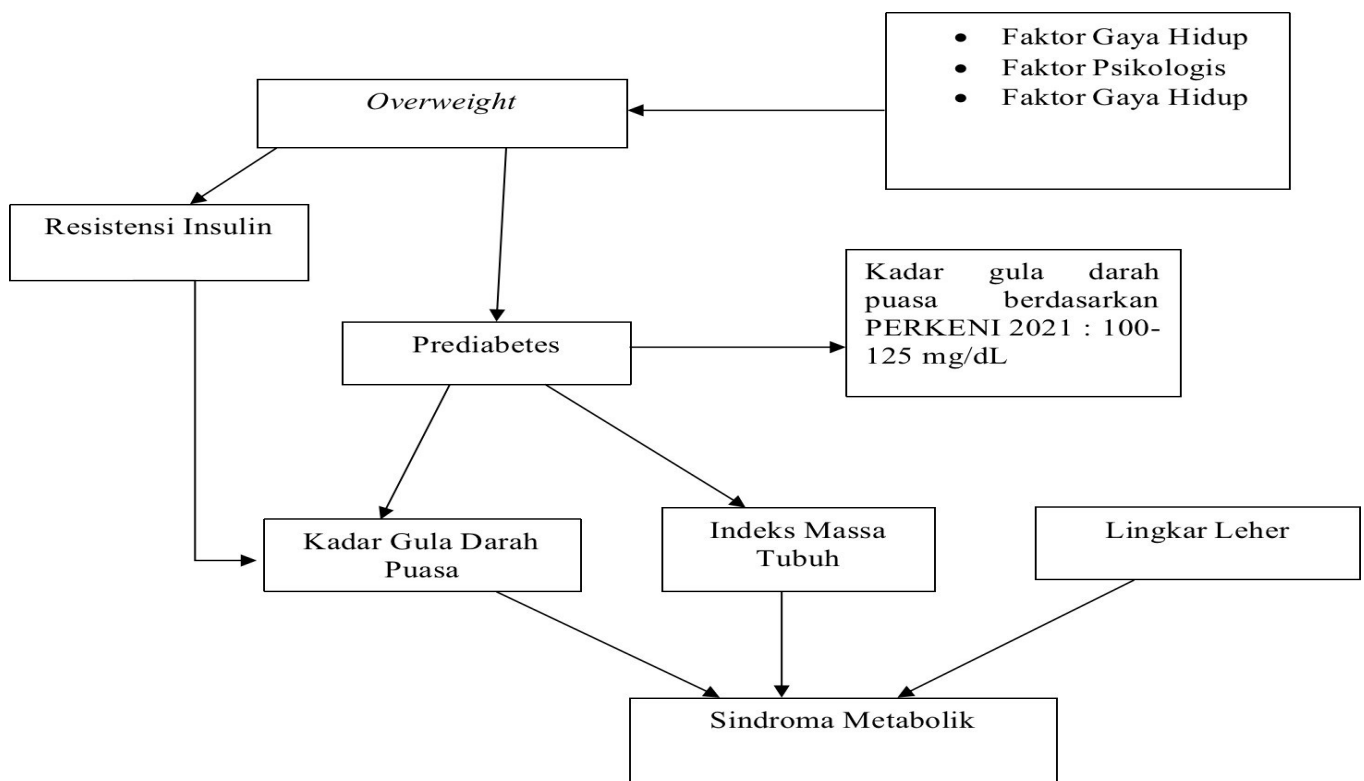
1. Glukosa darah puasa terganggu : Hasil pemeriksaan dari gula darah puasa adalah antara 100-125mg/dL dengan hasil pemeriksaan tes toleransi glukosa oral (TTGO) plasma 2 jam adalah dibawah 140mg/dL.
2. Toleransi Glukosa Terganggu : pada hasil pemeriksaan glukosa plasma 2 jam setelah tes toleransi glukosa oral (TTGO) berada pada rentang 140-199mg/dL dan kadar glukosa plasma puasa adalah <100mg/dL.
3. Kedua kondisi yaitu terjadinya kondisi glukosa darah puasa terganggu serta terjadinya toleransi glukosa terganggu yang dijumpai secara bersamaan.
4. Nilai HbA1C 5,7-4% juga bisa digunakan untuk menegakkan diagnosa prediabetes.

2.5 Hubungan Lingkar Leher Terhadap Indeks Massa Tubuh Dan Kadar Gula Darah Puasa

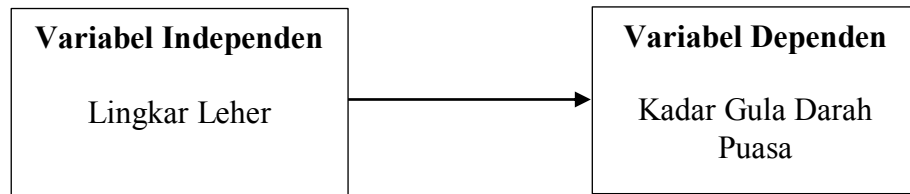
Hasil ukur pada lingkar leher dapat dipengaruhi oleh nilai indeks massa tubuh. Dimana semakin besar nilai ukuran leher maka nilai indeks massa tubuh juga akan mengalami peningkatan.³⁹ Ukuran lingkar leher yang membesar dan disebabkan oleh terjadinya penumpukan lemak akibat kegemukan menyebabkan peningkatan pada kadar asam lemak. Dimana kadar asam lemak yang meningkat dapat menghambat oksidasi glukosa. Penghambatan oksidasi glukosa menyebabkan terjadinya resistensi insulin dan meningkatnya kadar gula darah.⁴⁰

2.6 Kerangka Teori

Gambar 2.1 Kerangka Teori



2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Lingkar Leher	Pengukuran lingkar leher merupakan pemeriksaan yang menggambarkan lemak subkutan bagian atas.	Meteran	Angka hasil pengukuran dengan pita meteran dalam centimeter (cm)	Numerik
Kadar Gula Darah Puasa	Pemeriksaan gula darah yang diukur setelah melakukan puasa 8-12 jam.	<i>Glucometer Easy Touch</i>	mg/dL	Numerik

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan deskriptif analitik dan menggunakan desain *cross sectional* yang bertujuan untuk menganalisis hubungan lingkar leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

No.	Jenis kegiatan	Bulan									
		November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1.	Penyusunan Proposal										
2.	Sidang Proposal										
3.	Pengurusan Izin Penelitian										
4.	Penelitian										
5.	Analisis dan Evaluasi										
6.	Menyusun Hasil dan Kesimpulan										

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian diselenggarakan di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian yang dilakukan merupakan seluruh mahasiswa Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang mengalami status *overweight*.

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini mencakup seluruh mahasiswa Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang mengalami status *overweight* serta bersedia dan juga sesuai dengan kriteria inklusi pada penelitian. Besar sampel dihitung dengan rumus uji korelasi. Rumus untuk menentukan besar sampel tunggal minimal dengan menggunakan koefisien

korelas (r) adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{(z\alpha + z\beta)^2}{r^2} + 3$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel minimal

$Z\alpha$ = nilai Z untuk tingkat signifikansi pada $\alpha = 5\% = 1,96$

$Z\beta$ = nilai Z untuk power pada $\beta = 0,84$

r = perkiraan koefisien korelasi (0,5)

$$n = \frac{(1,96 + 0,84)^2}{0,5^2} + 3$$

$$n = \frac{(7,84)}{0,25} + 3$$

$$n = 31,36 + 3$$

$$n = 34,36$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, dapat disimpulkan subjek riset minimal riset adalah 35 orang.

3.4.3 Kriteria Inklusi

Mahasiswa dengan status *overweight* dari Angkatan 2021 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang bersedia menjadi responden penelitian.

