

**HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN TEKANAN
DARAH DAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA *CIVITAS*
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

SKRIPSI



Oleh:

SITI AULIA KARTIKA

2208260014

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

**HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN TEKANAN
DARAH DAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA *CIVITAS*
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

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



Oleh:
SITI AULIA KARTIKA
2208260014

**FAKULTAS KEDOKTERAN
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 dengan benar.

Nama : Siti Aulia Kartika

NPM : 2208260014

Judul Skripsi : Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Tekanan darah Dan Kadar Gula Darah Puasa Pada *Civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Medan, 11 Desember 2025

Siti Aulia Kartika



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162vExt.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Siti Aulia Kartika
NPM : 2208260014
Prodi/Bagian : Pendidikan Dokter
Judul Skripsi : Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Tekanan Darah Dan kadar Gula Darah Puasa Pada *Civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Telah berhasil dipertahanan di hadapan dewan penguji dan diterima untuk sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Amelia Eka Damayanty, M.Gizi)

Penguji 1

(dr. Huwainan Nisa NST, M.Kes., Sp. PD)

Penguji 2

(dr. Fardella Lufiana M. Biomed)



(Dr. Siti Masluma Siregar, Sp.THT –KL(K))
NIDN : 0106098201

Mengetahui,

Ketua Program studi pendidikan dokter FK UMSU

Dr. Desi Isnayanti, MPd.Ked
NIDN : 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 07 Januari 2026



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162vExt.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Siti Aulia Kartika

NPM : 2208260014

Prodi/Bagian : Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Tekanan Darah Dan
Kadar Gula Darah Puasa Pada *Civitas* Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Disetujui untuk disampaikan kepada panitia ujian

Medan, 11 Desember 2025

Pembimbing,

dr. Amelia Eka Damavanty, M.Gizi

NIDN : 0103018501

Unggul | Cerdas | Terpercaya

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas limpahan rahmat dan pertolongan-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan sebagai bagian dari pemenuhan persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran. Perjalanan penyusunan skripsi ini diwarnai berbagai tantangan dan proses yang tidak ringan, namun berkat doa, arahan, serta dukungan moral dari banyak pihak, penulis mampu melalui setiap tahap hingga akhirnya skripsi ini terselesaikan. Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis, ayahanda tercinta Suroso dan ibunda tercinta Suwarni untuk doa, kasih sayang yang diberikan sehingga menjadi dukungan utama bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan ini.
2. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. dr. Amelia Eka Damayanty, M. Gizi selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, serta membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Bimbingan dan masukan yang diberikan sangat berarti dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. dr. Huwainan Nisa NST, M.Kes., Sp.PD selaku dosen penguji satu yang telah memberikan saran, masukan, serta arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. dr. Fardella Lufiana, M.Biomed selaku dosen penguji dua yang telah memberikan saran, masukan, serta arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. dr. Amiruddin Sp.P (K) selaku dosen pembimbing akademik atas perhatian, arahan, serta dukungan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera

Utara.

7. Seluruh dosen pengajar, staf akademik dan non-akademik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
8. Keluarga penulis Siti Lasmiyani Al-Azhar, Puja Haperla Hendri, Parveen Sabina yang telah memberikan dukungan moril maupun materil selama seluruh rangkaian proses penyusunan skripsi.
9. Sahabat penulis Rima Alvina Br Tarigan, Rahdatul Zaia, Putri Zahirah Adha, Dinda Nadiva Putri, Delia Syabrine Masaling, Raudatul Jannah Purba, Edysti, Maulidatul Husna, Nazwa Nadila Nasution, dan Ahmad Mujahid Al-haq yang telah memberikan bantuan, motivasi, dukungan, perhatian, serta kebersamaan selama masa perkuliahan. Dukungan dan kebersamaan yang diberikan memiliki peran penting bagi penulis dalam melewati seluruh tahapan proses tersebut.
10. Semua pihak yang tidak dapat turut berperan dan berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu dalam kata pengantar ini.

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Aulia Kartika

NPM : 2208260014

Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas skripsi saya yang berjudul ” **Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Tekanan darah Dan Kadar Gula Darah Puasa Pada Civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 11 Desember 2025

Yang menyatakan,

(SITI AULIA KARTIKA)

ABSTRAK

Pendahuluan: Hipertensi dan diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit tidak menular yang angka kejadiannya terus mengalami peningkatan dan memiliki keterkaitan kuat dengan obesitas sentral. Kondisi obesitas sentral tersebut dapat dikenali melalui pengukuran lingkaran pinggang, yang menggambarkan penumpukan lemak visceral. Lemak visceral berperan penting dalam proses patofisiologis yang memicu peningkatan tekanan darah serta terjadinya resistensi insulin. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional*. Sampel terdiri dari 90 orang civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Lingkaran pinggang diukur menggunakan pita ukur sesuai standar *World Health Organization*, tekanan darah diukur menggunakan *sphygmomanometer*, dan kadar gula darah puasa diperiksa menggunakan *Glucometer Rapid test*. Analisis dilakukan menggunakan uji *Fisher Exact Test* dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Mayoritas subjek penelitian memiliki lingkaran pinggang normal (70%), tekanan darah normal (52,2%), dan kadar gula darah puasa normal (62,2%). Hasil analisis menunjukkan bahwa lingkaran pinggang memiliki keterkaitan yang signifikan dengan lingkaran pinggang ($p = 0,006$). Namun, tidak ditemukan hubungan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa ($p = 0,304$). **Kesimpulan:** Lingkaran pinggang berhubungan secara signifikan dengan tekanan darah, tetapi tidak berhubungan signifikan dengan kadar gula darah puasa pada civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera utara. **Kata Kunci:** lingkaran pinggang, tekanan darah, gula darah puasa, obesitas sentral.

ABSTRACT

Introduction: Hypertension and type 2 diabetes mellitus are non-communicable diseases with a continuously increasing prevalence and are closely associated with central obesity. Central obesity can be identified through waist circumference measurement, which reflects the accumulation of visceral fat. Visceral fat plays an important role in the pathophysiological mechanisms that contribute to increased blood pressure and the development of insulin resistance. **Methods:** This study employed a descriptive analytic design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 90 members of the academic community of the Faculty of Medicine, Muhammadiyah University of North Sumatra, selected using purposive sampling. Waist circumference was measured using a measuring tape in accordance with World Health Organization standards, blood pressure was measured using a sphygmomanometer, and fasting blood glucose levels were assessed using a rapid test glucometer. Data analysis was performed using the Fisher Exact Test with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** The majority of participants had a normal waist circumference (70%), normal blood pressure (52.2%), and normal fasting blood glucose levels (62.2%). Statistical analysis showed a significant association between waist circumference and blood pressure ($p = 0.006$). However, no significant relationship was found between waist circumference and fasting blood glucose levels ($p = 0.304$). **Conclusion:** Waist circumference is significantly associated with blood pressure but is not significantly associated with fasting blood glucose levels among members of the Faculty of Medicine, Muhammadiyah University of North Sumatra. **Keywords:** waist circumference, blood pressure, fasting blood glucose, central obesity.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Lingkar Pinggang	5
2.1.1 Definisi	5
2.1.2 Metode Pengukuran Lingkar Pinggang	5
2.1.3 Nilai normal.....	7
2.2 Tekanan Darah	7
2.2.1 Definisi	7
2.2.2 Klasifikasi	7
2.2.3 Regulasi tekanan darah.....	8
2.2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah.....	8
2.3 Kadar glukosa darah puasa.....	13
2.3.1 Definisi	13

