

**HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN KADAR GULA
DARAH PUASA PADA MAHASISWA/I FAKULTAS
KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

ALFI ANUGRAH

2008260239

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

**HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN KADAR GULA
DARAH PUASA PADA MAHASISWA/I FAKULTAS
KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**Skripsi ini diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

ALFI ANUGRAH

2008260239

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Alfi Anugrah

NPM : 2008260239

Judul Skripsi : Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa
pada Mahasiswa/I Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2022

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

Medan, 27 Februari 2026



Alfi Anugrah



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

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
Bankir : Bank Syariah Mandiri, Bank Bukopin, Bank Mandiri, Bank BNI 1946, Bank Sumut.



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Alfi Anugrah
NPM : 2008270239
Judul : Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Mahasiswa/I Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2022

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Amelia Eka Damayanti M.Gizi)

Penguji 1

Penguji 2

(dr. Yulia Afrina Nasution, MKM., Sp.KKLP)

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

Mengetahui,



Dekan FKIK UMSU

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

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter
FKIK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 13 Februari 2026

iii

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan 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 terimakasih 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 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. dr. Amelia Eka Damayanti, M. Gizi selaku dosen pembimbing saya yang telah meluangkan waktu untuk selalu siap membimbing dan memberikan arahan kepada saya sehingga skripsi ini dapat dikerjakan dengan baik.
4. dr. Lita Septina Chaniago, Sp.PD, K-EMD selaku dosen penguji satu saya yang telah memberikan saya saran dan masukan dalam skripsi ini.
5. dr. Yulia Afrina Nasution, MKM.,Sp.KKLP selaku dosen penguji dua saya yang telah memberikan saya saran dan masukan dalam skripsi ini.
6. Yang tersayang kepada kedua orang tua saya, Ayah Alm. Sunardi dan Ibu Sri Gustiah terima kasih atas segala doa, pengorbanan, dukungan, serta rasa kasih sayang yang tiada henti diberikan kepada saya. Beliau tidak pernah menunjukkan rasa lelah untuk mencukupi segala kebutuhan perkuliahan saya. Kasih sayang dan pengorbanan yang Ayah dan Mama berikan tidak akan bisa terbalas dalam bentuk apapun, tapi insyallah saya akan berusaha dan bekerja keras melakukan yang terbaik untuk membanggakan kalian. Semoga ayah dan ibu panjang umur, sehat dan bahagia selalu apapun keadaannya.

7. Kepada adik saya tersayang Bakti Anugrah, Irfan Anugrah, dan Pinsky Anugrah terima kasih selalu mendukung saya untuk menjadai yang lebih baik.
8. Kepada teman-teman dekat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu telah menjadi partner bertumbuh di segala kondisi yang terkadang tidak diduga, menjadi teman yang selalu mendengarkan, menemani, memberi doa, motivasi, dan telah memberikan apa arti pertemanan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam kata pengantar ini yang telah mendoakan dan membantu secara langsung maupun tidak langsung selama masa kuliah
10. Kepada diri saya sendiri terima kasih banyak telah berjuang dan bertahan untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai dan memilih untuk tidak menyerah dalam kondisi apapun. Sulit bisa bertahan sampai di titik ini, terimakasih untuk tetap hidup, waras dan merayakan dirimu sendiri, walaupun sering kali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah menjadi pejuang tangguh karna perjalananmu masih Panjang.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat saya harapkan. Akhir kata, saya berharap Allah *Subhanahu Wata' ala* berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu saya. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Medan, 27 Februari 2025

Penulis,



Alfi Anugrah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Alfi Anugrah

NPM : 2008260239

Fakultas : Kedokteran

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 Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Mahasiswa/I Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan 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 : 27 Februari 2026

Yang menyatakan,

Alfi Anugrah

ABSTRAK

Latar belakang: : Obesitas sentral yang diukur melalui lingkaran pinggang berperan dalam terjadinya resistensi insulin yang dapat meningkatkan kadar gula darah puasa. Mahasiswa sebagai kelompok dewasa muda memiliki risiko perubahan gaya hidup yang dapat memengaruhi kondisi metabolik. **Metode:** Penelitian ini merupakan analitik korelasi menggunakan metode uji korelasi chi square. Dengan penyajian data tabulasi silang membandingkan 2 variabel yang diujikan. **Hasil:** Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (70,8%). Lingkaran pinggang normal ditemukan pada 55,6% responden, sedangkan kadar gula darah puasa normal pada 26,4% responden. Analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dan kadar gula darah puasa ($p = 0,004$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kata Kunci: Lingkaran Pinggang, Gula Darah Puasa, Mahasiswa

ABSTRACT

Background: Central obesity, measured by waist circumference, plays an important role in the development of insulin resistance, which may lead to increased fasting blood glucose levels. University students, as a young adult population, are at risk of metabolic changes due to lifestyle modifications. **Methods:** This was an analytic study with a cross-sectional design. Data were collected through waist circumference measurement and fasting blood glucose examination, then analyzed using the Chi-square test. **Results:** The majority of respondents were female (70.8%). Normal waist circumference was found in 55.6% of respondents, while normal fasting blood glucose levels were observed in 59.7% of respondents. Bivariate analysis showed a significant relationship between waist circumference and fasting blood glucose levels ($p = 0.009$). **Conclusion:** There is a significant relationship between waist circumference and fasting blood glucose levels among students of the Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Keywords : Waist Circumference, Fasting Blood Glucose, Students

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kadar Gula Darah.....	5
2.1.1 Definisi Kadar Gula Darah	5
2.1.2 Pemeriksaan Kadar Gula Darah	5
2.1.3 Manfaat Pemeriksaan Gula Darah.....	7
2.2 Hiperglikemi	8
2.2.1 Definisi Hiperglikemi	8
2.2.2 Epidemiologi Hiperglikemi.....	8
2.2.3 Faktor Risiko Hiperglikemia.....	9
2.2.4 Komplikasi Hiperglikemi.....	11
2.3 Obesitas Sentral.....	12
2.3.1 Definisi Obesitas Sentral.....	12
2.3.2 Perbedaan IMT dan Lingkar Pinggang	13
2.4 Lingkar Pinggang	14
2.4.1 Definisi Lingkar Pinggang	14

2.4.2	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah.....	14
2.4.3	Pengukuran Lingkar Pinggang	15
2.5	Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah	16
2.6	Kerangka Teori.....	18
2.7	Kerangka Konsep	18
2.8	Hipotesis	18
BAB III	METODE PENELITIAN	19
3.1	Definisi Operasional	19
3.2	Rancangan Penelitian	19
3.3	Tempat Penelitian.....	20
3.4	Waktu Penelitian	20
3.5	Populasi dan Sampel Penelitian	20
3.6	Teknik Pengambilan Sampel	21
3.7	Metode Pengumpulan Data.....	22
3.8	Pengolahan Data.....	22
3.9	Analisis Data	23
3.10	Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Analisis Univariat	23
4.1.2	Karakteristik Responden.....	23
4.1.3	Lingkar Pinggang Responden	23
4.1.4	Kadar Gula Darah Puasa Responden	24
4.1.5	Analisis Bivariat	24
4.1	Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori Penelitian.....	17
Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian.....	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Kadar Glukosa.....	11
Tabel 2.2 Batas Aman Lingkar Pinggang.....	14
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	18
Tabel 3.2 Waktu Penelitian.....	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan produksi atau kerja insulin. Penyakit ini bersifat multifaktorial, yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, serta berisiko menimbulkan komplikasi serius pada organ-organ vital seperti jantung, ginjal, mata, dan saraf perifer.¹

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), lebih dari 422 juta orang di dunia menderita DM dengan sekitar 1,5 juta kematian setiap tahun. Prevalensi global diperkirakan mencapai 11,7% pada tahun 2023 dan diproyeksikan naik menjadi 12,2% pada tahun 2045.² Indonesia menempati peringkat keempat negara dengan jumlah penderita DM terbanyak di dunia, dengan 19,47 juta kasus pada tahun 2021.³ Di tingkat regional, Provinsi Sumatera Utara mencatat 225.587 kasus pada tahun 2022, dengan Kota Medan sebagai daerah penyumbang terbesar kedua setelah Kabupaten Deli Serdang.⁴ Di Kota Medan sendiri terdapat 39.980 kasus DM, namun sebagian besar penderita belum melakukan pemeriksaan ke fasilitas kesehatan, mengindikasikan lemahnya deteksi dini dan manajemen penyakit.⁵

Tren DM pada kelompok usia dewasa muda di Indonesia juga mengalami peningkatan. Berdasarkan data Riskesdas, prevalensi DM pada kelompok usia 15-35 tahun mengalami peningkatan dari 0,6% pada tahun 2007 menjadi 1,1% pada tahun 2013, dan kembali meningkat menjadi 1,6% pada tahun 2018. Selain itu, menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi obesitas nasional pada penduduk usia di atas 18 tahun juga mengalami kenaikan, dari 21,8% pada tahun 2018 menjadi 23,4% pada tahun 2023.⁶

Faktor risiko DM dibagi menjadi dua kategori, yaitu faktor yang tidak dapat diubah seperti usia, jenis kelamin, etnis, dan predisposisi genetik, serta faktor yang dapat dimodifikasi seperti konsumsi makanan tinggi kalori dan lemak, merokok, konsumsi alkohol, stres, dan kurangnya aktivitas fisik.^{7,8} Selain itu,

terdapat faktor risiko intermediet atau metabolik yang mencakup obesitas sentral (pengukuran lingkar pinggang), hipertensi, dislipidemia, hiperglikemia, dan riwayat diabetes gestasional.⁹

Dari sudut pandang klinis dan kesehatan masyarakat, LP menjadi alat skrining yang sangat potensial untuk digunakan pada layanan kesehatan primer maupun program kesehatan berbasis komunitas atau kampus. Pengukuran ini murah, tidak invasif, dan dapat dilakukan dengan pelatihan minimal, sehingga dapat diintegrasikan ke dalam program skrining rutin mahasiswa. Implementasi program yang melibatkan pengukuran LP secara periodik, konseling gizi, serta program aktivitas fisik terstruktur, terutama latihan yang menargetkan pengurangan lemak visceral berpotensi menurunkan prevalensi prediabetes dan diabetes pada populasi usia produktif. Dengan demikian, temuan ini tidak hanya memiliki implikasi klinis, tetapi juga dapat menjadi dasar rekomendasi kebijakan kesehatan di lingkungan pendidikan tinggi.

Metode deteksi dini terhadap risiko DM dapat dilakukan dengan pendekatan antropometri, khususnya pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) dan lingkar pinggang (waist circumference/WC). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa obesitas sentral, yang diukur melalui WC dan rasio lingkar pinggang terhadap tinggi badan (WHtR), memiliki korelasi yang lebih kuat terhadap risiko DM dan sindrom metabolik dibandingkan dengan IMT.¹⁰ WHO mendefinisikan obesitas sentral sebagai lingkar pinggang ≥ 90 cm pada pria dan ≥ 80 cm pada wanita. Pengukuran dilakukan saat akhir ekspirasi di titik tengah antara tulang rusuk terakhir dan krista iliaka pada garis aksilar tengah.¹¹

Penelitian terbaru menunjukkan adanya hubungan signifikan antara lingkar pinggang dan kadar glukosa darah, khususnya pada dewasa muda. Mekanisme yang mendasarinya adalah terjadinya resistensi insulin akibat penumpukan lemak visceral, yang pada akhirnya menyebabkan hiperglikemia. Oleh karena itu, lingkar pinggang dapat digunakan sebagai parameter skrining awal dalam mendeteksi risiko DM serta mencegah komplikasi yang lebih berat.¹¹

Mengingat meningkatnya prevalensi obesitas sentral dan diabetes di kalangan usia muda, penelitian ini difokuskan pada populasi mahasiswa.

Mahasiswa merupakan kelompok usia produktif yang sedang membentuk kebiasaan gaya hidup dan pola makan yang akan berpengaruh jangka panjang terhadap kesehatan. Di sisi lain, kesadaran akan pentingnya deteksi dini dan pencegahan penyakit metabolik masih rendah di kalangan ini. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara lingk pinggang sebagai indikator obesitas sentral dengan risiko DM pada mahasiswa, sehingga dapat menjadi dasar intervensi promotif dan preventif sejak usia muda.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan dari lingk pinggang dengan kadar gula darah Puasa pada mahasiswa/i di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan lingk pinggang dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- b. Untuk mengetahui rerata lingk pinggang pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- c. Untuk mengetahui rerata kadar gula darah puasa pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti
 - a. Memberikan pengalaman untuk melakukan penelitian ilmiah.
 - b. Menambah wawasan peneliti tentang pengaruh lingk pinggang terhadap kadar gula darah.