3.4.4 Kriteria Eksklusi

1. Seluruh mahasiswa dengan status *overweight* yang memiliki riwayat penyakit diabetes melitus tipe 1 serta diabetes melitus tipe 2
2. Mahasiswa *overweight* yang mengalami kelainan atau penyakit di area leher yang dapat memengaruhi pengukuran lingkaran leher.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara pengukuran lingkaran leher menggunakan pita metlin, indeks massa tubuh dengan timbangan injak dan *stature meter*, dan kadar gula darah puasa menggunakan *Blood Glucose Meter*.

3.6 Pengolahan Data dan Analisis Data

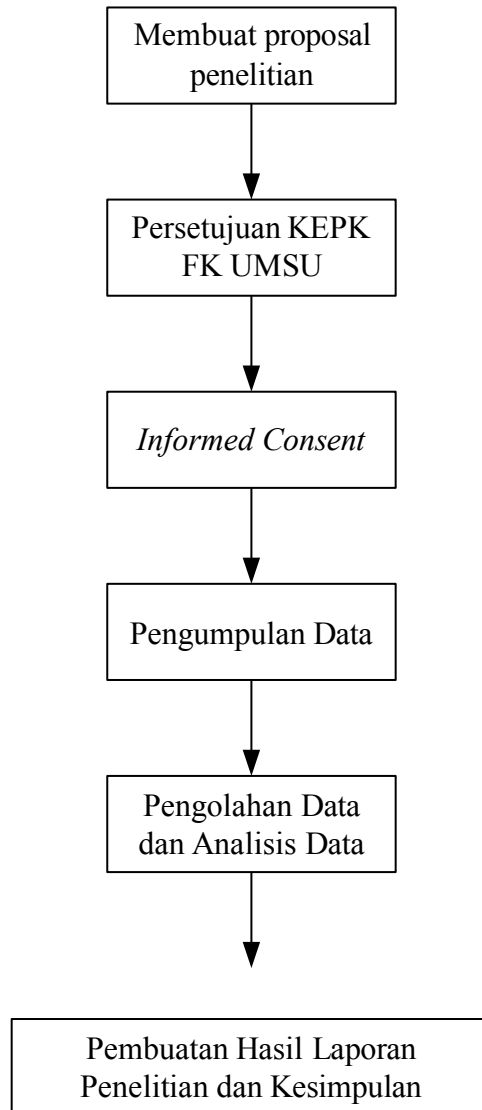
3.6.1 Pengolahan Data

1. *Editing*, memeriksa kelengkapan dan ketepatan data
2. *Coding*, data akan diberi kode oleh peneliti secara manual
3. *Entry*, data yang telah dikoreksi dimasukkan ke program komputer
4. *Cleaning*, pemeriksaan kembali semua data yang telah dimasukkan pada program komputer
5. *Saving*, penyimpanan data yang akan dianalisis

3.6.2 Analisis Data

Seluruh data yang telah terkumpul akan diolah dan disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi atau grafik. Pada data variabel lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa dilakukan uji Saphiro-Wilk sebagai uji normalitas. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai $p > 0,05$ dimana data berdistribusi normal, maka akan dilanjutkan menggunakan uji korelasi Pearson.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan setelah memperoleh persetujuan dari Komite Etik dengan nomor: 157/KEPK/FKUMSU/2025. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa dengan status overweight angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera pada bulan Agustus 2025 dengan jumlah responden sebanyak tiga puluh lima orang.

4.2 Karakteristik Responden

4.2.1 Karakteristik Responden Jenis Kelamin

Berikut adalah gambaran hasil karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin:

Tabel 4.1 Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	N	%
LK	14	40%
P	21	60%
Total	35	100%

Berdasarkan Tabel 4.1, dari 35 responden yang diteliti, perempuan lebih banyak yaitu 21 orang (60%) dibandingkan laki-laki 14 orang (40%). Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa perempuan lebih banyak mengalami overweight di Fakultas Kedokteran UMSU Angkatan 2021.

4.2.2 Karakteristik Responden Usia Responden

Berikut adalah hasil karakteristik responden berdasarkan usia responden:

Tabel 4.2 Usia Responden

Usia Responden	N	%
20 Tahun	1	2.9%
21 Tahun	17	48.6%
22 Tahun	14	40.0%
23 Tahun	2	5.7%
25 Tahun	1	2.9%
Total	35	100%

Berdasarkan Tabel 4.2, usia 21 tahun mendominasi dengan 17 orang (48,6%), diikuti usia 22 tahun adalah sebanyak 14 orang (40,0%). Sisanya adalah usia 23 tahun 2 orang (5,7%), terdapat masing-masing 1 orang pada usia 20 tahun dan 25 tahun (2,9%). Ini menunjukkan masalah overweight paling banyak terjadi pada mahasiswa usia 21-22 tahun.

4.2.3 Karakteristik Responden Lingkar Leher

Hasil karakteristik responden berdasarkan lingkar leher:

Tabel 4.3 Lingkar Leher

Lingkar Leher	Rerata±Standar Deviasi (cm)
Laki-Laki	37,36± 1,86
Perempuan	36,03± 1,84
Keseluruhan	36,57± 1,93

Berdasarkan data karakteristik responden menurut lingkar leher dalam Tabel 4.3, dapat diperhatikan bahwa rerata dengan standar deviasi lingkar leher pada laki-laki adalah sebesar $37,36 \pm 1,86$ cm sedangkan pada perempuan adalah $36,03 \pm 1,84$ cm. Dari data karakteristik responden secara keseluruhan yaitu laki-laki dan perempuan memiliki rerata dan standar deviasi lingkar leher pada responden adalah $36,57 \pm 1,93$.

4.2.4 Karakteristik Responden Kadar Gula Darah Puasa

Berikut adalah hasil karakteristik responden berdasarkan kadar gula darah puasa:

Tabel 4.4 KGD Puasa

KGD Puasa	N	%
Normal	27	77.1%
Prediabetes	8	22.9%
Total	35	100%

Berdasarkan Tabel 4.4, mayoritas responden memiliki kadar gula darah puasa normal yaitu 27 orang (77,1%), namun sudah ada 8 orang (22,9%) yang masuk kategori prediabetes.

4.3 Analisis Bivariat

4.3.1 Uji Normalitas

Tabel 4.5 Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Tests of Normality			
Variabel	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Lingkar Leher	0.939	35	0.053
KGD Puasa	0.939	35	0.051

Berdasarkan Tabel 4.5, setelah dilakukannya uji normalitas Shapiro-Wilk didapatkan bahwa bahwa seluruh variabel pada penelitian berdistribusi normal. Variabel lingkar leher memiliki nilai signifikansi 0,053 dan variabel kadar gula darah puasa memiliki nilai signifikansi 0,051. Kedua variabel tersebut memiliki nilai signifikansi $> 0,05$, dimana berdasarkan hasil dari kedua variabel menunjukkan bahwa data adalah berdistribusi normal dan memenuhi asumsi dasar untuk melakukan uji statistik parametrik pada analisis selanjutnya.