2.3.2 Klasifikasi	13
2.3.3 Regulasi glukosa darah.....	14
2.3.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah.....	15
2.4 Hubungan lingkaran pinggang dengan tekanan darah	16
2.5 Hubungan lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa.....	16
2.6 Kerangka teori	17
2.7 Kerangka konsep	18
2.8 Hipotesis.....	18
2.8.1 Hipotesis awal (H0)	18
2.8.2 Hipotesis alternatif (H1)	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1 Definisi operasional.....	19
3.2 Jenis penelitian	21
3.3 Waktu dan tempat penelitian.....	21
3.3.1 Waktu penelitian.....	21
3.3.2 Tempat penelitian	22
3.4 Populasi dan sampel	22
3.4.1 Populasi	22
3.4.2 Sampel	22
3.4.3 Kriteria inklusi.....	22
3.4.4 Kriteria eksklusi.....	22
3.4.5 Besar Sampel	23
3.4.6 Identifikasi Variabel	24
3.5 Teknik pengumpulan data	24
3.5.1 Data primer	24
3.5.2 Prosedur operasional.....	25
3.6 Pengolahan dan analisis data.....	25
3.6.1 Pengolahan data.....	25
3.6.2 Analisis data	26
3.7 Alur penelitian.....	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	28

4.1 Uji Univariat.....	28
4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian	28
4.1.2 Karakteristik Variabel penelitian.....	29
4.2 Uji Bivariat.....	31
4.2.1 Hubungan Lingkar Pinggang dengan Tekanan darah.....	32
4.2.2 Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula darah Puasa ..	33
4.3 Pembahasan Penelitian.....	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSAKA.....	40
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi tekanan darah menurut AHA (2024) ^{16,17}	8
Tabel 2.2 Klasifikasi kadar gula darah puasa menurut PERKENI ²⁹	14
Tabel 3.1 Definisi operasional	19
Tabel 3.2 Waktu Penelitian	21
Tabel 4.1 Karakteristik Jenis Kelamin	28
Tabel 4.2 Karakteristik Usia	29
Tabel 4.3 Karakteristik Variabel Lingkar Pinggang	30
Tabel 4.4 Karakteristik Variabel Tekanan Darah	30
Tabel 4.5 Karakteristik Variabel Kadar Gula Darah Puasa	31
Tabel 4.6 Hasil Analisis Bivariat Lingkar Pinggang Dengan Tekanan Darah	32
Tabel 4.7 Hasil Uji Bivariat Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokasi pengukuran lingkar pinggang ¹²	5
Gambar 2.2 Kerangka Teori.....	17
Gambar 2.3 Kerangka Konsep	18
Gambar 3.3.1 Alur Penelitian.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Etik	46
Lampiran 2 Surat Izin penelitian.....	47
Lampiran 3 Surat Selesai penelitian.....	48
Lampiran 4 Lembar Penjelasan kepada Calon responden Penelitian.....	49
Lampiran 5 Lembar Informed Consent.....	50
Lampiran 6 Data Responden	51
Lampiran 7 Hasil Uji Univariat.....	53
Lampiran 8 Hasil Uji Bivariat	54
Lampiran 9 Dokumentasi	56

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hipertensi dan diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit tidak menular (PTM) yang prevalensinya terus mengalami kenaikan dan termasuk sebagai penyumbang utama penyebab kematian di seluruh dunia. Berdasarkan laporan *World Health Organization (WHO)*, jumlah hipertensi secara global meningkat dua kali lipat, dari 650 juta pada tahun 1990 menjadi 1,3 miliar di tahun 2019. Sekitar 78% dari seluruh penderita hipertensi tersebut berasal dari negara berpenghasilan rendah hingga menengah, termasuk Indonesia.¹ Di Indonesia, jumlah kematian pada tahun yang sama mencapai 1.816.000.²

Di tingkat regional, prevalensi penderita hipertensi di Provinsi Sumatera Utara menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) mencapai 4,3% berdasarkan diagnosis dokter dan 23,9% berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah.³ Sementara itu, berdasarkan data *International Diabetes Federation (IDF)*, jumlah penderita diabetes secara global mencapai 588,7 juta orang pada tahun 2024 dan 90% merupakan penderita diabetes melitus tipe 2. Beban penyakit ini diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa dekade mendatang, menjadikannya salah satu tantangan utama dalam sistem kesehatan masyarakat global.⁴

Peningkatan prevalensi hipertensi dan diabetes melitus tipe 2 ini berkaitan dengan perubahan gaya hidup modern, pola makan tidak sehat, merokok, konsumsi alkohol, kurangnya aktivitas fisik, serta faktor risiko metabolik di masyarakat.⁵ Salah satu faktor risiko metabolik yang menonjol adalah obesitas sentral yang prevalensinya di provinsi Sumatera Utara mencapai 41,8%. Obesitas sentral ditandai dengan akumulasi lemak visceral berlebih pada regio abdomen dan dapat diidentifikasi secara klinis melalui pengukuran lingkaran pinggang.³ Lemak visceral (*Visceral Fat*) merupakan jaringan adiposa yang terakumulasi di dalam rongga abdomen dan mengelilingi organ-organ internal, bersifat aktif secara metabolik dan menghasilkan berbagai mediator inflamasi yang berperan dalam patogenesis hipertensi dan gangguan metabolisme glukosa.⁶

Saat ini, *Computed Tomography (CT)* dan *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* diakui sebagai *gold standard* dalam pengukuran lemak visceral. Namun, metode ini dinilai terlalu mahal, kompleks, dan invasif untuk digunakan secara rutin dalam praktik klinis.⁷ Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa pengukuran lingkaran pinggang menggunakan protokol WHO memiliki sensitivitas yang sangat tinggi dalam mendeteksi lemak visceral berdasarkan hasil , yakni 100% pada perempuan dan 96% pada laki-laki. Oleh karena itu, lingkaran pinggang menjadi alternatif yang lebih sederhana dan aplikatif untuk menilai distribusi lemak visceral secara klinis.⁸

Penelitian sebelumnya yang melibatkan 47.037 partisipan mengemukakan bahwa setiap peningkatan 10 cm pada lingkaran pinggang berkorelasi dengan peningkatan risiko hipertensi sebesar 20%.⁹ Di sisi lain, sebuah studi menunjukkan bahwa orang dengan lemak visceral lebih tinggi memiliki risiko resistensi insulin dan dislipidemia yang tinggi juga, dan dapat berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2.¹⁰

Populasi *civitas* fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU), yang mencakup seluruh warga institusi mulai dari mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, hingga petugas pendukung seperti satpam dan tenaga kebersihan, merupakan kelompok yang penting untuk diteliti dalam konteks kesehatan metabolik karena memiliki risiko yang cukup tinggi terhadap gangguan metabolik. Hal ini dipicu oleh, stress akademik, beban kerja, serta *sedentary lifestyle*. Hal ini diperkuat oleh berbagai studi yang menunjukkan bahwa populasi dengan pengetahuan medis pun tidak luput dari perilaku tidak sehat, khususnya aktivitas fisik dan pola makan.¹¹ Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan sebagai langkah awal identifikasi risiko dan promosi kesehatan bagi seluruh *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.2 Rumusan Masalah