2. Bagi Masyarakat

- a. Masyarakat mengetahui perkembangan lingkaran pinggang dan kadar gula darah pada mereka.

3. Bagi Universitas

- a. Menambah publikasi ilmiah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kadar Gula Darah

2.1.1 Definisi Kadar Gula Darah

Glukosa merupakan bentuk utama karbohidrat sederhana yang berperan penting sebagai sumber energi utama bagi tubuh, terutama bagi otak dan sistem saraf pusat. Glukosa berasal dari makanan yang mengandung karbohidrat, seperti monosakarida (misalnya glukosa dan fruktosa), disakarida (seperti sukrosa dan laktosa), serta polisakarida (seperti pati). Setelah dikonsumsi, karbohidrat akan dipecah dan dikonversi menjadi glukosa melalui proses pencernaan, kemudian diserap di usus halus dan masuk ke dalam sirkulasi darah.¹²

Sebagian glukosa dalam darah berasal dari hasil penyerapan makanan di usus, sementara sisanya berasal dari pemecahan cadangan energi berupa glikogen yang tersimpan di hati dan otot. Glukosa yang tidak langsung digunakan sebagai energi akan disimpan dalam bentuk glikogen melalui proses glikogenesis. Kadar glukosa dalam darah (blood glucose level) menggambarkan konsentrasi gula yang beredar di dalam sistem peredaran darah, dan berfungsi sebagai indikator utama status metabolik seseorang. Kadar gula darah yang stabil penting untuk menjaga fungsi tubuh, terutama dalam mendukung metabolisme sel. Ketika kadar gula darah terganggu, baik terlalu tinggi (hiperglikemia) maupun terlalu rendah (hipoglikemia), hal ini dapat memicu berbagai gangguan metabolik, termasuk diabetes mellitus.¹³

2.1.2 Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Pengukuran kadar glukosa darah merupakan prosedur utama yang digunakan dalam menegakkan diagnosis serta memantau status glikemik pada individu dengan diabetes mellitus. Pemeriksaan ini berperan penting dalam mengevaluasi kemampuan tubuh dalam menjaga kestabilan kadar glukosa darah dalam rentang normal, baik saat berpuasa, setelah mengonsumsi makanan, maupun pada waktu acak.¹⁴

Menurut PERKENI (2021), terdapat beberapa jenis pemeriksaan glukosa darah yang umum digunakan dalam praktik klinis, yaitu:¹⁵

1. Glukosa Darah Puasa (GDP)

Pemeriksaan ini dilakukan setelah pasien berpuasa selama minimal 8 jam tanpa asupan kalori. Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL sudah dapat digunakan sebagai salah satu kriteria diagnosis diabetes mellitus.

2. Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial (GD2PP)

Pemeriksaan ini dilakukan dua jam setelah mengonsumsi makanan atau larutan glukosa 75 gram (pada uji toleransi glukosa oral). Nilai ≥ 200 mg/dL menunjukkan diabetes, sementara 140–199 mg/dL mengindikasikan prediabetes.

3. Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

GDS diukur tanpa memperhatikan waktu makan terakhir. Pemeriksaan ini bersifat praktis dan sering digunakan untuk skrining awal. Diagnosis diabetes dapat ditegakkan bila kadar GDS ≥ 200 mg/dL disertai gejala klasik diabetes seperti poliuria, polidipsia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan.

4. Hemoglobin A1c (HbA1c)

HbA1c merupakan pemeriksaan untuk menilai rata-rata kadar glukosa darah selama 2–3 bulan terakhir. Nilai HbA1c $\geq 6,5\%$ menunjukkan diabetes, sedangkan 5,7–6,4% mengindikasikan prediabetes.

Berdasarkan penjelasan di atas, berikut merupakan klasifikasi kadar glukosa darah menurut American Diabetes Association (ADA) dan PERKENI berdasarkan jenis pemeriksaannya:

Tabel 2.1 Klasifikasi kadar glukosa

Kategori	GDS (mg/dL)	GDP (mg/dL)	GD2PP (mg/dL)	HbA1c (%)
Normal	<140	<100	<140	<5,7
Prediabetes	140–199	100–125	140–199	5,7–6,4
Diabetes Mellitus	≥ 200	≥ 126	≥ 200	$\geq 6,5$

2.1.3 Manfaat Pemeriksaan Gula Darah

Pemeriksaan gula darah memiliki berbagai manfaat yang signifikan dalam konteks kesehatan, terutama dalam pencegahan dan pengelolaan diabetes. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari pemeriksaan gula darah berdasarkan penelitian.

- a. **Deteksi Dini Diabetes:** Pemeriksaan kadar gula darah secara rutin dapat membantu dalam mendeteksi diabetes pada tahap awal, sehingga intervensi dapat dilakukan lebih cepat untuk mencegah perkembangan penyakit.
- b. **Pemantauan Kadar Gula Darah:** Bagi individu yang sudah terdiagnosis diabetes, pemeriksaan gula darah memungkinkan pemantauan kadar glukosa secara berkala. Ini penting untuk menilai efektivitas pengobatan dan menyesuaikan dosis insulin atau obat diabetes lainnya.
- c. **Mencegah Komplikasi:** Dengan memantau kadar gula darah, individu dapat menghindari komplikasi jangka panjang yang terkait dengan diabetes, seperti kerusakan saraf, penyakit jantung, dan gangguan penglihatan.
- d. **Pengelolaan Gaya Hidup:** Hasil pemeriksaan kadar gula darah dapat membantu individu memahami bagaimana pola makan dan aktivitas fisik mempengaruhi kadar gula darah mereka, sehingga memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang lebih baik terkait diet dan olahraga.
- e. **Identifikasi Faktor Risiko:** Pemeriksaan gula darah juga dapat membantu dalam mengidentifikasi faktor risiko lain yang mungkin berkontribusi terhadap masalah kesehatan, seperti obesitas dan sindrom metabolik.
- f. **Edukasi Pasien:** Melalui pemeriksaan gula darah, pasien dapat diberikan edukasi tentang pentingnya pengelolaan kadar gula darah dan dampaknya terhadap kesehatan secara keseluruhan.

Pemeriksaan kadar gula darah tidak hanya penting untuk diagnosis, tetapi juga untuk pengelolaan kesehatan jangka panjang.^{16, 17}

2.2 Hiperglikemi

2.2.1 Definisi Hiperglikemi

Istilah "hiperglikemia" berasal dari bahasa Yunani hyper (tinggi) + glykys (manis/gula) + haima (darah). Hiperglikemia merupakan suatu kondisi medik berupa peningkatan kadar glukosa dalam darah melebihi batas normal dengan konsentrasi gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dl atau gula darah puasa ≥ 126 mg/dl.¹⁸ Hiperglikemia adalah keadaan dimana kadar glukosa darah di dalam tubuh tinggi ditandai dengan poliuria, polidipsia, polifagia, kelelahan yang parah (fatigue), dan pandangan kabur.¹⁹

2.2.2 Epidemiologi Hiperglikemi

Insiden hiperglikemia telah meningkat drastis selama dua dekade terakhir akibat meningkatnya obesitas, menurunnya tingkat aktivitas, dan populasi yang menua. Prevalensinya sama antara pria dan wanita. Negara-negara dengan jumlah pasien diabetes terbanyak adalah Tiongkok, India, Amerika Serikat, Brasil, dan Rusia. Hiperglikemia lebih menonjol di rumah tangga berpendapatan rendah hingga menengah.²⁰

Epidemiologi hiperglikemi menunjukkan bahwa prevalensi dan insidensinya terus meningkat secara global, seiring dengan meningkatnya angka obesitas dan gaya hidup tidak sehat.

1. Diabetes Mellitus: Menurut laporan dari *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2021, terjadi 10,5% dari populasi dewasa (usia 20-79 tahun) menderita diabetes. Pada tahun 2045, proyeksi IDF menunjukkan bahwa 1 dari 8 orang dewasa, sekitar 783 juta, akan hidup dengan diabetes, peningkatan sebesar 46%. Hiperglikemi, sebagai manifestasi dari diabetes, menjadi masalah kesehatan yang signifikan.²
2. Status Keoasidosis Diabetikum dan Hiperglikemia Hiperosmolar: Laporan global dengan jelas menunjukkan peningkatan jumlah rawat inap KAD dan HHS selama dekade terakhir, dengan data terbaru melaporkan peningkatan 55% dalam tingkat rawat inap KAD, terutama pada orang dewasa berusia <45 tahun.¹⁹

3. Epidemiologi di Negara Berkembang: Di negara berkembang, prevalensi diabetes dan hiperglikemia cenderung lebih tinggi, dengan banyak individu yang tidak terdiagnosis.²¹ Hal ini disebabkan oleh kurangnya akses terhadap layanan kesehatan dan pendidikan mengenai diabetes.

2.2.3 Faktor Risiko Hiperglikemia

Hiperglikemia, atau kadar gula darah tinggi, memiliki berbagai faktor risiko yang dapat dikategorikan sebagai modifiable (dapat diubah) dan non-modifiable (tidak dapat diubah). Berdasarkan penelitian terbaru (5 tahun terakhir), berikut adalah faktor-faktor yang berkontribusi terhadap hiperglikemia:

- a. Obesitas dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Tinggi

Obesitas, khususnya obesitas sentral, merupakan faktor risiko utama untuk hiperglikemia dan diabetes tipe 2. Prevalensi diabetes tipe 2 meningkat seiring dengan prevalensi obesitas. Penelitian menunjukkan bahwa individu dengan obesitas memiliki risiko diabetes tipe 2 hingga 2,9 kali lebih tinggi dibandingkan individu dengan berat badan normal.²²

- b. Faktor Usia

Risiko hiperglikemia meningkat dengan bertambahnya usia, terutama pada individu di atas 50 tahun. Penelitian menunjukkan bahwa mayoritas pasien diabetes tipe 2 berada dalam kelompok usia ini.

- c. Gaya Hidup Tidak Sehat

Pola makan tinggi kalori, rendah serat, serta kurangnya aktivitas fisik juga berkontribusi signifikan terhadap hiperglikemia. Gaya hidup ini sering menyebabkan resistensi insulin, yang merupakan mekanisme utama terjadinya hiperglikemia pada diabetes tipe 2.

- d. Hipertensi dan Dislipidemia

Hipertensi dan profil lipid abnormal (dislipidemia) sering kali ditemukan bersamaan dengan hiperglikemia. Penelitian menunjukkan adanya hubungan antara tekanan darah sistolik yang tinggi dengan kadar gula darah.

e. Riwayat Diabetes Gestasional

Wanita yang pernah mengalami diabetes gestasional memiliki risiko lebih tinggi mengalami hiperglikemia atau diabetes tipe 2 di kemudian hari. Hal ini terkait dengan resistensi insulin yang berkembang selama kehamilan.

f. Genetik dan Riwayat Keluarga

Faktor genetik juga berperan penting, dengan riwayat keluarga diabetes meningkatkan kemungkinan individu mengalami hiperglikemi.²⁰

2.2.4 Patofisiologi Hiperglikemi

Patofisiologi hiperglikemia menggambarkan mekanisme gangguan fungsi tubuh akibat meningkatnya kadar glukosa darah. Pada diabetes tipe 2, gangguan ini melibatkan berbagai organ dan sistem tubuh. PERKENI (2021) menyebutkan beberapa komponen penting dalam patofisiologi hiperglikemia antara lain:

- 1) Disfungsi sel beta pankreas, yang menyebabkan penurunan sekresi insulin.
- 2) Resistensi insulin pada jaringan otot dan lemak, yang menghambat pengambilan glukosa.
- 3) Peningkatan produksi glukosa oleh hati melalui glukoneogenesis.
- 4) Peningkatan sekresi glukagon oleh sel alfa pankreas.
- 5) Peningkatan reabsorpsi glukosa di ginjal.
- 6) Gangguan hormon inkretin, yang menurunkan respons insulin pasca makan.