4.3.2 Hubungan Lingkar Leher Dengan Kadar Gula Darah Puasa

Tabel 4.6 Uji Korelasi Pearson

Variabel	Korelasi Pearson		
	n	r	Sig
Lingkar Leher KGD Puasa	35	0,343	0,044

Berdasarkan Tabel 4.6, pada hasil uji korelasi Pearson terdapat hubungan

antara lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa overweight. Nilai korelasi adalah 0,343 dan nilai signifikansi adalah 0,044 ($p < 0,05$) dimana menunjukkan bahwa ada korelasi positif yang bersifat sedang antara kedua variabel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa apabila terjadinya nilai lingkaran leher seseorang yang semakin besar, maka nilai hasil pemeriksaan kadar gula darah puasa juga akan ikut meningkat

4.4 Pembahasan

Sebanyak 35 responden yang berpartisipasi pada penelitian ini memiliki nilai lingkaran leher dan kadar gula darah yang bervariasi. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa perempuan lebih mendominasi kelompok berat badan lebih atau *overweight* yaitu sebanyak 21 orang (60%). Tingginya angka kelebihan berat badan pada mahasiswa perempuan dapat dijelaskan oleh faktor biologis dimana perempuan secara alami memiliki kandungan lemak tubuh yang lebih tinggi dan dipengaruhi oleh perubahan hormon, hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu perempuan lebih rentan mengalami obesitas karena pola makan berlebihan dan kurangnya konsumsi serat.⁴¹

Pada penelitian ini ditemukan rata-rata lingkaran leher pada responden laki-laki adalah $37,36 \pm 1,86$ cm dan rata-rata lingkaran leher pada responden perempuan adalah $36,03 \pm 1,84$. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai *cut off* lingkaran leher pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.⁴² Hal ini dipengaruhi oleh faktor hormon testosteron yang lebih tinggi pada laki-laki mempengaruhi gen seperti NOG dan PDZRN3. Dimana gen tersebut berperan dalam pembentukan distribusi lemak di area leher, sehingga memiliki nilai lingkaran leher yang lebih besar dibandingkan perempuan.⁴³

Temuan prediabetes pada 8 responden (22,9%) pada pemeriksaan kadar gula darah puasa menunjukkan bahwa berat badan lebih atau *overweight* telah mulai mengganggu kemampuan tubuh dalam mengatur kadar gula darah pada usia muda, kondisi ini diperkuat penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa mahasiswa dengan gaya hidup kurang gerak dimana merupakan faktor risiko dari terjadinya berat badan lebih atau *overweight* memiliki risiko tinggi mengalami

prediabetes.⁴⁴

Pada penelitian ini dijumpai hubungan yang signifikan antara kedua variabel yaitu lingkar leher dengan kadar gula darah puasa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana juga terdapat hubungan yang signifikan pada hubungan lingkar leher dengan kadar gula darah puasa. Hal tersebut dikarenakan adanya penumpukan lemak pada leher cenderung melepaskan asam lemak bebas yang lebih banyak dibandingkan lemak visceral. Dimana kadar asam lemak yang berlebih dapat menyebabkan penghambatan oksidasi glukosa sehingga terjadinya peningkatan pada nilai lingkar leher dapat menyebabkan peningkatan juga pada kadar gula darah puasa.⁴⁵

Hubungan yang didapatkan pada kedua variabel yaitu lingkar leher dengan kadar gula darah puasa dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme. Besarnya lingkar leher mencerminkan penumpukan lemak bagian atas tubuh yang berkaitan dengan berat badan berlebih atau *overweight*. Saat terjadi penumpukan lemak yang berlebihan, tubuh mengalami penurunan sensitivitas terhadap insulin yang pada akhirnya menyebabkan potensi pada peningkatan kadar gula darah. Selain itu, penumpukan lemak yang berlebih juga menyebabkan peradangan dalam tubuh, yang mengganggu kerja insulin dalam mengontrol gula darah. Lemak yang menumpuk juga dapat mengganggu fungsi hati dan otot dalam mengolah gula darah dengan baik. Oleh karena itu, semakin besar lingkar leher yang menandakan semakin banyak lemak menumpuk, maka peningkatan kadar gula darah puasa juga akan semakin tinggi.⁴⁶

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil kajian mengenai hubungan lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, menunjukkan bahwa:

1. Rata-rata pada lingkaran leher responden laki-laki yang didapatkan pada penelitian ini adalah $37,36 \pm 1,86$ cm dan perempuan adalah $36,03 \pm 1,84$.
2. Dari seluruh responden, diperoleh sebanyak 27 orang (77,1%) tergolong dalam kategori kadar gula darah puasa normal dan sebanyak 8 orang (22,9%) tergolong ke dalam kategori prediabetes.
3. Penelitian ini menemukan adanya hubungan yang signifikan antara kedua variabel yaitu lingkaran leher dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hubungan tersebut bersifat positif dengan tingkat kekuatan korelasi sedang antara kedua variabel.

5.2 Saran

5.2.1 Saran Praktis

1. Untuk Mahasiswa
 - a. Melakukan pemantauan rutin terhadap parameter antropometri termasuk lingkaran leher sebagai indikator dini risiko kesehatan.
 - b. Menerapkan pola hidup sehat dengan mengatur jadwal makan yang teratur, meningkatkan konsumsi serat, dan mengurangi konsumsi makanan cepat saji.
 - c. Meningkatkan aktivitas fisik untuk mengurangi risiko prediabetes dan komplikasi kesehatan terkait obesitas.

2. Untuk Tenaga Kesehatan

- a. Menggunakan pengukuran lingkaran leher sebagai alat skrining awal yang efektif dan mudah dilakukan untuk mengidentifikasi individu dengan risiko sindrom metabolik.
- b. Memberikan konseling kesehatan yang lebih intensif kepada mahasiswa dengan lingkaran leher yang menunjukkan risiko tinggi.

5.2.2 Saran untuk Penelitian Selanjutnya

1. Dengan melakukan penambahan jumlah pada sampel penelitian dengan melibatkan mahasiswa dari berbagai angkatan dan fakultas guna memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai hubungan antara lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa.
2. Melaksanakan penelitian longitudinal untuk memantau perubahan pada kedua variabel yaitu pengukuran lingkaran leher dan kadar gula darah puasa seiring waktu serta faktor yang memengaruhinya.
3. Menganalisis beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi hubungan antara kedua variabel yaitu lingkaran leher serta kadar gula darah puasa, seperti aktivitas fisik, pola makan, genetik, tingkat stres, kualitas tidur, dan faktor hormonal.
4. Mengembangkan cut-off point lingkaran leher yang spesifik untuk populasi mahasiswa Indonesia sebagai alat skrining yang lebih akurat.
5. Melakukan penelitian intervensi untuk mengevaluasi efektivitas program pencegahan berbasis pengukuran lingkaran leher dalam menurunkan risiko obesitas dan prediabetes pada mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wanda L, Maywati S. Hubungan Aktivitas Fisik, Asupan Energi, Dan Sarapan Pagi Dengan Kejadian Overweight Pada Siswa SMA Tasikmalaya Tahun 2020. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*. 2021;17:306.
2. World Health Organization. Obesity and Overweight. WHO. 2025. Accessed June 9, 2025.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Accessed June 5, 2025.
4. Ningsih AW, Setiawan AR. Indeks Massa Tubuh Sebagai Alat Skrining Obesitas Pada Remaja. *Jurnal Gizi Pangan*. 2019;14:45.
5. Kini S, Kumar A, Unnikrishnan B, Shivalli S, Kulkarni V, Mithra P, Kumar N. Neck Circumference as an Indicator of Obesity and its Comparison with Body Mass Index and Waist Circumference in Coastal Karnataka. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2020;11:581.
6. Failoc-Rojas VE, Diaz-Guevara E, Chamberg-Michilot D, Zena-Nanez S, Sanchez-Sanchez K, Valladares-Garrido MJ. Neck Circumference as An Alternative Marker of Metabolic Syndrome in Peruvian Adults : A Retrospective, Cross-sectional Study. *Elsevier*. 2024;15:2.
7. Mulyani NS, Fitriyaningsih E, Wagustina S, Arnisam. Deteksi Dini Kejadian Sindrom Metabolik Melalui Penyuluhan Gizi, Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Pemeriksaan Tekanan Darah Serta Kadar Gula Darah. *Jurnal Pengabdian dan Edukasi*. 2023;5:35.
8. International Diabetes Federation. Metabolic Syndrome. IDF Diabetes Atlas. 2006. Accessed June 10, 2025.
9. Sun J, Liu Z, Zhang Z, Zeng Z, Kang W. The Correlation of Prediabetes and Type 2 Diabetes With Adiposity in Adults. *Frontiers In Nutrition*. 2022;9:1.
10. International Diabetes Federation. Global Clinical Practice Recommendations for Managing Type 2 Diabetes. Brussels, Belgium: IDF; 2022. Accessed July 1, 2025.