“Apakah terdapat hubungan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah dan kadar gula darah puasa pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah dan kadar gula darah puasa pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi frekuensi jenis kelamin pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Mengetahui distribusi frekuensi usia pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. Mengetahui distribusi frekuensi nilai lingkaran pinggang pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Mengetahui distribusi frekuensi tekanan darah pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Mengetahui distribusi frekuensi kadar gula darah puasa pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Menganalisis hubungan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
7. Menganalisis hubungan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

1.4 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dibidang kesehatan, khususnya dalam memahami peran lingkaran pinggang sebagai indikator antropometri yang berhubungan dengan risiko penyakit metabolik seperti hipertensi dan gangguan regulasi glukosa darah. penelitian ini juga diharapkan dapat

memperkuat teori mengenai hubungan lingkaran pinggang dengan peningkatan tekanan darah dan kadar glukosa darah, sehingga dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya.

b. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mendeteksi secara dini risiko gangguan kesehatan terkait tekanan darah dan kadar gula darah pada civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Temuan ini dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan program edukasi dan promosi kesehatan yang bertujuan mencegah kejadian penyakit tidak menular melalui pengendalian lingkaran pinggang. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi institusi dalam merancang kebijakan atau kegiatan promotif dan preventif di lingkungan kampus.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

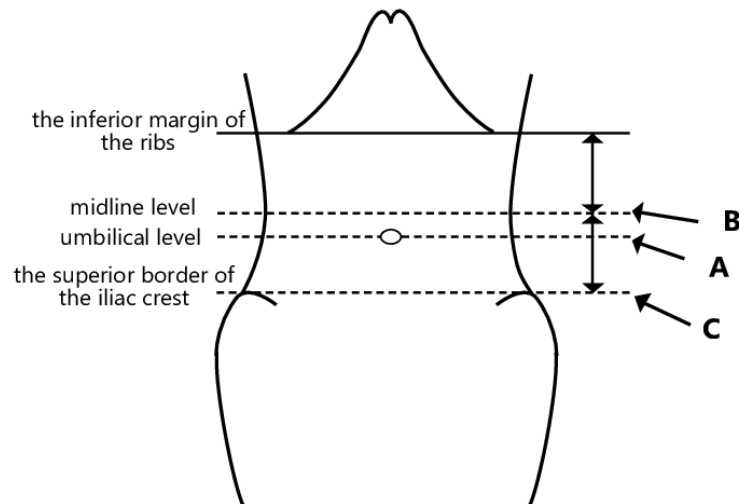
2.1 Lingkar Pinggang

2.1.1 Definisi

Lingkar pinggang (*waist circumference/WC*) adalah parameter antropometri yang digunakan untuk mengukur keliling khususnya bagian perut yang mencerminkan akumulasi lemak visceral. Lingkar pinggang sering digunakan sebagai indikator obesitas abdominal, yang berhubungan erat dengan peningkatan risiko berbagai penyakit metabolik.⁸

2.1.2 Metode Pengukuran Lingkar Pinggang

Hingga saat ini, belum terdapat protokol global yang benar-benar seragam untuk pengukuran lingkar pinggang. Berbagai organisasi kesehatan dunia menggunakan lokasi yang berbeda beda sebagai acuan. Beberapa metode yang umum digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Lokasi pengukuran lingkar pinggang¹²

a. Metode *World Health Organization (WHO)*

Metode ini sering disebut sebagai metode *midpoint*. WHO merekomendasikan pengukuran lingkaran pinggang pada titik tengah (*midpoint*), yaitu antara tulang rusuk terbawah (*lowest rib*) dan puncak krista iliaka (*iliac crest*). metode ini didasarkan pada patokan anatomi tulang yang relatif mudah diidentifikasi, sehingga memberikan pengukuran yang lebih konsisten dan akurat.¹³

b. Metode *National Institute Of health (NIH)*

NIH merekomendasikan pengukuran lingkaran pinggang pada puncak krista iliaka atau tepat di atas tulang panggul. Lokasi ini dianggap praktis dan konsisten karena hanya membutuhkan satu patokan tulang.¹⁴

c. Metode *Narrowest Waist*

Metode ini dilakukan dengan mengukur lingkaran pinggang titik di bagian tersempit, antara ujung bawah tulang dada (*xiphisternum*) dan pusar (*umbilical*). Metode ini dinilai lebih praktis namun lebih sulit dilakukan pada individu dengan obesitas¹².

d. Metode *Umbilical Level*

Metode dinilai sebagai metode yang paling mudah untuk dilakukan karena dilakukan sejajar dengan pusar, namun lokasi pusar dapat berubah akibat fluktuasi berat badan, sehingga mengurangi akurasi pengukuran.¹²

Secara umum, semua metode di atas cukup efektif untuk memprediksi akumulasi lemak visceral. Meskipun pengukuran pada pusar dan pinggang tersempit lebih praktis untuk digunakan dalam praktik klinis, namun memiliki tingkat akurasi yang relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan metode patokan tulang, seperti NIH dan WHO yang meskipun membutuhkan waktu lebih lama, memberikan hasil pengukuran yang lebih akurat dan konsisten.¹²

Protokol pengukuran lingkaran pinggang berdasarkan metode WHO memiliki nilai sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan metode NIH, yakni sebesar 96% pada laki-laki dan 100% pada perempuan berdasarkan analisis BIA, sedangkan metode NIH memiliki nilai sensitivitas 94.7% pada laki-laki dan 100%. Selain itu,

WHO juga lebih unggul dalam nilai spesifisitas, dengan angka 24.1% dibandingkan dengan NIH yang hanya mencapai angka 4,6%.⁸

2.1.3 Nilai normal

WHO menetapkan batas normal lingkaran pinggang sebagai indikator risiko metabolik, yaitu <88 cm untuk perempuan <102 cm untuk laki-laki.¹⁵ Namun, Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES RI) menyesuaikan ambang batas tersebut berdasarkan karakteristik populasi Indonesia. Menurut pedoman nasional, nilai lingkaran pinggang normal adalah <80 untuk wanita dan <90 bagi pria.³

2.2 Tekanan Darah

2.2.1 Definisi

Tekanan darah sendiri merupakan tekanan yang dihasilkan oleh aliran darah terhadap dinding pembuluh darah selama siklus jantung. Tekanan darah sendiri terbagi menjadi 2, yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik adalah tekanan yang menunjukkan tekanan darah terhadap dinding arteri saat jantung berkontraksi, sedangkan tekanan darah diastolik menunjukkan tekanan saat jantung berada dalam fase istirahat.¹⁶

2.2.2 Klasifikasi

American Heart Association (AHA) menetapkan pedoman komprehensif untuk mengklasifikasikan tingkat tekanan darah. Klasifikasi ini mencakup beberapa kategori yang menggambarkan berbagai tingkat tekanan darah, mulai dari tingkat yang dianggap normal hingga tingkat yang menunjukkan kondisi hipertensi yang lebih serius.¹⁶ Berikut adalah tabel klasifikasi tekanan darah menurut AHA :