Secara fisiologis, tubuh merespons kekurangan energi seluler akibat glukosa yang tidak dapat dimanfaatkan dengan baik, dengan memecah lemak (lipolisis) sebagai sumber energi alternatif. Hal ini menghasilkan asam lemak bebas yang memperparah resistensi insulin dan memperburuk hiperglikemia.³⁴

2.2.5 Patogenesis Hiperglikemia

Patogenesis hiperglikemia menjelaskan bagaimana suatu gangguan metabolik, seperti diabetes mellitus, dapat berkembang dari faktor awal menuju gangguan kadar glukosa darah yang meningkat. Pada diabetes mellitus tipe 2, proses patogenetik dimulai dari predisposisi genetik dan dipicu oleh faktor

lingkungan seperti obesitas, pola makan tinggi kalori, dan kurang aktivitas fisik. Hal ini menyebabkan resistensi insulin pada jaringan perifer dan gangguan sekresi insulin oleh sel beta pankreas.

Pada individu dengan kecenderungan genetik, kelebihan lemak tubuh, khususnya lemak visceral, menyebabkan gangguan pensinyalan insulin. Seiring waktu, pankreas gagal mengimbangi kebutuhan insulin, sehingga kadar glukosa darah meningkat secara progresif. Proses ini berjalan perlahan, bahkan dapat dimulai sejak fase prediabetes, sebelum timbul gejala klinis yang nyata.¹⁴

2.2.6 Komplikasi Hiperglikemi

Komplikasi Hiperglikemia adalah kondisi yang terjadi ketika kadar gula darah seseorang berada di atas normal dalam waktu yang lama. Hiperglikemia yang tidak terkontrol, terutama pada penderita diabetes, dapat menyebabkan komplikasi akut maupun kronis.

A. Komplikasi Akut

1. Ketoasidosis Diabetik (DKA)

Terjadi ketika tubuh kekurangan insulin sehingga mulai memecah lemak untuk energi, menghasilkan asam keton yang berlebihan. Gejala yang ditimbulkan mual, muntah, nyeri perut, napas cepat, bau napas seperti buah, kebingungan, dan koma. Memerlukan penanganan segera karena dapat mengancam nyawa.²³

2. Sindrom Hiperglikemik Hiperosmolar (HHS)

Biasanya terjadi pada penderita diabetes tipe 2, terutama pada orang tua. Ditandai dengan dehidrasi berat dan kadar gula darah yang sangat tinggi tanpa adanya keton berlebih. Gejala yang ditimbulkan yaitu rasa haus ekstrem, lemas, penurunan kesadaran, dan koma.

B. Komplikasi Kronis

1. Penyakit Kardiovaskular

Hiperglikemi yang berkepanjangan dapat merusak pembuluh darah dan meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke.

2. Kerusakan Saraf (Neuropati Diabetik)

Kadar gula darah yang tinggi dapat merusak saraf, terutama di kaki dan tangan, yang dapat menyebabkan rasa sakit, kesemutan, atau kehilangan sensasi.

3. Retinopati Diabetik

Kerusakan pada pembuluh darah retina dapat menyebabkan gangguan penglihatan dan bahkan kebutaan.

4. Nefropati Diabetik

Hiperglikemi dapat merusak ginjal, yang dapat menyebabkan gagal ginjal dan memerlukan dialisis.

5. Kaki Diabetik

Luka atau infeksi pada kaki yang tidak sembuh dapat menyebabkan amputasi jika tidak ditangani dengan baik.

6. Masalah Kulit

Penderita hiperglikemi berisiko lebih tinggi mengalami infeksi kulit, termasuk infeksi bakteri dan jamur.²⁴

2.3 Obesitas Sentral

2.3.1 Definisi Obesitas Sentral

Obesitas adalah kondisi akumulasi lemak tubuh yang melebihi batas kesehatan dan meningkatkan risiko berbagai penyakit tidak menular seperti diabetes mellitus tipe 2, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular. Meskipun sering diukur dengan Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu berat badan (kg) dibagi tinggi badan (m^2), studi menunjukkan bahwa nilai IMT tidak selalu mencerminkan distribusi lemak tubuh atau risiko metabolik yang sebenarnya.²⁵

Obesitas sentral (atau abdominal obesity) ditandai oleh penumpukan lemak visceral di sekitar organ internal perut. Kondisi ini lebih berisiko secara metabolik dibandingkan lemak subkutan karena berkontribusi pada resistensi insulin dan peradangan kronis. Pengukuran obesitas sentral dapat dilakukan melalui lingkar pinggang (WC), rasio lingkar pinggang-pinggul (WHR), atau rasio lingkar pinggang-tinggi badan (WHtR).²⁶

2.3.2 Perbedaan IMT dan Lingkar Pinggang

Obesitas sentral dapat diukur melalui beberapa metode antropometri, yang masing-masing memiliki keunggulan dan keterbatasan dalam mendeteksi distribusi lemak dan risiko metabolik. Pengukuran tersebut antara lain:

1. Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah metode paling umum yang menghitung rasio berat badan terhadap kuadrat tinggi badan (kg/m^2). IMT berguna untuk mengklasifikasikan status gizi, namun tidak mampu membedakan antara massa lemak dan massa otot serta tidak menunjukkan distribusi lemak tubuh, sehingga kurang akurat dalam menilai obesitas sentral dan risiko metabolik pada individu dengan IMT normal tapi lemak visceral tinggi.²⁷
2. Lingkar Pinggang (LP) digunakan untuk mengukur akumulasi lemak visceral yang berhubungan erat dengan resistensi insulin dan gangguan metabolik. Pengukuran dilakukan pada pertengahan antara tulang rusuk terakhir dan krista iliaka. Batas LP yang menunjukkan risiko tinggi penyakit metabolik adalah ≥ 90 cm pada pria dan ≥ 80 cm pada wanita.²⁸
3. Rasio Lingkar Pinggang dan Pinggul (Waist-Hip Ratio/WHR) menunjukkan distribusi lemak tubuh bagian sentral dan perifer. WHR $\geq 0,90$ pada pria dan $\geq 0,85$ pada wanita menunjukkan obesitas sentral. Namun, karena WHR dipengaruhi oleh bentuk tubuh dan struktur panggul, maka sensitivitasnya dalam mendeteksi risiko kardiometabolik tidak setinggi pengukuran lingkar pinggang langsung.²⁹
4. Rasio Lingkar Pinggang-Tinggi Badan (Waist-to-Height Ratio/WHtR) merupakan indikator yang membandingkan lingkar pinggang dengan tinggi badan. WHtR dianggap sebagai prediktor risiko sindrom metabolik dan diabetes tipe 2 yang lebih unggul daripada IMT dan WHR. Nilai WHtR $> 0,5$ telah terbukti lebih akurat dalam mengidentifikasi individu berisiko tinggi, bahkan pada mereka dengan berat badan normal.²⁷

Secara keseluruhan, meskipun Indeks Massa Tubuh (IMT) masih digunakan secara luas sebagai alat skrining status gizi, metode ini memiliki keterbatasan dalam mengidentifikasi distribusi lemak tubuh secara spesifik. IMT

tidak mampu membedakan antara massa otot dan lemak, serta tidak menggambarkan lokasi akumulasi lemak, terutama lemak visceral yang berkontribusi besar terhadap risiko metabolik.³⁰ Oleh karena itu, indikator pengukuran seperti lingkar pinggang (WC), rasio lingkar pinggang-pinggul (WHR), dan rasio lingkar pinggang-tinggi badan (WHtR) dinilai lebih akurat dan sensitif dalam mendeteksi obesitas sentral, yang secara langsung berhubungan dengan komplikasi metabolik seperti resistensi insulin, hiperglikemia, dan diabetes mellitus tipe 2.³¹

2.4 Lingkar Pinggang

2.4.1 Definisi Lingkar Pinggang

Lingkar pinggang adalah ukuran yang digunakan untuk menilai distribusi lemak tubuh, khususnya lemak visceral yang terdapat di sekitar organ-organ vital di daerah perut. Lingkar pinggang sering digunakan sebagai indikator obesitas sentral, yang dikenal memiliki dampak kesehatan yang lebih buruk dibandingkan dengan obesitas di bagian tubuh lain.³²

Distribusi lemak tubuh memengaruhi respons tubuh terhadap insulin. Lemak visceral yang terkumpul di sekitar perut berhubungan dengan peningkatan resistensi insulin, yang dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Oleh karena itu, pengukuran lingkar pinggang menjadi penting dalam menilai risiko seseorang terhadap diabetes dan penyakit kardiometabolik lainnya.¹¹

2.4.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah

Beberapa faktor dapat mempengaruhi hubungan antara lingkar pinggang dan kadar gula darah, termasuk pola makan, aktivitas fisik, usia, jenis kelamin, dan faktor genetik.

- a) Pola Makan: Diet yang tinggi kalori dan rendah serat dapat memperburuk penumpukan lemak visceral dan menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Konsumsi makanan yang tinggi lemak jenuh dan gula dapat memperburuk resistensi insulin.

- b) **Aktivitas Fisik:** Kurangnya aktivitas fisik berkontribusi pada penumpukan lemak tubuh, termasuk lemak visceral. Olahraga teratur dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi kadar gula darah.
- c) **Usia:** Penuaan dapat menyebabkan penurunan massa otot dan peningkatan penumpukan lemak, yang dapat memperburuk resistensi insulin.
- d) **Jenis Kelamin:** Wanita cenderung memiliki distribusi lemak yang berbeda dibandingkan pria, dengan lemak tubuh yang lebih banyak terkumpul di pinggul dan paha. Namun, penumpukan lemak di daerah perut dapat terjadi pada wanita setelah menopause, meningkatkan risiko diabetes.
- e) **Faktor Genetik:** Faktor genetik memainkan peran penting dalam predisposisi seseorang terhadap obesitas dan diabetes. Beberapa individu mungkin lebih rentan terhadap penumpukan lemak visceral meskipun memiliki pola makan dan aktivitas fisik yang sehat.^{19,20}

2.4.3 Pengukuran Lingkar Pinggang

Lingkar pinggang merupakan salah satu parameter antropometri yang diperoleh melalui pengukuran langsung keliling abdomen menggunakan pita ukur nonelastis. Pengukuran ini dilakukan untuk menilai distribusi lemak tubuh, khususnya lemak visceral yang mencerminkan obesitas sentral. Lingkar pinggang digunakan sebagai indikator penting dalam penilaian risiko metabolik, karena peningkatan ukuran lingkar pinggang berhubungan dengan resistensi insulin dan penyakit kardiometabolik. Hasil pengukuran dicatat dalam satuan sentimeter (cm) dan disarankan untuk diulang minimal dua kali guna memastikan konsistensi dan akurasi hasil, sebagaimana direkomendasikan oleh *American Association of Clinical Endocrinologists (AACE)*.¹⁴

Pengukuran lingkar pinggang dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan titik anatomis antara batas terbawah arcus costae dan crista iliaca, kemudian diambil titik pertengahan di antara kedua struktur tersebut. Pita ukur nonelastis dilingkarkan secara horizontal dan sejajar lantai mengelilingi abdomen melalui titik tersebut, biasanya terletak beberapa sentimeter di atas umbilikus. Pengukuran dilakukan dalam posisi subjek berdiri tegak dengan tungkai terbuka

selebar $\pm 25\text{--}30$ cm. Subjek diminta bernapas normal, tidak menahan perut, dan hasil pengukuran dicatat pada akhir fase ekspirasi untuk memperoleh nilai yang akurat dan konsisten. Menurut PERKENI 2021, mengacu pada rekomendasi WHO Asia, batas aman lingkaran pinggang adalah:³³

Tabel 2.2 Batas Aman Lingkaran Pinggang WHO (Asia)

Jenis Kelamin	Cut-off Lingkaran Pinggang
Laki-laki	Normal <90 cm
Perempuan	Normal <80 cm

2.5 Hubungan Lingkaran Pinggang dengan Kadar Gula Darah

Ukuran lingkaran pinggang (waist circumference/WC) merupakan indikator penting dari distribusi lemak tubuh, khususnya lemak visceral yang berada di sekitar organ dalam perut. Lemak visceral berperan besar dalam gangguan metabolik karena sifat biologisnya yang aktif dalam menghasilkan sitokin pro-inflamasi dan hormon yang mengganggu fungsi insulin. Peningkatan akumulasi lemak visceral diketahui berhubungan dengan resistensi insulin, yang menjadi awal dari gangguan toleransi glukosa hingga berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa individu dengan lingkaran pinggang yang lebih besar memiliki risiko yang lebih tinggi mengalami peningkatan kadar glukosa darah, baik glukosa puasa (fasting plasma glucose/FPG) maupun kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c). Hal ini terjadi karena lemak visceral memicu inflamasi kronis tingkat rendah, meningkatkan stres oksidatif, dan mengganggu jalur pensinyalan insulin. Selain itu, lemak visceral juga mempengaruhi keseimbangan hormonal, yang berkontribusi terhadap disfungsi metabolik dan peningkatan kadar gula darah dalam jangka panjang.³⁴