11. Nuttall FQ. Body Mass Index : Obesity, BMI, and Health : A Critical Review. *Nutr Today*. 2015;5:117.
12. Muscogiuri G, Verde L, Colao A. Body Mass Index : Still Be Used? *Eur J Intern Med*. 2023;117:50-51.
13. Shanks CB, Bruening M, Yaroch AL. BMI or Not to BMI? Debating The Value of Body Mass Index As A Measure of Health In Adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2025;23:1.
14. Khanna D, Peltzer C, Kahar P, Parmar MS. Body Mass Index (BMI) : A Screening Tool Analysis. *Cureus*. 2022;14:2.
15. World Health Organization. Body Mass Index (BMI). WHO. 2023. Accessed July 4, 2025.
16. Concepcion-Zavaleta M, Ramos-Yataco A, Alcade-Loyola C, et al. A Comprehensive Review of Genetic Causes of Obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2023;36:108-109.
17. Guo X, Gong S, Chen Y, et al. Lifestyle Behaviors and Stress Are Risk Factors For Overweight and Obesity in Healthcare Workers : A Cross-Sectional Survey. *BMC Public Health*. 2023;23:2-3.
18. Hill JO, Wyatt HR, Peters JC. Energy Balance and Obesity. *Circulation*. 2012;126(1):126-127.
19. Anatomy Journal Blog. Anthropometry. *Anatomy Journal and Physiological Studies*. 2019. Accessed July 5, 2025.
20. Lee RD, Nieman DC. Anthropometric Measurements. In *Nutritional Assesment*. 6th ed. Mc-Graw-Hill. 2013;163-222.
21. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck Circumference as A Simple Screening Measure For Identifying Overweight and Obese Patients. *Obesity Research*. 2001;9:472.
22. Liang J, Teng F, Li Y, et al. Neck Circumference and Insulin Resistance in Chinese Adults : The Cardiometabolic Risk in Chinese (CRC) Study. *Diabetes Care*. 2013;36:145.

23. Ashwathappa J, Garg S, Kutty K, Shankar V. Neck Circumference As an Anthropometric Measure of Obesity in Diabetics. *North American Journal of Medicine and Science*. 2013;5:28-29.
24. Xu Y, Wang L, He J, et al. Sensitivity and Specificity of Fasting Plasma Glucose and HbA1C in Diagnosing Diabetes in Chinese Adults. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2010;89:345.
25. World Health Organization. Mean Fasting Blood Glucose. *Global Health Observatory*. 2021. Accessed July 5, 2025.
26. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. PB PERKENI. 2021. Accessed December 22, 2024.
27. Hsieh CH, Wu MS, Chang CW, et al. Association Between Indices Of Obesity and Fasting Hyperglycemia in Taiwan. *International Journal of Obesity*. 2004;28:145-151.
28. Tocaciu I, Mokhova OV, et al. Risk Factors of Impaired Fasting Glucose and Type 2 Diabetes in Yaounde, Cameroon : A Cross-Sectional Study. *BMC Public Health*. 2015;15:1413.
29. Ju SY, Lee JY, Kim DH. Association of Metabolic Syndrome and Its Component With All-Cause and Cardiovascular Mortality in Elderly : A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96:e8491.
30. Executive Summary of The Third Report of National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. *Circulation*. 2002;106:3143.
31. International Diabetes Federation. The IDF Consensus Worldwide Definition of Metabolic Syndrome. Brussels, Belgium : IDF ; 2006. Accessed July 5, 2025.
32. Mohamed SM, Shalaby MA, El-Shiekh RA, El-Banna HA, Emam SR, Bakr AF. *Metabolic Syndrome : Risk Factors, Diagnosis, Pathogenesis, and Management With Natural Approaches*. Elsevier. 2023;3:4.

33. Fabiani R, Naldini G, Chiavarini M. Dietary Patterns and Metabolic Syndrome in Adult : Subjects : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2019;11:1-2.
34. Wu P, Rybin D, Bielak LF, et al. Smoking by Genotype Interaction in Type 2 Diabetes Risk and Fasting Glucose. *PLOS One*. 2020;15:1-18.
35. Sun K, Li Z, Sun L, et al. Age and Gender Specific Distribution of Metabolic Syndrome Components in East China : Role of Hypertriglyceridemia in the SPECT- China Study. *Lipids in Health and Disease*. 2018;17:247.
36. Echouffo-Tcheugui JB, Selvin E. Prediabetes and What It Means: The Epidemiological Evidence. *Annual Review of Public Health*. 2024;50:36.
37. Tabak AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimaki M. Impaired Fasting Glucose and Impaired Glucose Tolerance : Implications For Care. *Diabetes Care*. 2009;32:1335-1340.
38. Gonzalez-Chica DA, Gonzalez-Casanova I, Fernandez-Vega F, et al. Modifiable Risk Factors Associated with Prediabetes in Men and Women : A Cross-Sectional Analysis of The Cohort Study in Primary Health Care on The Evolution of Patients with Prediabetes (PREDAPS-Study). *BMC Primary Care*. 2014;15:47.
39. Ferreti RD, Cintra ID, Passos MAZ, Ferrari GL, Fisberg M. Elevated Neck Circumference and Associated Factors in Adolescents. *BMC Public Health*. 2015;15:208.
40. Semekovich CF. Insulin Resistance and Atherosclerosis. *Journal of Clinical Investigation*. 2006;116:1813-1814.
41. Putri AZ, Juhairina, Istiana, Triawanti, Setyohadi D. Hubungan Asupan Energi dan Serat Dengan Kejadian Obesitas Pada Mahasiswa PSKPS FK ULM Tahun 2022. *Homeostasis*. 2023;6: 2-3.
42. Qureshi NK, Hossain T, Hassan MI, Akter N, Rahman MM, Sultana MM, Ashrafuzzaman SM, Latif ZA. Neck Circumference as A Marker of Overweight and Obesity and Cutoff Values for Bangladeshi Adults. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2017;21:805.

43. Liu Y, Zhang X, Lee J, Smelser D, Cade B.,et al. Genome-wide Association Study of Neck Circumference Identifies Sex-specific Loci Independent of Generalized Adiposity. *International Journal of Obesity*. 2021;45:1535.
44. Purba L, Djabumona MA, Bangun MB, Sitorus F, Silalahi E. Faktor Resiko Prediabetes Pada Mahasiswa Keperawatan di Satu Universitas Swasta Indonesia Barat. *Nursing Current*. 2021;9:62.
45. Mayasari N, Wirawanni Y. Hubungan Lingkar Leher Dan Lingkar Pinggang Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Orang Dewasa : Studi Kasus di SMA Negeri 2 Semarang dan SMP Negeri 9 Semarang. *Journal Of Nutrition College*. 2014;3:477-478.
46. Saneei P, Shahdadian F, Moradi S, Ghavami A, Mohammadi H, Rouhani MH. Neck Circumference in Relation to Glycemic Parameters : A Systemic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2019;13:12.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Penjelasan Kepada Subjek Penelitian

Lembar Penjelasan Kepada Calon Responden Penelitian

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Perkenalkan nama saya Zara Alaina Mashka, Sedang menjalankan program studi S1 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya sedang melakukan penelitian yang berjudul **“Hubungan Lingkar Leher Dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kadar Gula Darah Puasa Pada Mahasiswa *Overweight* Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”**. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menilai hubungan lingkar leher dengan indeks massa tubuh dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Responden mengisi data pribadi terlebih dahulu pada lembar persetujuan responden. Setelah mengisi lembar persetujuan responden, akan dilakukan pengukuran lingkar leher. Pengukuran dilakukan menggunakan pita ukur meitlin yang dilingkarkan ke leher tepatnya dibawah jakun pada laki-laki dan pada perempuan dilakukan pada bagian tengah leher. Saat dilakukan pengukuran lingkar leher, responden harus dalam posisi kepala yang tegak. Selanjutnya pemeriksaan indeks massa tubuh dilakukan dengan mencatat berat badan dan tinggi badan untuk dimasukkan ke dalam rumus dari indeks massa tubuh yaitu berat badan (kg) dibagi tinggi badan (m^2). Pemeriksaan berat badan menggunakan timbangan injak digital, dimana responden diminta sebelum berdiri tegak di atas timbangan injak untuk melepaskan benda berat dan juga alas kaki. Untuk pemeriksaan tinggi badan, responden diminta untuk melepaskan alas kaki, lalu berdiri tegak dan diukur menggunakan *stature meter* yang diturunkan hingga menyentuh bagian puncak dari kepala.