Tabel 2.1 Klasifikasi tekanan darah menurut AHA (2024)^{16,17}

Kategori	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Normal	<120	<80
Meningkat	120-129	<80
Hipertensi 1	130-139	80-89
Hipertensi 2	≥140	≥90
Krisis Hipertensi	>180	>120

2.2.3 Regulasi tekanan darah

Tekanan darah secara fisiologis ditentukan oleh dua faktor utama, yaitu curah jantung (*cardiac output*) dan resistensi perifer total (*total peripheral resistance*). Curah jantung adalah volume darah yang dipompa oleh jantung per menit, sedangkan resistensi perifer mencerminkan hambatan terhadap aliran darah yang terutama ditentukan oleh diameter arteriol. Sistem saraf otonom, khususnya cabang simpatik, berperan penting dalam pengaturan tekanan darah dengan meningkatkan denyut jantung, kontraktilitas jantung, dan vasokonstriksi pembuluh darah saat dibutuhkan. Selain itu, sistem hormon juga terlibat, seperti sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) yang meningkatkan tekanan darah melalui vasokonstriksi dan retensi natrium dan air di ginjal. Ginjal memiliki peran utama dalam regulasi tekanan darah jangka panjang melalui mekanisme tekanan natriuresis dan diuresis, yaitu ekskresi natrium dan air sebagai respons terhadap perubahan tekanan darah. Dengan koordinasi dari berbagai sistem ini, tubuh mampu menjaga tekanan darah tetap stabil meskipun terjadi perubahan aktivitas fisik, stres, atau asupan cairan¹⁸.

2.2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah

Menurut AHA, tekanan darah dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang dapat di modifikasi (*modifiable*) dan juga yang tidak dapat di modifikasi (*non-modifiable*). Pemahaman terhadap kedua kelompok faktor ini penting dalam upaya pencegahan dan pengelolaan hipertensi.¹⁹

a. Non-Modifiable Factors

1. Riwayat keluarga

Individu dengan riwayat keluarga hipertensi cenderung memiliki prevalensi yang lebih tinggi untuk mengalami hipertensi dibandingkan individu tanpa riwayat keluarga hipertensi. Sebuah studi di Tiongkok yang melakukan analisis *genotyping* beberapa *Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs)* terhadap gen RAAS seperti *Angiotensin-Converting-Enzyme (ACE)*, *Angiotensinogen (AGT)*, *Angiotensin II Receptor Type 1 (AGTR1)*, *Aldosteron Synthase (CYP11B2)* membuktikan bahwa individu dengan riwayat keluarga hipertensi memiliki variasi genetik tertentu pada komponen RAAS yang membuat risiko menderita hipertensi lebih tinggi.²⁰

2. Jenis kelamin

Secara umum, pria cenderung memiliki tekanan darah yang lebih tinggi dibandingkan wanita pada usia produktif. Namun, setelah menopause, wanita menunjukkan peningkatan risiko hipertensi lebih tinggi dibandingkan pria. Hal ini dipengaruhi oleh peran hormon seks, khususnya estradiol, bentuk utama estrogen. Estrogen mempengaruhi pembuluh darah melalui mekanisme rangsang pembentukan *Nitric Oxide (NO)* pada sel endotel pembuluh darah. NO berperan sebagai vasodilator kuat yang menyebabkan pelebaran pembuluh darah, menurunkan resistensi vaskular sistemik, dan pada akhirnya menurunkan tekanan darah. Selain itu, estrogen juga memiliki efek inhibitor terhadap RAAS. Hormon ini menekan aktivitas RAAS dengan menurunkan produksi renin dan angiotensinogen, yang merupakan komponen awal dari sistem ini. Penurunan aktivitas RAAS mengakibatkan berkurangnya vasokonstriksi dan retensi natrium, sehingga turut menjaga tekanan darah tetap stabil. Pada wanita pasca menopause, kadar estrogen menurun secara signifikan. Kondisi ini menyebabkan penurunan produksi NO dan meningkatnya aktivitas RAAS, yang berkontribusi dalam peningkatan kekakuan pembuluh

darah kecenderungan mengalami vasokonstriksi, sehingga meningkatkan risiko terjadinya hipertensi.²¹

3. Ras

Banyak penelitian telah membuktikan bahwa ras Afrika-Amerika memiliki prevalensi hipertensi yang lebih tinggi karena terbukti memiliki *salt hypersensitivity* yang lebih tinggi. *Salt hypersensitivity* menyebabkan peningkatan tekanan darah secara signifikan sebagai respons terhadap asupan natrium yang relatif rendah sekalipun. Hal ini terjadi karena gangguan pada regulasi ekskresi natrium ginjal, peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis, dan disfungsi endotel yang mengarah pada peningkatan resistensi vaskuler perifer. Akibatnya, individu dengan *salt hypersensitivity* lebih rentan mengalami hipertensi yang sulit dikendalikan, bahkan dengan konsumsi natrium dalam jumlah yang dianggap normal.²²

4. Penyakit ginjal kronik (PGK)

Penyakit ginjal kronik merupakan kondisi patologis yang ditandai dengan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG). Penurunan fungsi ginjal ini menyebabkan gangguan dalam pengaturan volume cairan elektrolit tubuh. Pada penyakit ginjal kronik, terjadi aktivasi dari RAAS sebagai respons terhadap penurunan dari perfusi ginjal yang menyebabkan retensi natrium serta air, yang secara kolektif menyebabkan peningkatan volume darah sehingga memicu hipertensi.²³

b. *Modifiable factors*

1. Kurangnya aktivitas fisik

Aktivitas fisik berperan penting dalam mengatur tekanan darah, salah satunya melalui pengaruh terhadap *shear stress*. *Shear stress* adalah gaya gesek antara aliran darah dengan sel endotel pembuluh darah. Aktivitas fisik yang meningkat akan meningkatkan *shear stress*, yang kemudian merangsang produksi NO oleh endotel. NO berfungsi sebagai vasodilator alami yang melebarkan pembuluh darah dan meningkatkan elastisitasnya. Peningkatan *shear stress* juga memicu *remodelling*

fisiologis, yaitu perubahan struktur pembuluh darah menjadi lebih sehat dan elastis, sehingga menurunkan risiko hipertensi dan aterosklerosis. Sebaliknya, ketika aktivitas fisik menurun, *shear stress* juga menurun. Hal ini menyebabkan penurunan produksi NO, yang berdampak pada vasokonstriksi, kekakuan pembuluh darah, dan peningkatan tekanan darah.²⁴ Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi lebih tinggi pada individu dengan nilai *Metabolic Equivalent of Task (MET)* yang lebih rendah memiliki prevalensi hipertensi lebih tinggi.²⁵