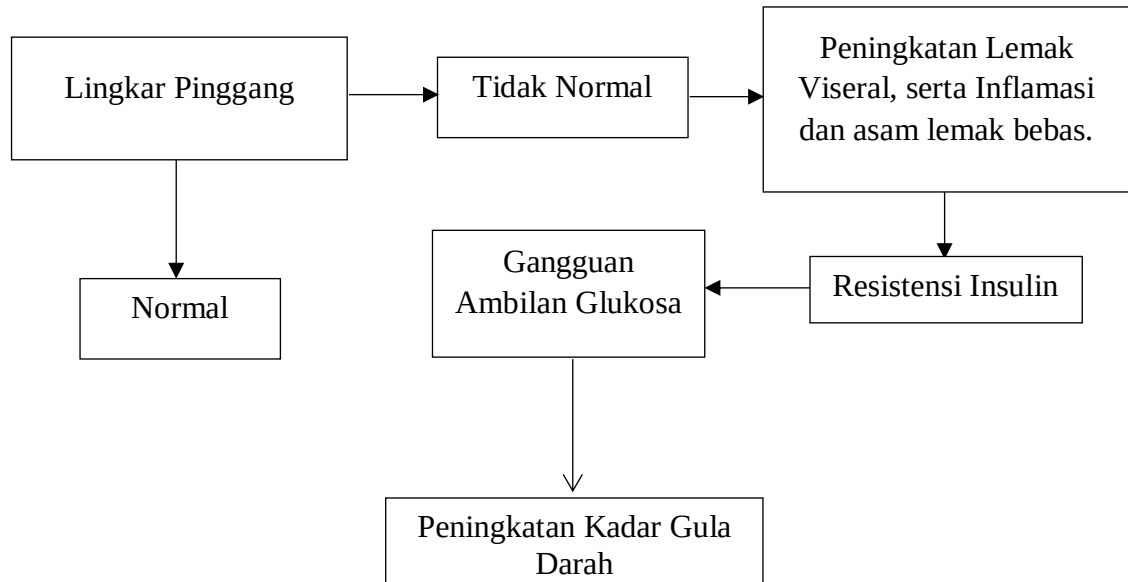
Penelitian oleh Wang et al. pada populasi dewasa di China menunjukkan adanya hubungan linier yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan kadar HbA1c dan glukosa darah puasa. Bahkan setelah disesuaikan dengan faktor risiko lain seperti usia, jenis kelamin, tekanan darah, merokok, konsumsi alkohol, dan profil lipid, korelasi tersebut tetap kuat. Hal ini menunjukkan bahwa lingkaran

pinggang dapat digunakan sebagai alat skrining yang sederhana namun efektif untuk mengidentifikasi risiko hiperglikemia, terutama pada populasi yang tidak memiliki akses rutin terhadap pemeriksaan laboratorium.³⁵

Studi lain oleh Pencina dkk. yang menggunakan data UK Biobank memperkuat temuan tersebut. Hasil penelitian prospektif ini mengungkap bahwa peningkatan lingkar pinggang merupakan prediktor kuat terhadap kenaikan HbA1c dan risiko terjadinya diabetes tipe 2 maupun penyakit kardiovaskular pada individu dengan kondisi pra-diabetes. Temuan ini menunjukkan bahwa bahkan pada individu dengan indeks massa tubuh (IMT) normal, risiko gangguan glukosa tetap tinggi jika terdapat penumpukan lemak di area abdominal.³⁶

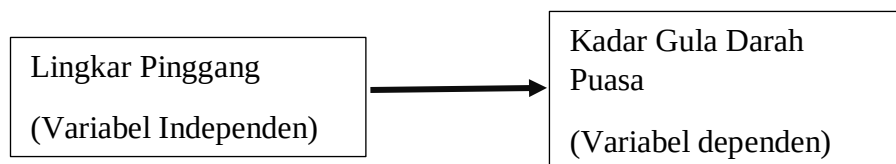
Dengan demikian, pemantauan lingkar pinggang menjadi penting dalam upaya pencegahan dan deteksi dini diabetes melitus tipe 2. Pengelolaan berat badan melalui perubahan gaya hidup sehat seperti pola makan seimbang, peningkatan aktivitas fisik, serta manajemen stres berperan besar dalam menurunkan akumulasi lemak visceral dan menstabilkan kadar gula darah.

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

- d. Terdapat hubungan lingkar pinggang terhadap kadar gula darah puasa pada mahasiswa i Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2022.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Table 3.1 Tabel Definisi Operasional

Variable	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Lingkar Pinggang	Lingkar pinggang adalah ukuran keliling abdomen yang diukur menggunakan pita ukur pada titik pertengahan antara arcus costae dan crista iliaca dalam satuan sentimeter, dengan pengukuran dilakukan pada akhir fase ekspirasi.	Pita ukur fleksibel	1. Laki-laki - Normal <90 cm - Tidak normal ≥ 90 cm 2. Perempuan - Normal <80 cm - Tidak normal ≥ 80 cm	Ordinal
Kadar Gula Darah Puasa	kadar glukosa atau gula dalam darah yang diukur setelah seseorang tidak makan dan minum selama 8 jam (kecuali air putih)	Glucometer Autocheck	1. Normal <100 mg/dl 2. Prediabetes = 100 – 125 mg/dl 3. Diabetes ≥ 126 mg/dl	Ordinal

3.2 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian analitik yaitu penelitian yang menekankan adanya hubungan antara satu variable dengan variable lainnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* yaitu penelitian yang mendesain pengumpulan datanya dilakukan pada satu titik waktu, dimana hal yang diteliti dilakukan selama satu periode pengumpulan data.

3.3 Tempat Penelitian

- e. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Maret 2025 – Desember 2025.

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	2024			2025		
		Mei	Juni	Jul	Mar-Apr	Mei-Nov	Des
1.	Pembuatan Proposal						
2.	Sidang Proposal						
3.	Persiapan Sampel Penelitian						
4.	Penelitian						
5.	Penyusunan Data dan Hasil Penelitian						
6.	Analisis Data						
7.	Pembuatan Laporan Hasil						

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2022. Pemilihan angkatan ini didasarkan pada status mereka yang telah menempuh fase akademik inti dan berpotensi mengalami perubahan metabolik akibat stres, kurang olahraga, dan pola makan tidak teratur. Sampel dibagi berdasarkan jenis kelamin, yaitu 21 pria dan 51 wanita. ini dilakukan dengan random sampling dengan cara menetapkan sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

1. Kriteria Inklusi

Mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2022.

- a. Responden berusia diatas 19 tahun.

b. Bersedia menjadi responden dan akan menandatangani inform consent.

c. Tidak memiliki riwayat penyakit diabetes mellitus tipe 1 dan 2.

1. Kriteria Ekslusi

a. Mahasiswa yang memiliki riwayat konsumsi obat-obatan anti diabetik oral.

Besar sampel yang ditentukan dengan menggunakan rumus *Slovin*, sebagai berikut :

Rumus :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

N = Besar populasi

n = Besar sampel

e = Tingkat kepercayaan/ketepatan yang diinginkan (0,01)

Perhitungan sampel :

$$n = \frac{257}{1 + 257(0,1^2)}$$

$$n = \frac{257}{1 + 2,57}$$

$$n = \frac{257}{3,57}$$

$$n = 71,9$$

Jadi besar sampel 72

3.6 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu metode pengambilan sampel secara acak sederhana, di mana setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih menjadi sampel. Teknik ini dipilih karena dapat meminimalisasi bias dan meningkatkan representativitas sampel terhadap populasi.

3.7 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh secara langsung dari partisipan melalui dua metode utama, yaitu:

1. Pengukuran Lingkar Pinggang

Pengukuran lingkar pinggang dilakukan secara langsung menggunakan meteran fleksibel, dengan standar prosedur sebagai berikut:

- Pengukuran dilakukan pada titik tengah antara tulang rusuk terbawah (kosta terakhir) dan tulang iliaka (puncak tulang panggul), saat responden dalam posisi berdiri tegak dan setelah bernapas normal.
- Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dalam satu waktu pengambilan data, kemudian hasilnya dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai lingkar pinggang yang lebih akurat dan meminimalkan kemungkinan kesalahan pengukuran.
- Hasil pengukuran dicatat dalam satuan sentimeter (cm).

2. Pengukuran Kadar Gula Darah Puasa (GDP)

- Pengukuran kadar gula darah dilakukan setelah subjek menjalani puasa minimal 8 jam tanpa mengonsumsi makanan atau minuman selain air putih.
- Sampel darah diambil melalui tusukan jari (*finger prick*) menggunakan alat *glukometer* yang telah dikalibrasi.
- Hasil pengukuran kadar glukosa darah dicatat dalam satuan mg/dL

3.8 Pengolahan Data

1. *Editing* yaitu mengecek kembali semua kelengkapan data yang akan digunakan.
2. *Coding* yaitu memberikan kode atau angka untuk mempermudah analisis data dan bagian *entry* data.
3. *Entry* yaitu memasukkan semua data kedalam program komputer.
4. *Cleaning* yaitu mengecek kembali semua data yang sudah di *entry* agar tidak terdapat kesalahan pada data.
5. *Saving* yaitu penyimpanan semua data yang sudah dianalisis.

3.9 Analisis Data

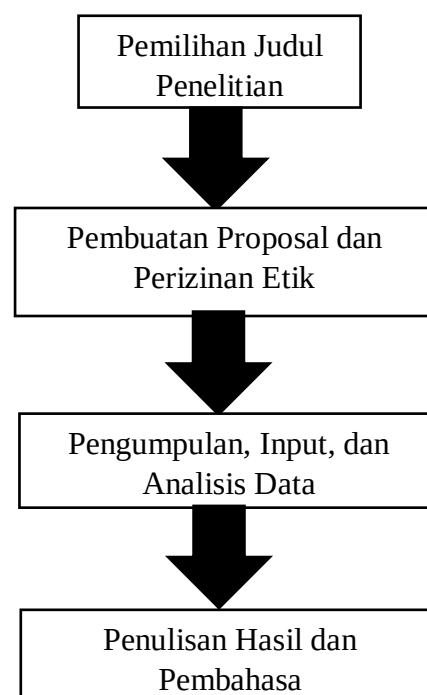
1. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden berdasarkan variabel penelitian yang meliputi jenis kelamin, usia, lingkaran pinggang, dan kadar gula darah puasa. Data disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase untuk data kategorik, serta nilai rata-rata dan standar deviasi untuk data numerik.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2022. Uji statistik yang digunakan adalah *Chi-Square Test* karena variabel yang dianalisis bersifat kategorik. Uji ini bertujuan untuk melihat signifikansi hubungan antara kedua variabel pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

3.10 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk melihat No : 45/KEPK/FKUMSU/2025 distribusi frekuensi dan persentase dari masing-masing variabel penelitian, yang meliputi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, lingkaran pinggang, dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai sebaran data responden yang terlibat dalam penelitian.

4.1.2 Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 72 mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebagai responden. Berikut adalah distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 4.1 Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	21	29.2
Perempuan	51	70.8
Total	72	100

Berdasarkan Tabel 4.1, mayoritas responden adalah perempuan sebanyak 51 orang (70,8%), sedangkan laki-laki sebanyak 21 orang (29,2%).

4.1.3 Lingkaran Pinggang Responden

Distribusi frekuensi lingkaran pinggang responden dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Lingkar Pinggang Responden

Lingkar Pinggang	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	40	55.6
Tidak normal	32	44.4
Total	72	100

Berdasarkan Tabel 4.2, sebanyak 40 responden (55,6%) memiliki lingkar pinggang dalam kategori normal sesuai standar yang berlaku (laki-laki <90 cm, perempuan <80 cm), sedangkan 32 responden (44,4%) memiliki lingkar pinggang yang tidak normal atau melewati batas tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari mahasiswa yang diteliti memiliki potensi risiko terkait obesitas abdominal.