Setelah itu pemeriksaan kadar gula darah puasa dilakukan menggunakan *blood glucose meter*. Responden diwajibkan untuk melakukan puasa atau tidak mengonsumsi apapun selain air putih selama delapan sampai dua belas jam. Sampel darah kapiler akan diambil menggunakan *lancet* yang ditusukkan ke ujung jari. Lalu tetes darah yang didapatkan diletakkan ke strip uji yang sudah terpasang di *blood glucose meter*. Dan setelah itu *blood glucose meter* akan menunjukkan hasil dari pemeriksaan kadar gula darah puasa.

Pada pemeriksaan pengukuran lingkar leher dan menilai indeks massa tubuh normalnya tidak ada risiko fisik, namun bisa terjadi rasa kurang nyaman

pada responden. Cara mengatasi hal tersebut adalah dengan menyampaikan kepada responden bagaimana proses pemeriksaan dilakukan dengan profesional dan menjelaskan bahwa hasil pemeriksaan bersifat rahasia dan akan dilakukan hanya untuk kepentingan penelitian agar responden merasa lebih nyaman saat pemeriksaan. Lalu resiko yang bisa terjadi pada pemeriksaan kadar gula darah puasa adalah adanya rasa nyeri ringan yang mungkin bisa dirasakan oleh responden. Cara mengatasinya adalah menjelaskan kepada responden bahwa rasa nyeri tidak akan berlangsung lama dan menjelaskan prosedur pemeriksaan dengan baik agar responden merasa nyaman dan mengurangi rasa cemas pada responden.

Partisipasi responden pada penelitian bersifat sukarela dan tanpa ada paksaan. Setiap data yang terdapat pada penelitian akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk penelitian, responden tidak dikenakan biaya apapun, apabila membutuhkan penjelasan maka dapat menghubungi saya :

Nama : Zara Alaina Mashka

Alamat : Jl. Sei Krio No.14

No. HP : 087747606366

Partisipasi responden sangat berarti bagi saya dan akan menyumbangkan sesuatu yang bernilai bagi ilmu pengetahuan. Atas partisipasi responden pada penelitian ini, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Medan, 1 Agustus 2025

Peneliti

Zara Alaina Mashka

Lampiran 2. Lembar *Informed Consent*

INFORMED CONSENT

LEMBAR PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

NPM :

Jenis Kelamin :

Usia :

Menyatakan bersedia menjadi responden penelitian dari :

Nama : Zara Alaina Mashka

NPM : 2108260229

Setelah mendapatkan penjelasan mengenai penelitian dengan judul **“Hubungan Lingkar Leher Dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kadar Gula Darah Puasa Pada Mahasiswa *Overweight* Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”** dan bersedia secara sukarela tanpa adanya paksaan dari pihak manapun. Jika sewaktu-waktu ingin berhenti, saya bebas mengundurkan diri kapan saja tanpa adanya konsekuensi apapun.

Medan,

2025

Responden

(.....)

Lampiran 4. *Ethical Clearance*



UMSU
Unggul • Cerdas • Berprestasi

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 : 1571/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh:
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Zara Alaina Mashka**
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 LINGKAR LEHER DENGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA MAHASISWA
OVERWEIGHT ANGKATAN 2021 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA"**

**"THE RELATIONSHIP BETWEEN NECK CIRCUMFERENCE WITH BODY MASS INDEX (BMI) AND FASTING BLOOD GLUCOSE
LEVELS AMONG OVERWEIGHT STUDENTS OF 2021 BATCH FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA"**

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 Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 28 Juli 2025 sampai dengan tanggal 28 Juli 2026
The declaration of ethics applies during the periode July 28, 2025 until July 28, 2026



Medan, 28 Juli 2025
Ketua
Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfady, MKT

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian



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. 174/SK/IDAN-PT/IAA.Pp/PT/RI/2024
 Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
 https://fk.umsu.ac.id fk@umsu.ac.id @umsuamedan umsuamedan umsuamedan umsuamedan

Nomor : 1168/II.3.AU/UMSU-08/F/2025 Medan, 04 Safar 1447 H
 Lampiran : - 30 Juli 2025 M
 Perihal : **Izin Penelitian**

Kepada. Saudari. **Zara Alaina Mashka**
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Nama : Zara Alaina Mashka
 NPM : 2108260229
 Judul Skripsi : Hubungan Lingkar Leher Dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Kadar Gula Darah Puasa Pada Mahasiswa Overweight Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

maka kami memberikan izin kepada saudari, 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.THTBKL, Subsp. Rino(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. Peringgal





Lampiran 6. Dokumentasi





Lampiran 7. Master Data

NO	NPM	LINGKAR LEHER	IMT	KGD PUASA	USIA	JENIS KELAMIN
1.	2108260233	33	27	101	22	p
2.	2108260073	33.2	26.1	102	21	p
3.	2108260206	34	26.8	75	23	lk
4.	2108260051	36	27.1	115	22	p
5.	2108260217	38	26	104	21	lk
6.	2108260064	35	27.3	87	22	lk
7.	2108260219	35.5	26.4	110	23	p
8.	2108260007	39.3	27.8	98	22	p
9.	2108260271	36	26.2	87	22	lk
10.	2108260235	38	27.8	86	22	lk
11.	2108260026	35	26	89	22	p
12.	2108260055	37.7	27.1	95	21	p
13.	2108260216	39	26.9	120	22	lk
14.	2108260057	38.4	27.4	92	21	lk
15.	2108260050	34.2	26	83	20	p
16.	2108260005	38	26.7	79	25	lk
17.	2108260135	37.5	27.8	80	22	lk
18.	2108260081	37.5	26.3	77	21	p
19.	2108260211	38.3	27.1	77	21	lk
20.	2108260214	35.2	26.6	79	21	p
21.	2108260275	36.6	27.5	96	21	p
22.	2108260225	37.7	26.9	86	21	p
23.	2108260107	39.7	27.2	87	22	lk
24.	2108260014	39	26.4	120	22	p
25.	2108260234	38.2	27.7	98	22	lk
26.	2108260019	35.6	26.1	87	21	p
27.	2108260244	36	27	90	22	p
28.	2108260137	35.4	26.8	89	21	p
29.	2108260080	39	27.4	120	22	lk
30.	2108260228	34.5	26.3	93	21	p
31.	2108260186	35	27.9	75	21	p
32.	2108260178	37.9	26.6	90	21	p
33.	2108260164	34	27.2	73	21	lk
34.	2108260150	38.4	26.7	93	21	p
35.	2108260136	34	26.1	72	21	p

Lampiran 8. Hasil Uji SPSS

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Lingkar Leher	35	100.0%	0	0.0%	35	100.0%
IMT	35	100.0%	0	0.0%	35	100.0%
KGD Puasa	35	100.0%	0	0.0%	35	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Lingkar Leher	Mean	36.5657	.32671
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	35.9018
		Upper Bound	37.2297
	5% Trimmed Mean	36.5944	
	Median	36.6000	
	Variance	3.736	
	Std. Deviation	1.93283	
	Minimum	33.00	
	Maximum	39.70	
	Range	6.70	
	Interquartile Range	3.20	
	Skewness	-.183	.398
	Kurtosis	-1.241	.778
IMT	Mean	26.9054	.09965
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	26.7029
		Upper Bound	27.1079
	5% Trimmed Mean	26.8977	
	Median	26.9300	
	Variance	.348	
	Std. Deviation	.58953	
	Minimum	26.00	
	Maximum	27.98	
	Range	1.98	
	Interquartile Range	.94	
	Skewness	.128	.398