2. Pola makan tinggi garam

Pola makan tinggi garam mengacu pada konsumsi natrium yang melebihi kebutuhan tubuh. WHO merekomendasikan konsumsi garam tidak lebih dari 5 gram atau setara dengan 2 gram natrium.²⁶ Asupan natrium yang berlebihan, umumnya berasal dari garam dapur dan makanan olahan, menyebabkan peningkatan kadar natrium dalam cairan tubuh. Kondisi ini meningkatkan volume cairan ekstraseluler sehingga menyebabkan peningkatan tekanan darah akibat meningkatnya tekanan pada dinding pembuluh darah dan resistensi vaskular perifer. Selain itu, asupan natrium tinggi juga dapat merangsang aktivitas sistem saraf simpatik dan (RAAS), yang berkontribusi pada vasokonstriksi dan peningkatan tekanan darah. Akibatnya, jantung harus bekerja lebih keras, sehingga meningkatkan risiko hipertensi.²³

3. Obesitas

Obesitas merupakan penimbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh yang terjadi ketika asupan energi yang lebih besar daripada pengeluarannya oleh tubuh sebagai energi. Makanan yang berlebihan, baik lemak, karbohidrat, maupun protein, akan disimpan hampir seluruhnya sebagai lemak di jaringan adiposa, untuk kemudian digunakan sebagai energi.²³ Obesitas dapat diklasifikasikan berdasarkan distribusi jaringan adiposa, yaitu obesitas tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah, serta berdasarkan lokasi penimbunan lemak menjadi

lemak subkutan dan lemak intraabdominal atau visceral.²⁷ Lemak yang menumpuk ini, khususnya lemak visceral, tidak hanya berfungsi sebagai cadangan energi, tetapi juga bersifat aktif secara metabolik dan imunologis. Lemak visceral melepaskan sitokin-sitokin proinflamasi seperti *Interleukin-6* (IL-6), *Tumor Necrosis factor-Alpha* (TNF- α), dan *Interleukin-1Beta* (IL-1 β). Sitokin ini berperan dalam meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis, mengganggu fungsi endotel, serta menstimulasi aktivasi RAAS, yang semuanya berkontribusi terhadap peningkatan resistensi vaskular perifer dan retensi natrium yang mengakibatkan peningkatan tekanan darah.¹⁰ Peningkatan jaringan adiposa dapat menimbulkan ketegangan mekanik yang berkontribusi terhadap gangguan tidur seperti *obstructive sleep apnea* (OSA) dan sindrom hipoventilasi obesitas (OHS), osteoarthritis akibat peningkatan beban sendi, serta peningkatan tekanan intraabdomen yang berhubungan dengan gastroesophageal reflux disease (GERD) dan barrett's oesophagus.²⁷

4. *Obstructive Sleep Apnea (OSA)*

OSA adalah gangguan pernapasan saat tidur yang ditandai dengan episode obstruksi jalan napas atas secara berulang. OSA telah terbukti memiliki hubungan yang signifikan dengan tekanan darah. Kondisi ini terutama disebabkan oleh hipoksia berulang yang terjadi selama tidur akibat henti napas sementara. Hipoksia ini memicu disfungsi endotel dan aktivasi *chemoreceptors*, yang selanjutnya menyebabkan aktivasi sistem saraf simpatis. Aktivasi simpatis berujung pada vasokonstriksi pembuluh darah yang meningkatkan tekanan darah. Selain itu, OSA juga memicu pelepasan hormon kortisol yang berkontribusi dalam kenaikan tekanan darah juga.²⁸

5. *Hiperkolesterolemia*

Kolesterol memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian aterosklerosis. Berbagai studi menunjukkan bahwa individu dengan kadar *low-density lipoprotein* (LDL) yang tinggi cenderung juga

mengalami peningkatan tekanan darah. Hal ini disebabkan oleh LDL yang tinggi akan terdeposit di dinding pembuluh darah, khususnya pada lapisan tunika intima. Kemudian, LDL mengalami proses oksidasi (oxLDL). OxLDL ini berperan aktif dalam menginisiasi respons inflamasi dengan mengaktifkan reseptor pada sel endotel pembuluh darah. Aktivasi ini menyebabkan adhesi monosit pada dinding pembuluh darah dan migrasi monosit ke dalam tunika intima, dimana monosit akan berubah menjadi makrofag.²⁹

Makrofag kemudian bersatu dengan oxLDL dan membentuk *foam cell* (sel busa). Akumulasi *foam cell* ini memicu migrasi dan proliferasi *smooth muscle cell* (sel otot polos) ke area tersebut. Sel otot polos ini meningkatkan sintesis kolagen dan matriks ekstraseluler, yang berkontribusi pada pembentukan plak aterosklerosis yang keras dan kaku.⁹ Plak ini menyebabkan penyempitan lumen pembuluh darah, mengurangi elastisitas, dan meningkatkan resistensi aliran darah. Sebagai kompensasi atas penyempitan ini, jantung harus memompa darah dengan kekuatan lebih besar untuk mempertahankan perfusi jaringan yang adekuat. Kondisi ini menyebabkan peningkatan tekanan darah.²⁹

2.3 Kadar glukosa darah puasa

2.3.1 Definisi

Kadar gula darah puasa adalah pemeriksaan kadar gula darah yang dilakukan setelah berpuasa, yaitu tidak makan atau minum (kecuali air) selama 8 jam sebelum tes.³⁰

2.3.2 Klasifikasi

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) memberikan pedoman klasifikasi dari nilai kadar gula darah puasa sebagai salah satu indikator penting dalam penapisan dan diagnosis gangguan metabolisme glukosa, termasuk diabetes

melitus. Klasifikasi ini membantu membedakan antara kadar gula darah yang masih dalam batas normal, kondisi Prediabetes, hingga tingkat yang sudah mengarah pada diagnosis diabetes melitus.³⁰ Berikut adalah tabel klasifikasi kadar gula darah puasa berdasarkan PERKENI :

Tabel 2.2 Klasifikasi kadar gula darah puasa menurut PERKENI³⁰

Kategori	Kadar gula darah puasa (mg/dL)
Normal	70-99
Pre-diabetes	100-125
Diabetes melitus	≥ 125

2.3.3 Regulasi glukosa darah

Regulasi glukosa darah melibatkan dua hormon utama, yaitu insulin dan glukagon, yang keduanya disekresikan oleh pankreas. Insulin diproduksi oleh sel beta pankreas dan dilepaskan saat kadar glukosa darah meningkat, seperti setelah makan. Fungsi utamanya adalah menurunkan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel-sel, terutama di otot dan jaringan adiposa, serta merangsang penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Sebaliknya, glukagon disekresikan oleh sel alfa pankreas saat kadar glukosa darah menurun, misalnya saat puasa. Glukagon berfungsi untuk meningkatkan kadar glukosa darah dengan merangsang pemecahan glikogen (glikogenolisis) dan pembentukan glukosa baru (glukoneogenesis) di hati. Keseimbangan antara kerja insulin dan glukagon sangat penting untuk menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal. Pada diabetes melitus, terdapat gangguan produksi atau kerja insulin yang menyebabkan kadar glukosa darah tetap tinggi (hiperglikemia).²³