4.1.4 Kadar Gula Darah Puasa Responden

Distribusi frekuensi kadar gula darah puasa responden dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Kadar Gula Darah Puasa Responden

Kadar Gula Darah Puasa	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	19	26.4
Prediabetes	19	26.4
Diabetes	34	47.2
Total	72	100

Berdasarkan Tabel 4.3, sebagian besar responden memiliki kadar gula darah puasa dalam kategori diabetes, yaitu sebanyak 34 orang (47,2%). Responden dengan kadar gula darah puasa kategori normal berjumlah 19 orang (26,4%), dan jumlah yang sama juga ditemukan pada kategori prediabetes, yaitu 19 orang (26,4%) dari total 72 responden.

4.1.5 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara lingkar pinggang dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Uji statistik yang digunakan adalah uji *Chi-Square* dengan tingkat signifikansi (α) 0,05. Keputusan pengujian hipotesis didasarkan pada nilai signifikansi (p-value) sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi $> \alpha(0.05)$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi $\leq \alpha(0.05)$, maka H_0 ditolak

Tabel 4.4 Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa

GDP		Lingkar Pinggang		Total	P-Value
		Normal	Tidak Normal		
Normal	n	13	6	19	0.004
	%	68,4%	31,6%	100%	
Prediabetes	n	15	4	19	
	%	78,9%	21,1%	100%	
Diabetes	n	12	22	34	
	%	35,3%	64,7%	100%	
Total	n	40	32	72	
	%	55,6%	44,4%	100%	

Berdasarkan Tabel 4.4, pada responden dengan kadar gula darah puasa normal, sebagian besar memiliki lingkar pinggang normal, yaitu sebanyak 13 orang (68,4%), sedangkan 6 orang (31,6%) memiliki lingkar pinggang tidak normal. Pada responden dengan kadar gula darah puasa prediabetes, mayoritas juga memiliki lingkar pinggang normal, yaitu 15 orang (78,9%), dan 4 orang (21,1%) memiliki lingkar pinggang tidak normal.

Berbeda halnya pada responden dengan kadar gula darah puasa diabetes, sebagian besar memiliki lingkar pinggang tidak normal, yaitu sebanyak 22 orang (64,7%), sedangkan yang memiliki lingkar pinggang normal berjumlah 12 orang (35,3%). Secara keseluruhan, dari 72 responden, terdapat 40 orang (55,6%) dengan lingkar pinggang normal dan 32 orang (44,4%) dengan lingkar pinggang tidak normal.

Hasil uji *Chi-Square* menunjukkan nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang dengan kadar gula darah puasa. Temuan ini menunjukkan bahwa lingkar pinggang tidak normal

cenderung berhubungan dengan kadar gula darah puasa yang lebih tinggi, khususnya pada kategori diabetes.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang (LP) dan kadar gula darah puasa (GDP) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dengan nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$). Secara deskriptif, pada responden dengan GDP normal, sebagian besar memiliki lingkar pinggang normal (68,4%). Pola serupa juga terlihat pada kelompok prediabetes, di mana mayoritas responden memiliki lingkar pinggang normal (78,9%). Sebaliknya, pada kelompok diabetes, proporsi responden dengan lingkar pinggang tidak normal lebih tinggi (64,7%) dibandingkan yang memiliki lingkar pinggang normal (35,3%). Temuan ini menunjukkan bahwa lingkar pinggang tidak normal cenderung berasosiasi dengan peningkatan kadar gula darah puasa, khususnya pada kategori diabetes. Hasil ini mendukung hipotesis bahwa obesitas sentral, yang tercermin dari peningkatan lingkar pinggang, berperan sebagai faktor risiko penting terhadap gangguan regulasi glukosa, bahkan pada populasi usia muda. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perubahan distribusi lemak tubuh dapat memengaruhi homeostasis glukosa sejak usia produktif, sehingga upaya pencegahan sebaiknya dilakukan lebih dini dan tidak hanya difokuskan pada kelompok usia lanjut.

Secara biologis, keterkaitan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme patofisiologis yang kompleks. Lemak visceral, yang mendominasi pada obesitas abdominal, bersifat metabolik aktif dan berperan sebagai organ endokrin yang menghasilkan berbagai mediator bioaktif. Di antaranya adalah adipokin proinflamasi seperti tumor necrosis factor- α (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6) yang memicu inflamasi kronis tingkat rendah, serta penurunan sekresi adiponektin, yang merupakan hormon yang memiliki efek protektif terhadap sensitivitas insulin. Ketidakseimbangan ini meningkatkan pelepasan asam lemak bebas ke dalam sirkulasi portal, merangsang gluconeogenesis di hati, menghambat ambilan glukosa oleh otot rangka, dan menurunkan sensitivitas insulin perifer.

Dalam jangka panjang, kondisi ini menimbulkan resistensi insulin yang disertai stres oksidatif serta infiltrasi makrofag ke jaringan adiposa, yang pada akhirnya merusak sel β pankreas dan mengurangi kapasitas sekresi insulin. Kombinasi penurunan sensitivitas insulin dan gangguan sekresi ini menciptakan lingkaran setan yang mengarah pada peningkatan GDP dan progresi menuju diabetes melitus tipe 2.³⁷

Integrasi temuan penelitian ini dengan literatur terkini menunjukkan konsistensi yang kuat. Studi populasi dewasa di China yang dilakukan oleh Wang et al. menemukan hubungan linier yang signifikan antara LP dengan kadar HbA1c dan GDP, bahkan setelah penyesuaian terhadap faktor-faktor perancu seperti usia, jenis kelamin, tekanan darah, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan profil lipid.³⁶ Penelitian ini menegaskan bahwa LP dapat digunakan sebagai parameter skrining yang sederhana, murah, namun sangat informatif dalam mengidentifikasi risiko hiperglikemia pada populasi umum. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Pencina et al. melalui analisis prospektif terhadap data UK Biobank, yang memperlihatkan bahwa peningkatan LP menjadi prediktor kuat terhadap kenaikan HbA1c, risiko terjadinya diabetes, dan penyakit kardiovaskular, bahkan pada individu dengan indeks massa tubuh (BMI) normal.³⁶ Hal ini menggarisbawahi bahwa distribusi lemak tubuh, khususnya lemak sentral, lebih relevan terhadap risiko metabolik dibandingkan berat badan total semata.

Penelitian ini sejalan dengan literature review yang dilakukan oleh Karina Agusta pada tahun 2014 yang menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan lingkaran pinggang dengan tingginya kadar gula darah pada dewasa muda. Dalam kajiannya dijelaskan bahwa obesitas sentral yang diukur melalui lingkaran pinggang dapat memicu resistensi insulin, sehingga berujung pada kondisi hiperglikemia. Hasil penelitian ini memperkuat temuan bahwa semakin besar lingkaran pinggang seseorang, semakin tinggi risiko terjadinya peningkatan kadar gula darah. Oleh karena itu, pengukuran lingkaran pinggang dapat dimanfaatkan sebagai metode skrining dini yang sederhana dan aplikatif dalam upaya pencegahan Diabetes Melitus dan komplikasinya pada kelompok usia dewasa muda.³⁸ Fakta ini menegaskan bahwa dampak negatif obesitas abdominal terhadap regulasi glukosa

dapat muncul sejak usia muda, sehingga upaya deteksi dini dan intervensi pencegahan tidak boleh ditunda. Lebih jauh, penelitian oleh Liu et al. memperkenalkan indeks baru bernama *Weight-Adjusted Waist Index* (WWI), yang menyesuaikan LP dengan berat badan dan terbukti memiliki kemampuan prediktif yang lebih kuat terhadap risiko diabetes dibandingkan BMI.³⁹ Hal ini menunjukkan bahwa LP memiliki nilai prediktif independen yang tidak sepenuhnya tercermin oleh pengukuran obesitas umum seperti BMI.³¹

Penelitian juga ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dominica Pita Sari dkk di Kelurahan Maphar yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara Indeks Massa Tubuh (IMT) maupun lingkar pinggang dengan kadar gula darah sewaktu. Berdasarkan analisis uji Chi-Square, hubungan IMT dengan kadar gula darah sewaktu memperoleh nilai $p=1,000$, sedangkan hubungan lingkar pinggang dengan kadar gula darah sewaktu menunjukkan nilai $p=0,544$. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar responden tergolong obesitas berdasarkan IMT dan lingkar pinggang, kondisi tersebut tidak secara signifikan berkaitan dengan peningkatan kadar gula darah sewaktu. Peneliti menyimpulkan bahwa tidak ditemukannya hubungan bermakna ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor lain seperti pola makan, aktivitas fisik, durasi obesitas, serta faktor perancu lainnya yang tidak dikaji secara mendalam dalam penelitian tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dapat disimpulkan:

1. Karakteristik responden menunjukkan bahwa mayoritas adalah perempuan sebanyak 51 orang (70,8%), sedangkan laki-laki berjumlah 21 orang (29,2%).
2. Lingkar pinggang responden didominasi oleh kategori normal sebanyak 40 orang (55,6%), sedangkan 32 orang (44,4%) memiliki lingkar pinggang tidak normal (≥ 90 cm untuk laki-laki dan ≥ 80 cm untuk perempuan).
3. Kadar gula darah puasa responden terbanyak berada pada kategori diabetes, yaitu sebanyak 34 orang (47,2%), sedangkan responden dengan kategori normal dan prediabetes masing-masing berjumlah 19 orang (26,4%).
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang dengan kadar gula darah puasa ($p = 0,004$)

5.2 Saran

Berdasarkan hasil temuan dan kesimpulan dari penelitian ini, penulis mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Disarankan untuk menjaga lingkar pinggang dalam batas normal (laki-laki ≤ 90 cm, perempuan ≤ 80 cm) melalui pola makan sehat, aktivitas fisik teratur, dan pembatasan konsumsi makanan tinggi gula serta lemak jenuh, untuk meminimalkan risiko gangguan metabolik.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Fakultas dapat menyediakan program pemeriksaan kesehatan berkala, termasuk pengukuran lingkar pinggang dan kadar gula darah puasa, minimal 1–2 kali per tahun untuk memantau status kesehatan mahasiswa.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar, melibatkan variabel tambahan seperti indeks massa tubuh (IMT), pola makan, dan tingkat aktivitas fisik, serta melakukan analisis longitudinal untuk melihat perubahan kadar gula darah dari waktu ke waktu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Diabetes. Jakarta: Perpustakaan Kemenkes RI; 2022.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels: IDF; 2023.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021. Jakarta: Pusat Data dan Informasi; 2022.
4. Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Tahun 2022. Medan: Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara; 2023.
5. Dinas Kesehatan Kota Medan. Profil Kesehatan Kota Medan Tahun 2022. Medan: Dinas Kesehatan Kota Medan; 2023.
6. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023: Dalam Angka. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
7. Diabetic foot ulcers: pathophysiology, immune dysregulation, and impaired healing. *Biomedicines*. 2025;13(5):1076. Available from: doi:10.3390/biomedicines13051076
8. Fan Z, Liu Y, Xie H, Yang Q, Zhang G, Zhang P, et al. Analysis of risk factors for foot ulcers in diabetes patients with neurovascular complications. *BMC Public Health*. 2025;25:792. Available from: link BMC
9. Tudoran C, Tudoran M. Connections between Diabetes Mellitus and Metabolic Risk Profiles. *Genes (Basel)*. 2023;12(3):370.
10. Li Y, Li S, Kartsonaki C, et al. Comparison of different anthropometric indices associated with type 2 diabetes mellitus among different sex and age groups. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):20.
11. Agusta Putri K, Novina Kahanjak D, Abdurrahman Al Hakim Sampurna Putra S R. Literature Review : Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Kadar Gula Darah Pada Dewasa Muda. *JKUPR*. 2022;10(1):18-23.
12. Fahmi NF, Firdaus SRN. Perbedaan kadar glukosa menggunakan darah

- dengan antikoagulan dan tanpa antikoagulan metode POCT. *J Ilm Obs.* 2020;5:16–9.
13. Nurrahman FSG. Manajemen relaksasi terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien dengan diabetes mellitus tipe II: literature review. 2020.
 14. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2024. *Diabetes Care.* 2024;47(Suppl 1):S1–300.
 15. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia. PB Perkeni. 2021.
 16. Rosares VE, Boy E. Pemeriksaan Kadar Gula Darah untuk Screening Hiperglikemia dan Hipoglikemia. h
 17. Made IA, Wibudi A, Sibarani RP. 2021, Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri. PB Perkeni. Published online 2021:4-5. <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/11/22-10-21-Website-Pedoman-Pemantauan-Glukosa-Darah-Mandiri-Ebook.pdf>
 18. Yunita E, Putri CE, Indrian A, Umar LA, Ayu D, Dita A. 2022, Literature Review: Association of Genetic Polymorphism Effect on Risk Events of Diabetes Mellitus. Vol 6.
 19. Umpierrez GE, Davis GM, Elsayed NA, et al. 2024, Hyperglycemic Crises in Adults With Diabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care.* 47:1257-1275.
 20. Mouri M, Badireddy M. Hyperglycemia. 2023, In: *Nutrition: Science, Issues, and Applications: Volume 1-2.* Vol 1-2. Bloomsbury Publishing Plc.; 426-427.
 21. Astutisari IDAEC, AAA Yulianti Darmini AYD, Ida Ayu Putri Wulandari IAPW. 2022, Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *J Ris Kesehat Nas.* 6(2):79-87.
 22. Bohari B, Nuryani N, Abdullah R, Amaliah L, Hafid F. 2021, Hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan hiperglikemia wanita dewasa: Cross-sectional study. *AcTion Aceh Nutr J.* 6(2):199.
 23. Musfira S, Fitria M. 2024, Ketoasidosis Diabetikum. *J Ilm Ilmu Kesehat dan Kedokt.* 2(1):223-234.