KGD Puasa	Kurtosis		-1.006	.778
	Mean		92.1714	2.24338
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	87.6123	
		Upper Bound	96.7305	
	5% Trimmed Mean		91.7222	
	Median		90.0000	
	Variance		176.146	
	Std. Deviation		13.27201	
	Minimum		72.00	
	Maximum		120.00	
	Range		48.00	
	Interquartile Range		15.00	
	Skewness		.655	.398
	Kurtosis		-.079	.778

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Lingkar Leher	.171	35	.011	.939	35	.053
IMT	.081	35	.200*	.956	35	.175
KGD Puasa	.108	35	.200*	.939	35	.051

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

a. Lilliefors Significance Correction

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Lingkar Leher	35	100.0%	0	0.0%	35	100.0%
IMT	35	100.0%	0	0.0%	35	100.0%
KGD Puasa	35	100.0%	0	0.0%	35	100.0%

		Lingkar Leher	KGD Puasa
Lingkar Leher	Pearson Correlation	1	.343*
	Sig. (2-tailed)		.044
	N	35	35
KGD Puasa	Pearson Correlation	.343*	1
	Sig. (2-tailed)	.044	
	N	35	35

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 10. Artikel Ilmiah

HUBUNGAN LINGKAR LEHER DENGAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA MAHASISWA OVERWEIGHT ANGKATAN 2021 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Zara Alaina Maskha¹, Lita Septina Chaniago²
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: zaraalainamashka13@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan : *Overweight* adalah salah satu masalah kesehatan yang dapat menjadi faktor resiko terhadap berbagai penyakit. Lingkar leher merupakan metode antropometri sederhana yang berpotensi menjadi indikator indeks massa tubuh *overweight* serta gangguan metabolik. Namun penelitian terkait hubungannya dengan kadar gula darah puasa masih terbatas. **Tujuan :** Mengetahui hubungan lingkar leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. **Metode :** Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional* pada 35 mahasiswa *overweight*. Pengukuran lingkar leher dilakukan menggunakan pita ukur metlin dan kadar gula darah puasa diukur menggunakan *blood glucose meter* yang dilakukan setelah melakukan puasa 8-12 jam. Data analisis diuji menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji korelasi Pearson. **Hasil :** Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (60%) dan berusia 21–22 tahun (88,6%). Hasil analisis menunjukkan terdapat hubungan positif yang signifikan antara lingkar leher dengan kadar gula darah puasa ($r = 0,343$; $p = 0,044$). **Kesimpulan:** Lingkar leher memiliki hubungan signifikan dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight*. Pengukuran lingkar leher dapat digunakan sebagai indikator skrining sederhana untuk mendeteksi risiko gangguan metabolik pada populasi mahasiswa. **Kata kunci:** Lingkar leher, Indeks Massa Tubuh, Kadar gula darah puasa, *Overweight*

ABSTRACT

Introduction : *Overweight is a health problem that could be a risk factor to various diseases. Neck circumference is a simple anthropometric method that has a potential to be an indicator of body mass index of overweight and also metabolic disorders. However, research on its relationship with fasting blood glucose levels is still limited.* **Objective:** *To determine a relationship between neck circumference and fasting blood glucose levels of overweight batch 2021 students in Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah North Sumatra.* **Methods:** *This research used descriptive analytical research with cross-sectional design on 35 overweight students. Neck circumference was measured with a measuring tape and blood glucose levels were measured by blood glucose meter after fasting for 8-12 hours. Data analysis is analyzed with the Shapiro–Wilk normality test and Pearson correlation test.* **Results:** *The majority of respondents were female (60%) and aged 21–22 years (88.6%). The analysis showed a significant positive relationship between neck circumference and fasting blood glucose levels ($r = 0.343$; $p = 0.044$).* **Conclusion:** *Neck circumference has a significant relationship with fasting blood glucose levels among overweight students. Neck circumference measurement can be used as a simple screening indicator to detect the risk of metabolic disorders among population of students.*

Keywords: *Neck circumference, Body Mass Index, Fasting blood glucose, Overweight.*

PENDAHULUAN

Overweight atau berat badan lebih adalah satu diantara masalah kesehatan pada gizi yang cukup serius dan sangat perlu untuk diperhatikan karena dapat menjadi suatu faktor pemicu untuk berbagai penyakit lainnya.¹ Berat badan lebih atau *overweight* merupakan masalah yang sangat umum dan terus mengalami peningkatan. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2022 terdapat sekitar 2,5 miliar orang dewasa atau usia berada diatas delapan belas tahun mengalami status *overweight*.² Selain itu, prevalensi status *overweight* yang didapatkan dari hasil data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS), pada tahun 2018 status *overweight* di ibu kota provinsi Sumatera Utara yaitu kota Medan pada laki-laki ada sebanyak 16,75% dan pada perempuan sebanyak 16,21%.³

Untuk menentukan apakah seseorang

memiliki proporsi tubuh ideal, diperlukan beberapa pemeriksaan pengukuran tubuh. Salah satu metode pengukuran status gizi yang sederhana dan mudah dilakukan adalah dengan menggunakan indeks massa tubuh.⁴ Selain itu, pengukuran lingkar leher juga dapat digunakan sebagai prosedur lain untuk menilai kondisi tubuh seseorang.⁵ Pengukuran lingkar leher digunakan sebagai indikator terhadap akumulasi lemak subkutan pada bagian atas tubuh. Pengukuran lingkar leher dianggap sebagai salah satu alternatif dari pengukuran lingkar pinggang karena hasil dari pengukuran lingkar pinggang seringkali dianggap variatif dan hasilnya dapat terpengaruh oleh beberapa faktor seperti adanya perbedaan bentuk tubuh secara geografis atau rasial, status postural, kehamilan, fase respiratorik, dan juga rasa penuh setelah mengonsumsi makanan pada bagian perut. Namun belum ada penelitian

mengenai apakah pengukuran lingkaran leher terbukti lebih baik, hanya saja pengukuran lingkaran leher dianggap sebagai alternatif.

Berat badan lebih atau *overweight* sering berhubungan dengan berbagai kondisi patologis, salah satunya adalah sindroma metabolik.⁶ Sindroma metabolik merupakan suatu kumpulan gejala seperti obesitas sentral, tekanan darah tinggi, gangguan resistensi insulin, dan dislipidemia yang dapat meningkatkan risiko terhadap berbagai penyakit.⁷ Berdasarkan survey dari *International Diabetes Federation* (IDF), Terdapat sekitar 20-25% populasi dewasa di dunia menderita sindroma metabolik.⁸ Berat badan lebih atau *overweight* juga merupakan suatu kondisi yang berhubungan erat dengan prediabetes.⁹ Kondisi prediabetes dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu *Impaired Glucose Tolerance* (IGT) dan *Impaired Fasting Glucose* (IFG). Menurut data dari *International Diabetes Federation* (IDF), sekitar 1,1 miliar orang dewasa di dunia mengalami kondisi prediabetes tersebut.¹⁰

Berat badan lebih atau *overweight* sering ditemukan di kalangan mahasiswa dan berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Salah satu metode antropometri yang dapat dilakukan untuk menilai risiko berat badan lebih atau *overweight* adalah lingkaran leher, selain pengukuran lingkaran pinggang atau perut. Akan tetapi, penelitian mengenai seberapa akurat pengukuran lingkaran leher masih belum memiliki penelitian yang banyak. Dengan itu, hal tersebut mendorong penelitian ini untuk menjelaskan mengenai hubungan lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan merupakan deskriptif analitik dan menggunakan desain *cross sectional* yang bertujuan untuk menganalisis hubungan lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.

Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh mahasiswa Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang mengalami status *overweight*. Sampel penelitian ini mencakup seluruh mahasiswa Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang mengalami status *overweight* dan bersedia serta memenuhi kriteria inklusi. Besar sampel dihitung dengan rumus uji korelasi.

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara pengukuran lingkaran leher menggunakan pita metlin, indeks massa tubuh dengan timbangan injak dan *stature meter*, dan kadar gula darah puasa menggunakan *Blood Glucose Meter*. Semua data yang terkumpul akan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi atau grafik. Untuk variabel lingkaran leher dan kadar gula darah puasa, dilakukan uji normalitas menggunakan Saphiro-Wilk. Nilai $p > 0,05$ pada uji normalitas menunjukkan bahwa variabel yang telah diuji adalah berdistribusi normal, sehingga analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji korelasi Pearson.

HASIL

Penelitian dilaksanakan setelah memperoleh persetujuan dari Komite Etik dengannomor: 157/KEPK/FKUMSU/2025. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan lingkaran leher

dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa overweight angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera pada bulan Agustus 2025 dengan jumlah responden sebanyak tiga puluh lima orang.

Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa perempuan lebih banyak mengalami overweight di Fakultas Kedokteran UMSU Angkatan 2021. Pada usia 21 tahun mendominasi dengan 17 orang (48,6%), diikuti usia 22 tahun adalah sebanyak 14 orang (40,0%). Sisanya adalah usia 23 tahun 2 orang (5,7%), terdapat masing-masing 1 orang pada usia 20 tahun dan 25 tahun (2,9%). Ini menunjukkan masalah overweight paling banyak terjadi pada mahasiswa usia 21-22 tahun. Berdasarkan data karakteristik responden menurut lingkar leher dalam Tabel 4.3, dapat dilihat bahwa rerata dengan standar deviasi lingkar leher pada laki-laki adalah sebesar $37,36 \pm 1,86$ cm sedangkan pada perempuan adalah $36,03 \pm 1,84$ cm. Secara Keseluruhan rerata dan standar deviasi lingkar leher pada responden adalah $36,57 \pm 1,93$.

Dengan mayoritas responden memiliki kadar gula darah puasa normal yaitu 27 orang (77,1%), namun sudah ada 8 orang (22,9%) yang masuk kategori prediabetes. Pada uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa seluruh variabel pada penelitian berdistribusi normal. Variabel lingkar leher memiliki nilai signifikansi 0,053 dan variabel kadar gula darah puasa memiliki nilai signifikansi 0,051. Kedua variabel tersebut memiliki nilai signifikansi $> 0,05$, dimana hal tersebut menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan memenuhi asumsi dasar untuk melakukan uji statistik parametrik pada analisis selanjutnya.

Hasil uji korelasi Pearson terdapat

hubungan antara lingkar leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa overweight. Nilai korelasi adalah 0,343 dan nilai signifikansi adalah 0,044 ($p < 0,05$) dimana menunjukkan bahwa ada hubungan positif yang sedang antara kedua variabel tersebut. Hal ini berarti semakin besar lingkar leher seseorang, maka semakin tinggi pula kadar gula darah puasanya.

PEMBAHASAN

Sebanyak 35 responden yang berpartisipasi pada penelitian ini memiliki nilai lingkar leher dan kadar gula darah yang bervariasi. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa perempuan lebih mendominasi kelompok berat badan lebih atau *overweight* yaitu sebanyak 21 orang (60%). Tingginya angka kelebihan berat badan pada mahasiswa perempuan dapat dijelaskan oleh faktor biologis dimana perempuan secara alami memiliki kandungan lemak tubuh yang lebih tinggi dan dipengaruhi oleh perubahan hormon, hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu perempuan lebih rentan mengalami obesitas karena pola makan berlebihan dan kurangnya konsumsi serat.⁴¹

Pada penelitian ini ditemukan rata-rata lingkar leher pada responden laki-laki adalah $37,36 \pm 1,86$ cm dan rata-rata lingkar leher pada responden perempuan adalah $36,03 \pm 1,84$. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai *cut off* lingkar. Leher pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.⁴² Hal ini dipengaruhi oleh faktor hormon testosteron yang lebih tinggi pada laki-laki mempengaruhi gen seperti NOG dan PDZRN3. Dimana gen tersebut berperan dalam pembentukan distribusi lemak di area leher, sehingga memiliki nilai lingkar leher yang lebih besar dibandingkan perempuan.⁴³

Temuan prediabetes pada 8 responden (22,9%) pada pemeriksaan kadar gula darah

puasa menunjukkan bahwa berat badan lebih atau *overweight* telah mulai mengganggu kemampuan tubuh dalam mengatur kadar gula darah pada usia muda, kondisi ini diperkuat penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa mahasiswa dengan gaya hidup kurang gerak dimana merupakan faktor resiko dari terjadinya berat badan lebih atau *overweight* memiliki risiko tinggi mengalami prediabetes.⁴⁴

Pada penelitian ini dijumpai hubungan yang signifikan antara lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana juga terdapat hubungan yang signifikan pada hubungan lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa. Hal tersebut dikarenakan adanya penumpukan lemak pada leher cenderung melepaskan asam lemak bebas yang lebih banyak dibandingkan lemak visceral. Dimana kadar asam lemak yang berlebih dapat menyebabkan penghambatan oksidasi glukosa sehingga terjadinya peningkatan pada nilai lingkaran leher dapat menyebabkan peningkatan juga pada kadar gula darah puasa.⁴⁵

Hubungan antara lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme. Besarnya lingkaran leher mencerminkan penumpukan lemak bagian atas tubuh yang berkaitan dengan berat badan berlebih atau *overweight*. Saat terjadi penumpukan lemak yang berlebihan, tubuh mengalami penurunan sensitivitas terhadap insulin sehingga menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Selain itu, penumpukan lemak yang berlebih juga menyebabkan peradangan dalam tubuh, yang mengganggu kerja insulin dalam mengontrol gula darah. Lemak yang menumpuk juga dapat mengganggu fungsi hati dan otot dalam mengolah gula darah dengan baik. Oleh karena itu, semakin besar lingkaran leher yang menandakan semakin banyak lemak menumpuk, maka

peningkatan kadar gula darah puasa juga akan semakin tinggi.⁴⁶

KESIMPULAN

Pada hasil penelitian pada hubungan lingkaran leher dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata pada lingkaran leher responden laki-laki pada penelitian ini adalah $37,36 \pm 1,86$ cm dan perempuan adalah $36,03 \pm 1,84$.
2. Dari seluruh responden, diperoleh sebanyak 27 orang (77,1%) tergolong dalam kategori kadar gula darah puasa normal dan sebanyak 8 orang (22,9%) tergolong ke dalam kategori prediabetes.
3. Penelitian ini menemukan adanya hubungan yang signifikan antara lingkaran leher dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa *overweight* angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hubungan tersebut bersifat positif dengan tingkat kekuatan korelasi sedang antara kedua variabel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wanda L, Maywati S. Hubungan Aktivitas Fisik, Asupan Energi, Dan Sarapan Pagi Dengan Kejadian Overweight Pada Siswa SMA Tasikmalaya Tahun 2020. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*. 2021;17:306.
2. World Health Organization. Obesity and Overweight. WHO. 2025. Accessed June 9, 2025.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Accessed June 5, 2025.