2.3.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah

IDF mengemukakan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah, khususnya pada diabetes melitus tipe 2. Riwayat keluarga diabetes menjadi faktor penting karena adanya predisposisi genetik yang memengaruhi sekresi dan sensitivitas insulin tubuh. Kelebihan berat badan, terutama penumpukan lemak visceral di sekitar organ dalam, memicu peradangan kronis yang mengganggu sinyal insulin dan menyebabkan resistensi insulin. Pola makan yang tidak sehat, seperti konsumsi tinggi gula sederhana dan lemak jenuh, memperburuk metabolisme glukosa dan menurunkan kemampuan tubuh dalam mengelola gula darah. Kurangnya aktivitas fisik juga berkontribusi pada menurunnya sensitivitas insulin karena berkurangnya penyerapan glukosa oleh otot. Sebaliknya, aktivitas fisik juga berperan penting dalam menjaga regulasi metabolik dan sensitivitas insulin karena kontraksi otot selama aktivitas fisik dapat meningkatkan *glucose uptake* secara langsung pada otot tanpa memerlukan insulin. Aktivitas fisik juga membantu menekan glukosa darah setelah makan serta meningkatkan fungsi metabolik secara keseluruhan, sehingga dapat menjaga kadar glukosa tetap normal meskipun terdapat akumulasi lemak visceral.³¹ Faktor lainnya seperti stress juga dapat menyebabkan gangguan regulasi metabolik dan memicu resistensi insulin, baik akibat stress fisiologis maupun psikologis. Mekanisme ini terjadi karena stress meningkatkan pelepasan hormon glukokortikoid dan katekolamin, yang menstimulasi glukoneogenesis, lipolisis, serta menurunkan sensitivitas insulin sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa darah.^{32,33}

Selain itu, usia yang bertambah menyebabkan penurunan fungsi sel beta pankreas dan sensitivitas insulin secara alami. Faktor etnis juga memengaruhi risiko diabetes, di mana beberapa kelompok etnis memiliki kerentanan genetik dan metabolik yang berbeda. Terakhir, nutrisi buruk selama masa kehamilan dapat mempengaruhi perkembangan metabolisme janin sehingga meningkatkan risiko gangguan metabolik di kemudian hari. Semua faktor ini saling berinteraksi dan mempengaruhi pengaturan kadar gula darah dalam tubuh.^{34,35}

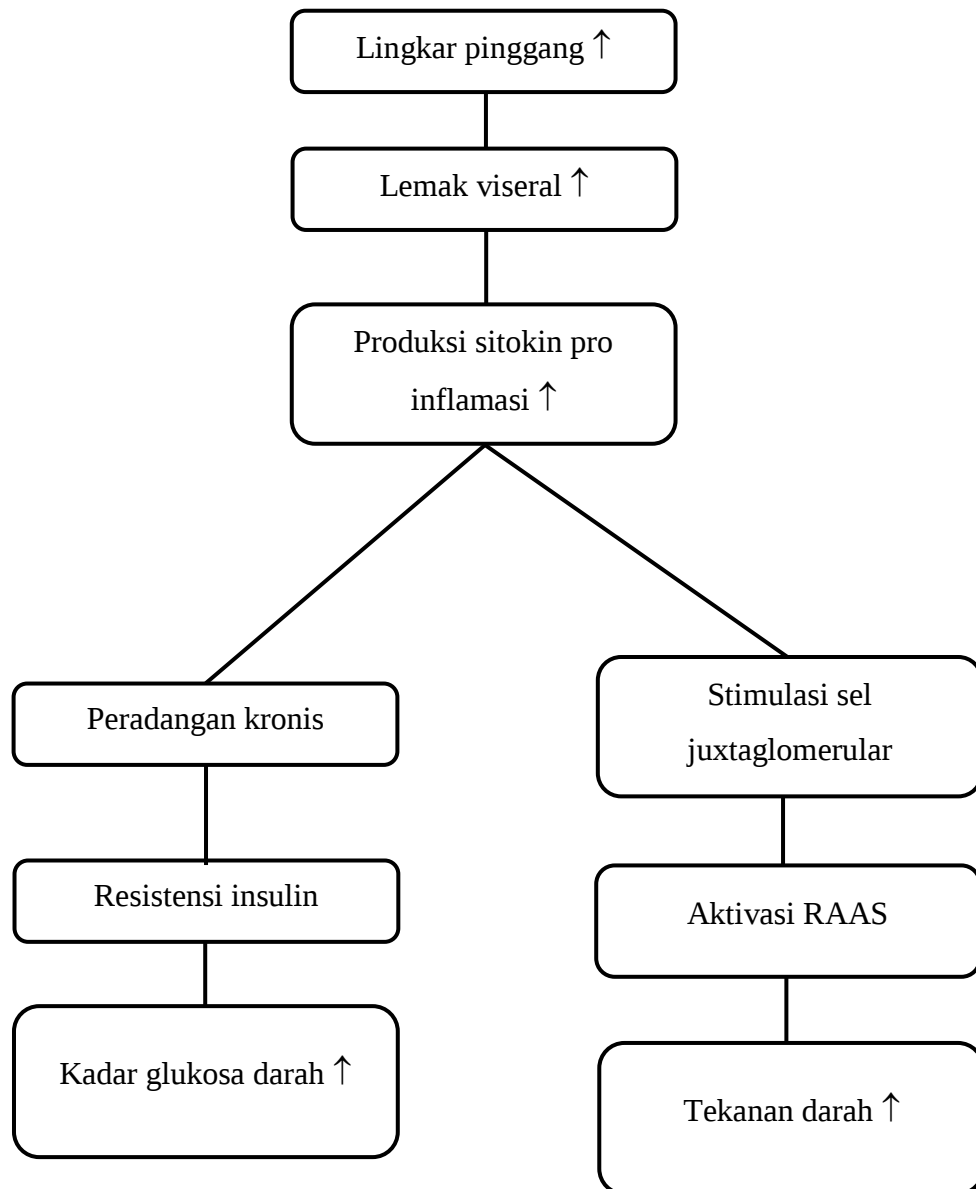
2.4 Hubungan lingkar pinggang dengan tekanan darah

Lingkar pinggang yang besar mencerminkan penumpukan lemak visceral yang aktif secara metabolik. Lemak visceral ini melepaskan molekul sinyal yang seperti adipokin, sitokin, dan hormon yang berperan dalam regulasi metabolisme dan inflamasi. Ini mempengaruhi sistem kardiovaskular dengan meningkatkan stres oksidatif, peradangan kronis, dan resistensi insulin. Kondisi ini berkontribusi pada disfungsi endotel dan peningkatan kekakuan pembuluh darah, sehingga memicu peningkatan tekanan darah. Selain itu, Hal ini juga dapat mengganggu regulasi sistem renin-angiotensin-aldosteron yang berperan mengontrol volume darah dan tekanan darah. Oleh karena itu, lingkar pinggang yang besar sering dikaitkan dengan hipertensi melalui mekanisme molekuler yang kompleks yang melibatkan interaksi antara lemak visceral dan fungsi pembuluh darah.²¹