24. Dewi NH, Rustiawati E, Sulastri T. 2021, Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Hiperglikemia Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 DI Poliklinik Penyakit Dalam dr.Drajat Prawiranegara Serang.;2(3):6.
25. Deng R, Chen W, Zhang Z, et al. Association Between Visceral Obesity Index and Diabetes: A Systematic Review and Meta analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2024;109(10):2692–2707.
26. Wong MCS, Huang J, Wang J, et al. Global, regional and time trend prevalence of central obesity: a systematic review and meta analysis of 13.2 million subjects. *Eur J Epidemiol.* 2020;35(7):673–683.
27. Zhang Y, Jiang Y, Wang Y, Li Q, Wang B, Yu Y, et al. Comparison of waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of diabetes incidence over 15 years in Chinese adults. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022;13:1020253.
28. Liu Y, Luo H, Hu Y, Chen D, Hu Y. Comparison of body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio, and waist-to-height ratio for predicting diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes. *Front Nutr.* 2022;9:949315.
29. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2012;13(3):275–86.
30. Darbandi M, Pashar Y, Moradi S, Mohamed HJJ, Hamzeh B, Salimi Y. Discriminatory Capacity of Anthropometric Indices for Cardiovascular Disease in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Prev Chronic Dis* 2020;17:200112
31. Jin X, Liu J, Cao Q, et al. Normal-weight central obesity: implications for diabetes mellitus. *Front Nutr.* 2023;10:1239493. Published 2023 Sep 22.
32. Wulandari TA. 2025, Lingkar Pinggang Berkorelasi dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Lansia dengan DM. 6(2):318-330.
33. PP Perkeni. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia; 2021.

34. Eyth E, Naik R. Hemoglobin A1C. 023, In: Laboratory Screening and Diagnostic Evaluation: An Evidence-Based Approach. Springer Publishing Company; 2403-408.
35. Wang J, Xiao X, Chen J, et al. Association of waist circumference with haemoglobin A1c and fasting plasma glucose in a general Chinese population aged 18–84: cross-sectional analysis. *Intern Emerg Med*. 2022;17(3):931–939.
36. Pencina KM, Thanassoulis G, Pencina MJ, et al. Hemoglobin A1c and abdominal obesity as predictors of diabetes and ASCVD in individuals with prediabetes in UK Biobank: a prospective observational study. *Cardiovasc Diabetol*. 2024;23:448.
37. Alamer AS. Behavior Change Theories and Models Within Health Belief Model Research: A Five-Decade Holistic Bibliometric Analysis. *Cureus*. 2024;16(6):e63143.
38. Putri KA, Kahanjak DN, Putra RAHS. Literature review: hubungan lingkaran pinggang dengan kadar gula darah pada dewasa muda. *J Kedokt Univ Palangka Raya*. 2022;10(1):18–23. doi:10.37304/jkupr.v10i1.430018.
39. Pita Sari D, Irvinto L, Sihombing MR, Edward H, Sinsanta, Luciana L. Hubungan indeks massa tubuh dan lingkaran pinggang terhadap kadar gula darah sewaktu di Kelurahan Maphar tahun 2021. *Indonesian Research Journal on Education*. 2024;4(4):3223–3226.

Lampiran 1 Penjelasan Responden

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON RESPONDEN PENELITIAN

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Nama Alfi Anugrah, sedang menjalankan program studi S1 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya sedang melakukan penelitian yang berjudul **“HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA MAHASISWA/I FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA”**. Tujuan penelitian ini adalah Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Manfaat yang didapatkan apabila saudara berpartisipasi pada penelitian ini ialah membantu dalam pengembangan ilmu pengetahuan, saudara juga dapat mengetahui perbedaan tekanan darah saudara.

Pertama saudara akan mengisi data pribadi pada halaman lembar persetujuan sebagai responden dan selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan tekanan darah. Tidak akan ada efek samping bagi saudara, dikarenakan hanya mengetahui tekanan darah saudara.

Partisipasi saudara bersifat sukarela dan tanpa adanya paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk penelitian ini saudara/saudari tidak dikenakan biaya apapun dan akan diberikan buah tangan apabila bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini, apabila membutuhkan penjelasan maka dapat menghubungi saya:

Nama : Alfi Anugrah
 Alamat : Jalan Garu III
 No.HP : 082268606656

Terimakasih saya ucapkan kepada saudara yang telah ikut berpartisipasi pada penelitian ini. Keikutsertaan saudara dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi ilmu pengetahuan.

Setelah memahami berbagai hal, menyangkut penelitian ini diharapkan saudara bersedia mengisi lembar persetujuan yang telah kami persiapkan.

Medan, 2025
Peneliti

Alfi Anugrah

Lampiran 2 Informed Consent

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN (*INFORMED CONSENT*)

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama Responden :

Umur :

Pekerjaan :

Alamat :

Menyatakan bersedia menjadi subyek (responden) dalam penelitian dari :

Nama : Alfi Anugrah

NIM 2008260239

Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal- hal yang belum mengerti dan telah mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang sudah diberikan. Saya mengerti bahwa dari semua hal yang telah disampaikan oleh peneliti bahwa prosedur pengumpulan datanya adalah **melakukan pemeriksaan lingkaran pinggang dan melakukan pemeriksaan kadar gula darah puasa** . Oleh karena itu saya bersedia secara sukarela untuk menjadi responden peneliti dengan penuh kesadaran serta tanpa keterpaksaan dari siapapun, sehingga saya bisa menolak ikut atau mengundurkan diri dari penelitian ini tanpa kehilangan hak saya untuk mendapat pelayanan kesehatan. Saya percaya bahwa keamanan dan kerahasiaan data peneliti akan terjamin dan saya menyetujui semua data saya yang telah dihasilkan pada penelitian ini untuk disajikan dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Medan,

2025

(.....)

Lampiran 3 Output SPSS

Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa

		K_gula			
		1	2	3	Total
L_pinggang	1	13	15	12	40
	2	6	4	22	32
Total		19	19	34	72

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	11.137 ^a	2	.004
Likelihood Ratio	11.518	2	.003
Linear-by-Linear Association	6.975	1	.008
N of Valid Cases	72		

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8.44.

Hasil Data Penelitian

Kadar Gula Darah Puasa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	19	26.4	26.4	26.4
	2	19	26.4	26.4	52.8
	3	34	47.2	47.2	100.0
	Total	72	100.0	100.0	

Lampiran 4 Data Penelitian

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Jenis Kelamin	lingkar Pinggang (cm)	Kadar Gula Darah Puasa (mg/dl)	Kategori Lingkar Pinggang	Kategori GDP										
Perempuan	77,5	218,8	1	3	159,5	238,2	2	188,8	40				7	
Perempuan	75,9	120,5	1	1	159,1	225,4	2	110,5	32				65	
Perempuan	71,8	133,4	1	1	158,5	223,1	2	123,4						
Perempuan	81,6	182,3	2	2	158	223	2	172,3						
Perempuan	70,3	71	1	1	157,8	222,8	2	61						
Perempuan	84,8	146,6	2	2	157,1	217,1	2	136,6						
Laki-laki	86,6	94,5	1	1	156,4	215,7	2	84,5						
Perempuan	82	147,4	2	2	150	210,9	2	137,4						
Perempuan	84,8	157,1	2	2	149,5	199,7	2	147,1						
Laki-laki	87,7	143,7	1	2	147,6	193,4	2	133,7						
Laki-laki	94,8	158	2	2	145,9	177,6	2	148						
Perempuan	80,9	146,7	2	2	143,8	177,6	2	136,7						
Perempuan	77,3	102,9	1	1	143,7	169,5	2	92,9						
Perempuan	79,4	83,8	1	1	141,8	169,1	2	73,8						
Perempuan	76,1	141,8	1	2	139	168,5	2	131,8						
Laki-laki	89,3	93,7	1	1	137,6	168	2	83,7						
Laki-laki	87,6	115,4	1	1	136,3	167,8	2	105,4						
Perempuan	64,6	112,2	1	1	135,6	167,1	2	102,2						
Perempuan	67,2	212,8	1	3	133,4	166,4	2	202,8						
Perempuan	77,2	99,8	1	1	132,3	160	2	89,8						
Perempuan	75,4	128,2	1	1	128,2	159,5	2	118,2						
Perempuan	85,2	98,4	2	1	126,8	155,9	2	88,4						
Perempuan	85	148,9	2	2	126,7	153,8	2	138,9						
Perempuan	83,2	220,1	2	3	125	151,8	2	210,1						
Laki-laki	96	145,9	2	2	120,5	149	2	135,9						
Laki-laki	77,8	105,7	1	1	116,6	146,3	2	95,7						
Perempuan	88,4	203,4	2	3	115,4	145,6	2	193,4						

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
56 Perempuan	88,3	82,2	2	1	95,2	105,2	2	72,2					
57 Laki-laki	82,5	93,9	1	1	94,5	104,5	2	83,9					
58 Perempuan	84,6	99,3	2	1	93,9	103,9	2	89,3					
59 Laki-laki	81	109,9	1	1	93,7	103,7	2	99,9					
60 Perempuan	77,4	159,1	1	2	92,9	102,9	2	149,1					
61 Laki-laki	89,5	150	1	2	92,7	102,7	2	140					
62 Perempuan	85,8	91,3	2	1	91,3	101,3	2	81,3					
63 Perempuan	75,2	110,8	1	1	88,9	98,9	2	100,8					
64 Perempuan	78,9	159,5	1	2	84,6	94,6	2	149,5					
65 Perempuan	84,9	157,8	2	2	83,8	93,8	2	147,8					
66 Laki-laki	86,8	113,1	1	1	82,3	92,3	1	103,1					
67 Perempuan	83,5	156,4	2	2	82,2	92,2	2	146,4					
68 Laki-laki	90,7	213	2	3	80,2	90,2	1	203					
69 Laki-laki	95,8	203,4	2	3	78,5	88,5	1	193,4					
70 Perempuan	80,4	106,7	2	1	75,2	81	1	96,7					
71 Laki-laki	89,6	111,3	1	1	71	80,8	1	101,3					
72 Laki-laki	94	137,6	2	1	70,8	80,1	1	127,6					
73 Perempuan	84,9	225	2	3	70,1	75,2	1	215					
29 Perempuan	79,8	84,6	1	1	113,1	142,3	2	74,6					
30 Perempuan	81,4	78,5	2	1	113	136,8	2	68,5					
31 Perempuan	85,4	212,6	2	3	112,8	136,7	2	202,6					
32 Perempuan	73,4	135,6	1	1	112,8	135	2	125,6					
33 Perempuan	82,8	143,8	2	2	112,2	130,5	2	133,8					
34 Perempuan	82,6	136,3	2	1	111,3	126,6	2	126,3					
35 Laki-laki	87,1	95,2	1	1	110,8	122,8	2	85,2					
36 Laki-laki	87,3	96,9	1	1	110,5	122,2	2	86,9					
37 Perempuan	88,7	110,5	2	1	109,9	121,3	2	100,5					
38 Perempuan	83,1	108,9	2	1	109	120,8	2	98,9					
39 Perempuan	89,2	109	2	1	108,9	120,5	2	99					
40 Perempuan	80,3	132,3	2	1	107,4	119,9	2	122,3					
41 Perempuan	78,7	96	1	1	107,1	119	2	86					
42 Perempuan	75,9	147,6	1	2	106,7	118,9	2	137,6					
43 Perempuan	69,8	107,1	1	1	105,7	117,4	2	97,1					
44 Perempuan	78,4	92,9	1	1	103,4	116,7	2	82,9					
45 Perempuan	69,2	126,8	1	1	103,4	113,4	2	116,8					
46 Laki-laki	89,5	112,8	1	1	102,9	113,4	2	102,8					
47 Perempuan	74,9	80,2	1	1	101	112,9	2	70,2					
48 Perempuan	78,4	75,2	1	1	100,9	111	2	65,2					
49 Perempuan	85,4	92,7	2	1	99,8	109,8	2	82,7					
50 Perempuan	85,5	219	2	3	99,6	109,6	2	209					
51 Laki-laki	82,3	101	1	1	99,6	109,6	2	91					
52 Perempuan	76,6	149,5	1	2	99,3	109,3	2	139,5					
53 Perempuan	82,4	159,6	2	2	98,4	108,4	2	149,6					
54 Laki-laki	89,8	158,5	1	2	96,9	106,9	2	148,5					
55 Laki-laki	82,7	100,9	1	1	96	106	2	90,9					
56 Perempuan	88,3	82,2	2	1	95,2	105,2	2	72,2					