4. Ningsih AW, Setiawan AR. Indeks Massa Tubuh Sebagai Alat Skrining Obesitas Pada Remaja. *Jurnal Gizi Pangan*. 2019;14:45.
5. Kini S, Kumar A, Unnikrishnan B, Shivalli S, Kulkarni V, Mithra P, Kumar N. Neck Circumference as an Indicator of Obesity and its Comparison with Body Mass Index and Waist Circumference in Coastal Karnataka. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2020;11:581.
6. Failoc-Rojas VE, Diaz-Guevara E, Chamberg-Michilot D, Zena-Nanez S, Sanchez-Sanchez K, Valladares-Garrido MJ. Neck Circumference as An Alternative Marker of Metabolic Syndrome in Peruvian Adults : A Retrospective, Cross-sectional Study. *Elsevier*. 2024;15:2.
7. Mulyani NS, Fitriyaningsih E, Wagustina S, Arnisam. Deteksi Dini Kejadian Sindrom Metabolik Melalui Penyuluhan Gizi, Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Pemeriksaan Tekanan Darah Serta Kadar Gula Darah. *Jurnal Pengabdian dan Edukasi*. 2023;5:35.
8. International Diabetes Federation. Metabolic Syndrome. *IDF Diabetes Atlas*. 2006. Accessed June 10, 2025.
9. Sun J, Liu Z, Zhang Z, Zeng Z, Kang W. The Correlation of Prediabetes and Type 2 Diabetes With Adiposity in Adults. *Frontiers In Nutrition*. 2022;9:1.
10. International Diabetes Federation. Global Clinical Practice Recommendations for Managing Type 2 Diabetes. Brussels, Belgium: IDF; 2022. Accessed July 1, 2025.
11. Nuttall FQ. Body Mass Index : Obesity, BMI, and Health : A Critical Review. *Nutr Today*. 2015;5:117.
12. Muscogiuri G, Verde L, Colao A, Shanks CB, Bruening M, Yaroch AL. BMI or Not to BMI? Debating The Value of Body Mass Index As A Measure of Health In Adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2025;23:1.
13. Khanna D, Peltzer C, Kahar P, Parmar MS. Body Mass Index (BMI) : A Screening Tool Analysis. *Cureus*. 2022;14:2.
14. World Health Organization. Body Mass Index (BMI). WHO. 2023. Accessed July 4, 2025.
15. Concepcion-Zavaleta M, Ramos-Yataco A, Alcade-Loyola C, et al. A Comprehensive Review of Genetic Causes of Obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2023;36:108-109.
16. Guo X, Gong S, Chen Y, et al. Lifestyle Behaviors and Stress Are Risk Factors For Overweight and Obesity in Healthcare Workers : A CrossSectional Survey. *BMC Public Health*. 2023;23:2-3.
17. Hill JO, Wyatt HR, Peters JC. Energy Balance and Obesity. *Circulation*. 2012;126(1):126-127.
18. Anatomy Journal Blog. Anthropometry. *Anatomy Journal and Physiological Studies*. 2019. Accessed July 5, 2025.
19. Lee RD, Nieman DC. Anthropometric Measurements. In *Nutritional Assesment*. 6th ed. Mc-Graw-Hill. 2013;163-222.
20. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck Circumference as A Simple Screening Measure For Identifying Overweight and Obese Patients. *Obesity Research*. 2001;9:472.

21. Liang J, Teng F, Li Y, et al. Neck Circumference and Insulin Resistance in Chinese Adults : The Cardiometabolic Risk in Chinese (CRC) Study. *Diabetes Care*. 2013;36:145.
22. Ashwathappa J, Garg S, Kutty K, Shankar V. Neck Circumference As an Anthropometric Measure of Obesity in Diabetics. *North American Journal of Medicine and Science*. 2013;5:28-29.
23. Xu Y, Wang L, He J, et al. Sensitivity and Specificity of Fasting Plasma Glucose and HbA1C in Diagnosing Diabetes in Chinese Adults. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2010;89:345.
24. World Health Organization. Mean Fasting Blood Glucose. Global Health Observatory. 2021. Accessed July 5, 2025.
25. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedomani Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. PB PERKENI. 2021. Accessed December 22, 2024.
26. Hsieh CH, Wu MS, Chang CW, et al. Association Between Indices Of Obesity and Fasting Hyperglycemia in Taiwan. *International Journal of Obesity*. 2004;28:145-151.
27. Tocaciu I, Mokhova OV, et al. Risk Factors of Impaired Fasting Glucose and Type 2 Diabetes in Yaounde, Cameroon : A Cross-Sectional Study. *BMC Public Health*. 2015;15:1413.
28. Ju SY, Lee JY, Kim DH. Association of Metabolic Syndrome and Its Component With All-Cause and Cardiovascular Mortality in Elderly : A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96:e8491.
29. Executive Summary of The Third Report of National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. *Circulation*. 2002;106:3143.
30. International Diabetes Federation. The IDF Consensus Worldwide Definition of Metabolic Syndrome. Brussels, Belgium : IDF ; 2006. Accessed July 5, 2025.
31. Mohamed SM, Shalaby MA, El-Shiekh RA, El-Banna HA, Emam SR, Bakr AF. Metabolic Syndrome : Risk Factors, Diagnosis, Pathogenesis, and Management With Natural Approaches. Elsevier. 2023;3:4.
32. Fabiani R, Naldini G, Chiavarini M. Dietary Patterns and Metabolic Syndrome in Adult : Subjects : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2019;11:1-2.
33. Wu P, Rybin D, Bielak LF, et al. Smoking by Genotype Interaction in Type 2 Diabetes Risk and Fasting Glucose. *PLOS One*. 2020;15:1-18.
34. Sun K, Li Z, Sun L, et al. Age and Gender Specific Distribution of Metabolic Syndrome Components in East China : Role of Hypertriglyceridemia in the SPECT-China Study. *Lipids in Health and Disease*. 2018;17:247.
35. Echouffo-Tcheugui JB, Selvin E. Prediabetes and What It Means: The Epidemiological Evidence. *Annual Review of Public Health*. 2024;50:36.
36. Tabak AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimaki M. Impaired Fasting Glucose and Impaired Glucose Tolerance : Implications For Care. *Diabetes Care*. 2009;32:1335-1340.
37. Gonzalez-Chica DA, Gonzalez-Casanova I, Fernandez-Vega F, et al. Modifiable Risk Factors Associated

- with Prediabetes in Men and Women : A Cross-Sectional Analysis of The Cohort Study in Primary Health Care on The Evolution of Patients with Prediabetes (PREDAPS-Study). *BMC Primary Care*. 2014;15:47.
38. Ferreti RD, Cintra ID, Passos MAZ, Ferrari GL, Fisberg M. Elevated Neck Circumference and Associated Factors in Adolescents. *BMC Public Health*. 2015;15:208.
 39. Semekovich CF. Insulin Resistance and Atherosclerosis. *Journal of Clinical Investigation*. 2006;116:1813-1814.
 40. Putri AZ, Juhairina, Istiana, Triawanti, Setyohadi D. Hubungan Asupan Energi dan Serat Dengan Kejadian Obesitas Pada Mahasiswa PSKPS FK ULM Tahun 2022. *Homeostasis*. 2023;6: 2-3.
 41. Qureshi NK, Hossain T, Hassan MI, Akter N, Rahman MM, Sultana MM, Ashrafuzzaman SM, Latif ZA. Neck Circumference as A Marker of Overweight and Obesity and Cutoff Values for Bangladeshi Adults. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2017;21:805.
 42. Liu Y, Zhang X, Lee J, Smelser D, Cade B.,et al. Genome-wide Association Study of Neck Circumference Identifies Sex-specific Loci Independent of Generalized Adiposity. *International Journal of Obesity*. 2021;45:1535.
 43. Purba L, Djabumona MA, Bangun MB, Sitorus F, Silalahi E. Faktor Resiko Prediabetes Pada Mahasiswa Keperawatan di Satu Universitas Swasta Indonesia Barat. *Nursing Current*. 2021;9:62.
 44. Mayasari N, Wirawanni Y. Hubungan Lingkar Leher Dan Lingkar Pinggang Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Orang Dewasa : Studi Kasus di SMA Negeri 2 Semarang dan SMP Negeri 9 Semarang. *Journal Of Nutrition College*. 2014;3:477-478.
 45. Saneei P, Shahdadian F, Moradi S, Ghavami A, Mohammadi H, Rouhani MH. Neck Circumference in Relation to Glycemic Parameters : A Systemic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2019;13:12.