2.5 Hubungan lingkar pinggang dengan kadar gula darah puasa

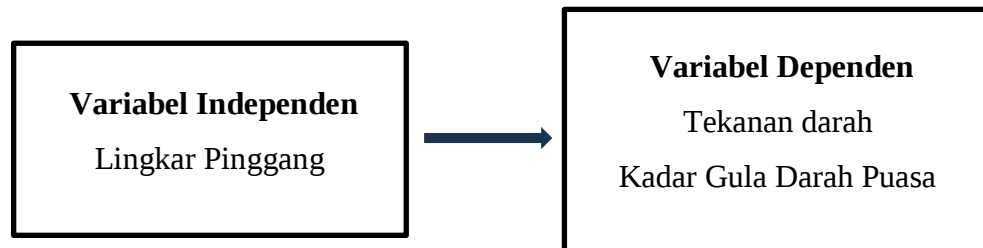
Lingkar pinggang besar menunjukkan akumulasi lemak visceral, suatu kondisi penting dalam proses patologis dan metabolisme glukosa. Lemak visceral melepaskan organokin yang bersifat proinflamasi akan memicu peradangan kronis sistemik yang mengganggu fungsi normal insulin, sehingga menyebabkan resistensi insulin suatu kondisi dimana sel-sel tubuh kurang responsif terhadap insulin meskipun kadar insulin dalam darah tinggi. Resistensi insulin ini menyebabkan gangguan dalam pengambilan glukosa oleh sel, sehingga glukosa tetap berada di dalam darah dan menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Selain itu, peradangan dan stres oksidatif yang disebabkan oleh lemak visceral juga dapat merusak fungsi pankreas, khususnya sel beta yang memproduksi insulin, sehingga memperburuk kontrol glukosa darah. Kondisi ini meningkatkan risiko berkembangnya diabetes tipe 2 dan komplikasi metabolik lainnya. Oleh karena itu, lingkar pinggang yang besar merupakan indikator penting untuk menilai risiko gangguan metabolisme glukosa.³⁶

2.6 Kerangka teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

2.7 Kerangka konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

2.8.1 Hipotesis awal (H_0)

Tidak terdapat hubungan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah dan kadar gula darah puasa pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

2.8.2 Hipotesis alternatif (H_1)

Terdapat hubungan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah dan kadar gula darah puasa pada *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Definisi operasional

Tabel 3.1 Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Lingkar Pinggang	Ukuran lingkar pinggang diukur pada titik tengah antara bagian bawah tulang rusuk terakhir dan bagian atas krista iliaka, sesuai standar WHO	Pita ukur	Pengukuran dilakukan pada posisi berdiri tegak, dengan pita diukur sejajar dengan pertengahan antar tulang rusuk akhir dan krista iliaka sesuai standar WHO dan menempel dengan kulit. Subjek penelitian diminta untuk bernapas normal saat pengukuran dilakukan dan pencatatan hasil dilakukan pada akhir hembusan napas normal. Lingkar pinggang dicatat dalam satuan	1. Normal (wanita <80cm, pria <90 cm), 2. tidak normal (wanita>80 cm, pria>90 cm)	Nominal

sentimeter (cm).					
Tekanan Darah	Tekanan yang diberikan terhadap dinding arteri	Sphygmomanometer aneroid	Pengukuran dilakukan setelah subjek penelitian beristirahat selama 5 menit dalam posisi duduk dengan lengan yang diletakkan sejajar jantung. Tekanan darah sistolik dan diastolik dicatat dalam satuan mmHg.	1. Normal (<120/<80 mmHg) 2. Meningkat (120-129/<80 mmHg). 3. Hipertensi 1 (130-139/80-89 mmHg), 4. Hipertensi 2 (>140/≥90 mmHg). 5. Krisis Hipertensi (>180/>120)	Ordinal
Kadar Gula Darah Puasa	pemeriksaan kadar gula darah yang dilakukan setelah berpuasa selama minimal 8 jam.	Glukometer Rapid Test	Sampel darah diambil dari ujung jari menggunakan lanset steril. Prosedur pengambilan darah dilakukan setelah sampel berpuasa minimal 8 jam.	1. Normal (75-99 mg/dL), 2. Prediabetes (100-125 mg/dL), 3. Diabetes Melitus ≥125 mg/dL	Ordinal

3.2 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan adalah penelitian kuantitatif observasional analitik dengan desain *cross-sectional*. penelitian kuantitatif dipilih karena data yang dikumpulkan berupa angka yang diukur secara objektif. Penelitian ini bersifat observasional, karena peneliti tidak memberikan perlakuan atau intervensi kepada subjek, melainkan hanya mengamati dan mengukur variabel-variabel yang sudah ada. Desain *cross-sectional* digunakan karena pengambilan data dilakukan pada satu waktu tertentu dan bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan lingkar pinggang dengan tekanan darah dan kadar gula darah puasa pada populasi *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pendekatan analitik digunakan untuk melihat hubungan atau asosiasi antara variabel independen dan dependen yang diteliti.

3.3 Waktu dan tempat penelitian

3.3.1 Waktu penelitian

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

Kegiatan	Bulan					
	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober - Januari
Persiapan proposal						
Sidang proposal						
Penelitian						
Analisis dan evaluasi						

3.3.2 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang berlokasi di Jalan Gedung Arca, Medan. Lokasi ini dipilih karena sesuai dengan populasi target dalam penelitian, yaitu *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan sampel

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh *civitas* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.4.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini dipilih dari *civitas* akademika dan non-akademika Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* pada sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

3.4.3 Kriteria inklusi

1. *Civitas* akademika maupun non-akademika Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Berusia antara 20 hingga 59 tahun.
3. Bersedia untuk menjalani seluruh prosedur penelitian yang telah ditentukan

3.4.4 Kriteria eksklusi

1. Wanita hamil
2. Individu dengan riwayat diabetes melitus (DM)
3. Individu dengan riwayat hipertensi
4. Individu yang mengalami gangguan hormonal dan penyakit metabolik lain, seperti gangguan tiroid, sindrom cushing, atau gangguan adrenal.
5. Individu yang memiliki riwayat PGK

6. Individu yang sedang mengonsumsi obat-obatan hipertensi atau DM

3.4.5 Besar Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh *civitas* akademika dan non-akademika Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang berjumlah 1009 orang. Karena fokus sampel pada penelitian ini adalah individu dengan usia 20-59 tahun yang jumlah pasti populasi tersebut tidak diketahui, populasi target di estimasi sebesar 90% dari total populasi, yaitu 908 orang. Untuk menentukan ukuran sampel yang representatif dari populasi ini, digunakan Rumus Slovin. rumus ini digunakan karena populasi diketahui dan margin of error dapat ditentukan sesuai kebutuhan penelitian.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan :

n = ukuran sampel

N = populasi (908 orang)

e = 0,10 (margin of error 10%)

$$n = \frac{908}{1 + 908 \times (0,10)^2}$$

$$n = \frac{908}{1 + 908 \times 0,01}$$

$$n = \frac{908}{1 + 9,08}$$

$$n = \frac{908}{10,08}$$

$$n \approx 90,08$$

Pemilihan *margin of error* 10% dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa penelitian ini bersifat eksploratif, serta mempertimbangkan keterbatasan sumber daya dan waktu selama proses pengumpulan data. Maka dengan demikian, jumlah sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah 90 orang.