Lampiran 5 Dokumentasi



Lampiran 6 Etichal Clereance



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE AND HELATH SCIENCES UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 45/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Alfi Anugrah
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution : Faculty of Medicine and Health Sciences University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA MAHASISWA/ FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA"
"THE RELATIONSHIP BETWEEN WAIST CIRCUMFERENCE AND FASTING BLOOD SUGAR LEVELS IN STUDENTS OF 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 Assessment 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 09 Desember 2025 sampai dengan tanggal 09 Desember 2026
The declaration of ethics applies during the periode December 09, 2025 until December 09, 2026



09 Desember 2025
Asst. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 7 Surat Selesai Penelitian


MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppy/PT/10/2024
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
C: <https://u.umsu.ac.id> M: u@umsu.ac.id I: [umsumedan](#) P: [umsumedan](#) B: [umsumedan](#) IG: [umsumedan](#)

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN FKIK UMSU

Nama : Alfi Anugrah
 NPM : 2008260239
 Program Studi : Pendidikan Dokter
 Judul Proposal : Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Mahasiswa/i
 Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Menyatakan bahwa Mahasiswa/i yang bersangkutan telah selesai penelitian di FKIK UMSU.

Medan, 16 Desember 2025
 Ketua Prodi Pendidikan Dokter



dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked



HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA MAHASISWA/I FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Alfi Anugrah, Amelia Eka Damayanti

¹ *Medical Education Program, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia*

²⁻³ *Department of Dermatology, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia*

Email:

ABSTRAK

Latar belakang: : Obesitas sentral yang diukur melalui lingkaran pinggang berperan dalam terjadinya resistensi insulin yang dapat meningkatkan kadar gula darah puasa. Mahasiswa sebagai kelompok dewasa muda memiliki risiko perubahan gaya hidup yang dapat memengaruhi kondisi metabolik. **Metode:** Penelitian ini merupakan analitik korelasi menggunakan metode uji korelasi chi square. Dengan penyajian data tabulasi silang membandingkan 2 variabel yang diujikan. **Hasil:** Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (70,8%). Lingkaran pinggang normal ditemukan pada 55,6% responden, sedangkan kadar gula darah puasa normal pada 26,4% responden. Analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dan kadar gula darah puasa ($p = 0,004$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kata Kunci: Lingkaran Pinggang, Gula Darah Puasa, Mahasiswa

ABSTRACT

Background: Central obesity, measured by waist circumference, plays an important role in the development of insulin resistance, which may lead to increased fasting blood glucose levels. University students, as a young adult population, are at risk of metabolic changes due to lifestyle modifications. **Methods:** This was an analytic study with a cross-sectional design. Data were collected through waist circumference measurement and fasting blood glucose examination, then analyzed using the Chi-square test. **Results:** The majority of respondents were female (70.8%). Normal waist circumference was found in 55.6% of respondents, while normal fasting blood glucose levels were observed in 59.7% of respondents. Bivariate analysis showed a significant relationship between waist circumference and fasting blood glucose levels ($p = 0.009$). **Conclusion:** There is a significant relationship between waist circumference and fasting blood glucose levels among students of the Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Keywords : Waist Circumference,

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan produksi atau kerja insulin. Penyakit ini bersifat multifaktorial, yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, serta berisiko menimbulkan komplikasi serius pada organ-organ vital seperti jantung, ginjal, mata, dan saraf perifer.¹

Tren DM pada kelompok usia dewasa muda di Indonesia juga mengalami peningkatan. Berdasarkan data Riskesdas, prevalensi DM pada kelompok usia 15-35 tahun mengalami peningkatan dari 0,6% pada tahun 2007 menjadi 1,1% pada tahun 2013, dan kembali meningkat menjadi 1,6% pada tahun 2018. Selain itu, menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi obesitas nasional pada penduduk usia di atas 18 tahun juga mengalami kenaikan, dari 21,8% pada tahun 2018 menjadi 23,4% pada tahun 2023.⁶

Faktor risiko DM dibagi menjadi dua kategori, yaitu faktor yang tidak dapat diubah seperti usia, jenis kelamin, etnis, dan predisposisi genetik, serta faktor yang dapat dimodifikasi seperti konsumsi makanan tinggi kalori dan lemak, merokok, konsumsi alkohol, stres, dan kurangnya aktivitas fisik.^{7,8} Selain itu, terdapat faktor risiko intermediet atau metabolik yang

mencakup obesitas sentral (pengukuran lingkar pinggang), hipertensi, dislipidemia, hiperglikemia, dan riwayat diabetes gestasional.⁹

Dari sudut pandang klinis dan kesehatan masyarakat, LP menjadi alat skrining yang sangat potensial untuk digunakan pada layanan kesehatan primer maupun program kesehatan berbasis komunitas atau kampus. Pengukuran ini murah, tidak invasif, dan dapat dilakukan dengan pelatihan minimal, sehingga dapat diintegrasikan ke dalam program skrining rutin mahasiswa. Implementasi program yang melibatkan pengukuran LP secara periodik, konseling gizi, serta program aktivitas fisik terstruktur, terutama latihan yang menargetkan pengurangan lemak visceral berpotensi menurunkan prevalensi prediabetes dan diabetes pada populasi usia produktif. Dengan demikian, temuan ini tidak hanya memiliki implikasi klinis, tetapi juga dapat menjadi dasar rekomendasi kebijakan kesehatan di lingkungan pendidikan tinggi.

Mengingat meningkatnya prevalensi obesitas sentral dan diabetes di kalangan usia muda, penelitian ini difokuskan pada populasi mahasiswa. Mahasiswa merupakan kelompok usia produktif yang sedang membentuk kebiasaan gaya hidup dan pola makan yang akan berpengaruh jangka panjang terhadap kesehatan. Di sisi lain,

kesadaran akan pentingnya deteksi dini dan pencegahan penyakit metabolik masih rendah di kalangan ini. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan antara lingkaran pinggang sebagai indikator obesitas sentral dengan risiko DM pada mahasiswa, sehingga dapat menjadi dasar intervensi promotif dan preventif sejak usia muda.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian analitik yaitu penelitian yang menekankan adanya hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara angkatan 2022. Sampel dibagi berdasarkan jenis kelamin, yaitu 21 pria dan 51 wanita. Ini dilakukan dengan random sampling dengan cara menetapkan sampel yang sesuai dengan kriteria

inklusi dan eksklusi. Besar sampel yang ditentukan dengan menggunakan rumus *Slovin*. Jadi besar sampel 72. Uji statistik yang digunakan adalah *Chi-Square Test* karena variabel yang dianalisis bersifat kategorik. Uji ini bertujuan untuk melihat signifikansi hubungan antara kedua variabel pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis Univariat

Penelitian ini melibatkan 72 mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebagai responden. Berikut adalah distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 1 Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	21	29.2
Perempuan	51	70.8
Total	72	100

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas responden adalah perempuan sebanyak 51 orang (70,8%), sedangkan laki-laki sebanyak 21 orang (29,2%).

Distribusi frekuensi lingkaran pinggang responden dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Lingkaran Pinggang Responden

Lingkaran Pinggang	Frekuensi (n)	Persentase (%)
--------------------	---------------	----------------

Lingkar Pinggang	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	40	55.6
Tidak normal	32	44.4
Total	72	100

Berdasarkan Tabel 2, sebanyak 40 responden (55,6%) memiliki lingkar pinggang dalam kategori normal sesuai standar yang berlaku (laki-laki <90 cm, perempuan <80 cm), sedangkan 32 responden (44,4%) memiliki lingkar pinggang yang tidak normal atau melewati batas tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari mahasiswa yang diteliti memiliki potensi risiko terkait obesitas abdominal.

Distribusi frekuensi kadar gula darah puasa responden dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Kadar Gula Darah Puasa Responden

Kadar Gula Darah Puasa	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	19	26.4
Prediabetes	19	26.4
Diabetes	34	47.2
Total	72	100

Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar responden memiliki kadar gula darah puasa dalam kategori diabetes, yaitu sebanyak 34 orang (47,2%). Responden dengan kadar gula darah puasa kategori

normal berjumlah 19 orang (26,4%), dan jumlah yang sama juga ditemukan pada kategori prediabetes, yaitu 19 orang (26,4%) dari total 72 responden.

Analisis Bivariat

Analisis bivariat dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara lingkar pinggang dengan kadar gula darah puasa pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Chi-Square* dengan tingkat signifikansi (α) 0,05. Keputusan pengujian hipotesis didasarkan pada nilai signifikansi (p-value) sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi $> \alpha(0.05)$, maka H_0 diterima
- Jika nilai signifikansi $\leq \alpha(0.05)$, maka H_0 ditolak

Tabel 4 Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa

GDP	Lingkar Pinggang			Total	P-Value
	Normal	Tidak Normal			
Normal	n 13 % 68,4 %	6 31,6 %	19 100 %		
Prediabetes	n 15 % 78,9 %	4 21,1 %	19 100 %		0.004
Diabetes	n 12 % 35,3 %	22 64,7 %	34 100 %		

GDP		Lingkar Pinggang		Total	P- Value
		Normal	Tidak Normal		
	n	40	32	72	
Total	%	55,6 %	44,4 %	100 %	

Berdasarkan Tabel 4, pada responden dengan kadar gula darah puasa normal, sebagian besar memiliki lingkar pinggang normal, yaitu sebanyak 13 orang (68,4%), sedangkan 6 orang (31,6%) memiliki lingkar pinggang tidak normal. Pada responden dengan kadar gula darah puasa prediabetes, mayoritas juga memiliki lingkar pinggang normal, yaitu 15 orang (78,9%), dan 4 orang (21,1%) memiliki lingkar pinggang tidak normal.

Berbeda halnya pada responden dengan kadar gula darah puasa diabetes, sebagian besar memiliki lingkar pinggang tidak normal, yaitu sebanyak 22 orang (64,7%), sedangkan yang memiliki lingkar pinggang normal berjumlah 12 orang (35,3%). Secara keseluruhan, dari 72 responden, terdapat 40 orang (55,6%) dengan lingkar pinggang normal dan 32 orang (44,4%) dengan lingkar pinggang tidak normal.

Hasil uji Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang dengan kadar gula darah puasa. Temuan ini menunjukkan

bahwa lingkar pinggang tidak normal cenderung berhubungan dengan kadar gula darah puasa yang lebih tinggi, khususnya pada kategori diabetes.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang (LP) dan kadar gula darah puasa (GDP) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dengan nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$). Secara deskriptif, pada responden dengan GDP normal, sebagian besar memiliki lingkar pinggang normal (68,4%). Pola serupa juga terlihat pada kelompok prediabetes, di mana mayoritas responden memiliki lingkar pinggang normal (78,9%). Sebaliknya, pada kelompok diabetes, proporsi responden dengan lingkar pinggang tidak normal lebih tinggi (64,7%) dibandingkan yang memiliki lingkar pinggang normal (35,3%). Temuan ini menunjukkan bahwa lingkar pinggang tidak normal cenderung berasosiasi dengan peningkatan kadar gula darah puasa, khususnya pada kategori diabetes. Hasil ini mendukung hipotesis bahwa obesitas sentral, yang tercermin dari peningkatan lingkar pinggang, berperan sebagai faktor risiko penting terhadap gangguan regulasi glukosa, bahkan pada populasi usia muda. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perubahan distribusi lemak tubuh dapat

memengaruhi homeostasis glukosa sejak usia produktif, sehingga upaya pencegahan sebaiknya dilakukan lebih dini dan tidak hanya difokuskan pada kelompok usia lanjut.

Ketidakseimbangan ini meningkatkan pelepasan asam lemak bebas ke dalam sirkulasi portal, merangsang gluconeogenesis di hati, menghambat ambilan glukosa oleh otot rangka, dan menurunkan sensitivitas insulin perifer. Dalam jangka panjang, kondisi ini menimbulkan resistensi insulin yang disertai stres oksidatif serta infiltrasi makrofag ke jaringan adiposa, yang pada akhirnya merusak sel β pankreas dan mengurangi kapasitas sekresi insulin. Kombinasi penurunan sensitivitas insulin dan gangguan sekresi ini menciptakan lingkaran setan yang mengarah pada peningkatan GDP dan progresi menuju diabetes melitus tipe 2.³⁷

Integrasi temuan penelitian ini dengan literatur terkini menunjukkan konsistensi yang kuat. Studi populasi dewasa di China yang dilakukan oleh Wang et al. menemukan hubungan linier yang signifikan antara LP dengan kadar HbA1c dan GDP, bahkan setelah penyesuaian terhadap faktor-faktor perancu seperti usia, jenis kelamin, tekanan darah, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan profil lipid.³⁶ Penelitian ini menegaskan bahwa LP dapat digunakan sebagai parameter skrining yang sederhana, murah,

namun sangat informatif dalam mengidentifikasi risiko hiperglikemia pada populasi umum. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Pencina et al. melalui analisis prospektif terhadap data UK Biobank, yang memperlihatkan bahwa peningkatan LP menjadi prediktor kuat terhadap kenaikan HbA1c, risiko terjadinya diabetes, dan penyakit kardiovaskular, bahkan pada individu dengan indeks massa tubuh (BMI) normal.³⁶ Hal ini menggarisbawahi bahwa distribusi lemak tubuh, khususnya lemak sentral, lebih relevan terhadap risiko metabolik dibandingkan berat badan total semata.

Penelitian ini sejalan dengan literature review yang dilakukan oleh Karina Agusta pada tahun 204 yang menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan lingkaran pinggang dengan tingginya kadar gula darah pada dewasa muda. Dalam kajiannya dijelaskan bahwa obesitas sentral yang diukur melalui lingkaran pinggang dapat memicu resistensi insulin, sehingga berujung pada kondisi hiperglikemia. Hasil penelitian ini memperkuat temuan bahwa semakin besar lingkaran pinggang seseorang, semakin tinggi risiko terjadinya peningkatan kadar gula darah. Oleh karena itu, pengukuran lingkaran pinggang dapat dimanfaatkan sebagai metode skrining dini yang sederhana dan aplikatif dalam upaya pencegahan Diabetes Melitus dan komplikasinya

pada kelompok usia dewasa muda..³⁸ Fakta ini menegaskan bahwa dampak negatif obesitas abdominal terhadap regulasi glukosa dapat muncul sejak usia muda, sehingga upaya deteksi dini dan intervensi pencegahan tidak boleh ditunda. Lebih jauh, penelitian oleh Liu et al. memperkenalkan indeks baru bernama *Weight-Adjusted Waist Index* (WWI), yang menyesuaikan LP dengan berat badan dan terbukti memiliki kemampuan prediktif yang lebih kuat terhadap risiko diabetes dibandingkan BMI.³⁹ Hal ini menunjukkan bahwa LP memiliki nilai prediktif independen yang tidak sepenuhnya tercermin oleh pengukuran obesitas umum seperti BMI.³¹

Penelitian juga ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dominica Pita Sari dkk di Kelurahan Maphar yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara Indeks Massa Tubuh (IMT) maupun lingkar pinggang dengan kadar gula darah sewaktu. Berdasarkan analisis uji Chi-Square, hubungan IMT dengan kadar gula darah sewaktu memperoleh nilai $p=1,000$, sedangkan hubungan lingkar pinggang dengan kadar gula darah sewaktu menunjukkan nilai $p=0,544$. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar responden tergolong obesitas berdasarkan IMT dan lingkar pinggang, kondisi tersebut tidak secara signifikan

berkaitan dengan peningkatan kadar gula darah sewaktu. Peneliti menyimpulkan bahwa tidak ditemukannya hubungan bermakna ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor lain seperti pola makan, aktivitas fisik, durasi obesitas, serta faktor perancu lainnya yang tidak dikaji secara mendalam dalam penelitian tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dapat disimpulkan:

5. Karakteristik responden menunjukkan bahwa mayoritas adalah perempuan sebanyak 51 orang (70,8%), sedangkan laki-laki berjumlah 21 orang (29,2%).
6. Lingkar pinggang responden didominasi oleh kategori normal sebanyak 40 orang (55,6%), sedangkan 32 orang (44,4%) memiliki lingkar pinggang tidak normal (≥ 90 cm untuk laki-laki dan ≥ 80 cm untuk perempuan).
7. Kadar gula darah puasa responden terbanyak berada pada kategori diabetes, yaitu sebanyak 34 orang (47,2%), sedangkan responden dengan kategori normal dan prediabetes masing-masing berjumlah 19 orang (26,4%).
8. Terdapat hubungan yang signifikan antara lingkar

pinggang dengan kadar gula darah puasa ($p = 0,004$)

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Diabetes. Jakarta: Perpustakaan Kemenkes RI; 2022.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels: IDF; 2023.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021. Jakarta: Pusat Data dan Informasi; 2022.
4. Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Tahun 2022. Medan: Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara; 2023.
5. Dinas Kesehatan Kota Medan. Profil Kesehatan Kota Medan Tahun 2022. Medan: Dinas Kesehatan Kota Medan; 2023.
6. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023: Dalam Angka. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
7. Diabetic foot ulcers: pathophysiology, immune dysregulation, and impaired healing. *Biomedicine*. 2025;13(5):1076. Available from: doi:10.3390/biomedicine13051076
8. Fan Z, Liu Y, Xie H, Yang Q, Zhang G, Zhang P, et al. Analysis of risk factors for foot ulcers in diabetes patients with neurovascular complications. *BMC Public Health*. 2025;25:792. Available from: link BMC
9. Tudoran C, Tudoran M. Connections between Diabetes Mellitus and Metabolic Risk Profiles. *Genes* (Basel). 2023;12(3):370.
10. Li Y, Li S, Kartsonaki C, et al. Comparison of different anthropometric indices associated with type 2 diabetes mellitus among different sex and age groups. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):20.
11. Agusta Putri K, Novina Kahanjak D, Abdurrahman Al Hakim Sampurna Putra S R. Literature Review : Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Kadar Gula Darah Pada Dewasa Muda. *JKUPR*. 2022;10(1):18-23.
12. Fahmi NF, Firdaus SRN. Perbedaan kadar glukosa menggunakan darah dengan antikoagulan dan tanpa antikoagulan metode POCT. *J Ilm Obs*. 2020;5:16–9.
13. Nurrahman FSG. Manajemen relaksasi terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien dengan diabetes mellitus tipe II: literature review. 2020.
14. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2024. *Diabetes Care*.

- 2024;47(Suppl 1):S1–300.
15. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia. PB Perkeni. 2021.
 16. Rosares VE, Boy E. Pemeriksaan Kadar Gula Darah untuk Screening Hiperglikemia dan Hipoglikemia. h
 17. Made IA, Wibudi A, Sibarani RP. 2021, Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri. PB Perkeni. Published online 2021;4-5.
<https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/11/22-10-21-Website-Pedoman-Pemantauan-Glukosa-Darah-Mandiri-Ebook.pdf>
 18. Yunita E, Putri CE, Indrian A, Umar LA, Ayu D, Dita A. 2022, Literature Review: Association of Genetic Polymorphism Effect on Risk Events of Diabetes Mellitus. Vol 6.
 19. Umpierrez GE, Davis GM, Elsayed NA, et al. 2024, Hyperglycemic Crises in Adults With Diabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*. 47:1257-1275.
 20. Mouri M, Badireddy M. Hyperglycemia. 2023, In: *Nutrition: Science, Issues, and Applications: Volume 1-2*. Vol 1-2. Bloomsbury Publishing Plc.; 426-427.
 21. Astutisari IDAEC, AAA Yulianti Darmini AYD, Ida Ayu Putri Wulandari IAPW. 2022, Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *J Ris Kesehat Nas*. 6(2):79-87.
 22. Bohari B, Nuryani N, Abdullah R, Amaliah L, Hafid F. 2021, Hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan hiperglikemia wanita dewasa: Cross-sectional study. *AcTion Aceh Nutr J*. 6(2):199.
 23. Musfira S, Fitria M. 2024, Ketoasidosis Diabetikum. *J Ilm Ilmu Kesehat dan Kedokt*. 2(1):223-234.
 24. Dewi NH, Rustiawati E, Sulastri T. 2021, Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Hiperglikemia Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 DI Poliklinik Penyakit Dalam dr.Drajat Prawiranegara Serang.;2(3):6.
 25. Deng R, Chen W, Zhang Z, et al. Association Between Visceral Obesity Index and Diabetes: A Systematic Review and Meta analysis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2024;109(10):2692–2707.
 26. Wong MCS, Huang J, Wang J, et al. Global, regional and time trend prevalence of central obesity: a systematic review and meta analysis of 13.2 million subjects. *Eur J Epidemiol*. 2020;35(7):673–683.
 27. Zhang Y, Jiang Y, Wang Y, Li

- Q, Wang B, Yu Y, et al. Comparison of waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of diabetes incidence over 15 years in Chinese adults. *Front Endocrinol* (Lausanne). 2022;13:1020253.
28. Liu Y, Luo H, Hu Y, Chen D, Hu Y. Comparison of body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio, and waist-to-height ratio for predicting diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes. *Front Nutr*. 2022;9:949315.
29. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2012;13(3):275–86.
30. Darbandi M, Pasdar Y, Moradi S, Mohamed HJJ, Hamzeh B, Salimi Y. Discriminatory Capacity of Anthropometric Indices for Cardiovascular Disease in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Prev Chronic Dis* 2020;17:200112
31. Jin X, Liu J, Cao Q, et al. Normal-weight central obesity: implications for diabetes mellitus. *Front Nutr*. 2023;10:1239493. Published 2023 Sep 22.
32. Wulandari TA. 2025, Lingkar Pinggang Berkorelasi dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Lansia dengan DM. 6(2):318-330.
33. PP Perkeni. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia; 2021.
34. Eyth E, Naik R. Hemoglobin A1C. 023, In: Laboratory Screening and Diagnostic Evaluation: An Evidence-Based Approach. Springer Publishing Company; 2403-408.
35. Wang J, Xiao X, Chen J, et al. Association of waist circumference with haemoglobin A1c and fasting plasma glucose in a general Chinese population aged 18–84: cross-sectional analysis. *Intern Emerg Med*. 2022;17(3):931–939.
36. Pencina KM, Thanassoulis G, Pencina MJ, et al. Hemoglobin A1c and abdominal obesity as predictors of diabetes and ASCVD in individuals with prediabetes in UK Biobank: a prospective observational study. *Cardiovasc Diabetol*. 2024;23:448.
40. Alamer AS. Behavior Change Theories and Models Within Health Belief Model Research: A Five-Decade Holistic Bibliometric Analysis. *Cureus*. 2024;16(6):e63143.
41. Putri KA, Kahanjak DN, Putra RAHS. Literature review:

- hubungan lingkar pinggang dengan kadar gula darah pada dewasa muda. *J Kedokt Univ Palangka Raya*. 2022;10(1):18–23.
doi:10.37304/jkupr.v10i1.430018 .
42. Pita Sari D, Irvinto L, Sihombing MR, Edward H, Sinsanta, Luciana L. Hubungan indeks massa tubuh dan lingkar pinggang terhadap kadar gula darah sewaktu di Kelurahan Maphar tahun 2021. *Indonesian Research Journal on Education*. 2024;4(4):3223–3226.