3.4.6 Identifikasi Variabel

Variabel bebas (independen) : lingkar pinggang

Variabel terikat (dependen) : tekanan darah dan kadar gula darah puasa

3.5 Teknik pengumpulan data

3.5.1 Data primer

Data primer diperoleh langsung dari hasil pengukuran fisik pada subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

a. Pengukuran lingkar pinggang

Pengukuran lingkar pinggang dilakukan menggunakan pita ukur fleksibel dengan skala milimeter. Pengukuran dilakukan pada posisi berdiri tegak, dengan pita diukur sejajar dengan pertengahan antar tulang rusuk akhir dan krista iliaka sesuai standar WHO. Pengukuran dilakukan dengan pita ukur melekat langsung ke kulit sampel lalu sampel diminta untuk bernapas normal saat pengukuran dilakukan dan pencatatan hasil dilakukan pada akhir hembusan napas normal. Lingkar pinggang dicatat dalam satuan sentimeter (cm).

b. Pengukuran tekanan darah

Tekanan darah diukur menggunakan alat sphygmomanometer. Pengukuran dilakukan setelah subjek penelitian beristirahat selama 5 menit dalam posisi duduk dengan lengan yang diletakkan sejajar jantung. Tekanan darah sistolik dan diastolik dicatat dalam satuan mmHg.

c. Pengukuran Kadar Gula Darah Puasa

Kadar gula darah puasa diukur menggunakan alat *glucometer rapid test digital*. Sampel darah diambil dari ujung jari menggunakan lancet steril.

Prosedur pengambilan darah mengikuti standar kebersihan dan keamanan dan dilakukan setelah sampel berpuasa minimal selama 8 jam. Hasil kadar gula darah dicatat dalam satuan mg/dL.

3.5.2 Prosedur operasional

1. Peneliti melakukan penjelasan mengenai tujuan penelitian kepada calon subjek penelitian.
2. Subjek penelitian yang bersedia dan memenuhi kriteria diundang untuk mengikuti prosedur penelitian.
3. Pengukuran lingkar pinggang dilakukan sesuai prosedur
4. Pengukuran tekanan darah dilakukan sesuai prosedur.
5. Pengukuran kadar gula darah puasa dilakukan dengan prosedur pengambilan darah yang steril dan aman.
6. Semua hasil pencatatan data dilakukan secara teliti dan langsung dicatat dalam formula pengumpulan data yang telah disiapkan.
7. Data sekunder dikumpulkan dari dokumen terkait untuk melengkapi data penelitian.

3.6 Pengolahan dan analisis data

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan dan analisis data untuk memperoleh informasi yang berguna dalam menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

3.6.1 Pengolahan data

a. Editing

Data yang telah dikumpulkan diperiksa untuk memastikan kelengkapannya. Data yang tidak lengkap atau tidak valid akan dikeluarkan dari analisis untuk menjaga kualitas hasil penelitian.

b. Coding

Variabel-variabel akan dikodekan sesuai dengan karakteristiknya.

c. Entry

Data yang telah dikodekan dan dikoreksi dimasukkan ke dalam program komputer statistik.

d. *Cleaning data*

Setelah data dimasukkan, dilakukan proses pembersihan data dengan cara mengecek data duplikat, data outlier, dan data yang tidak logis atau tidak konsisten.

e. *Saving*

Data yang telah dibersihkan dan siap analisis disimpan pada media penyimpanan yang aman untuk memudahkan akses dan menjaga keamanan data.

3.6.2 Analisis data

Analisis dilakukan dengan dua tahap, yaitu:

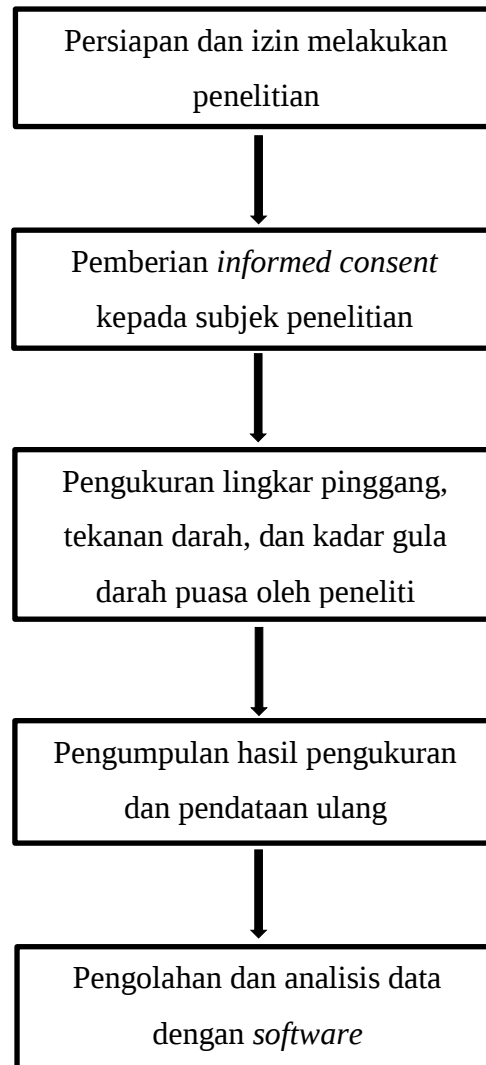
a. Analisis univariat

Digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek penelitian seperti distribusi frekuensi dan persentase dari masing-masing variabel.

b. Analisis bivariat

Digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel lingkar pinggang dengan tekanan darah, serta lingkar pinggang dengan kadar gula darah puasa. Jika data memenuhi syarat atau nilai $p \geq 0,05$ maka dilanjutkan dengan uji *Chi-Square test*, namun jika tidak memenuhi syarat atau $p < 0,05$ maka dilanjutkan dengan uji *Fisher*.

3.7 Alur penelitian



Gambar 3.3.1 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Univariat

4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian menggambarkan identitas dasar subjek penelitian yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan meliputi jenis kelamin dan usia penelitian sebagai informasi awal untuk memberikan gambaran terkait profil subjek penelitian. Penelitian ini melibatkan 90 civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini juga telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nomor *Ethical Clearance*: 1650/KEPK/FKUMSU/2025

a. Jenis kelamin

Data subjek penelitian dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin untuk memberikan gambaran umum mengenai distribusi demografis subjek penelitian dalam penelitian ini. Berikut tabel yang berisi distribusi subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 4.1 Karakteristik Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-laki	47	52,2%
Perempuan	43	47,8%
Total	90	100%

Berdasarkan hasil analisis distribusi frekuensi, subjek penelitian ini terdiri dari jenis kelamin laki-laki yang berjumlah sebanyak 47 orang (52,2%), sedangkan subjek penelitian yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 43 orang (47,8%). Hasil ini menunjukkan bahwa komposisi subjek penelitian dalam penelitian relatif seimbang antara laki-laki dan perempuan, sehingga tidak terdapat dominasi satu jenis kelamin tertentu dalam sampel penelitian.

b. Usia

Data subjek penelitian dikelompokkan berdasarkan usia untuk memberikan gambaran umum mengenai distribusi demografis subjek penelitian dalam penelitian ini. Berikut tabel yang berisi distribusi subjek penelitian berdasarkan usia.

Tabel 4.2 Karakteristik Usia

Usia (tahun)	Frekuensi	Persentase
20-29	58	64,4%
30-39	25	27,8%
40-49	3	3,3%
50-59	4	4,4%
Total	90	100%

Berdasarkan hasil analisis distribusi frekuensi, sebagian besar subjek penelitian ini berada pada kelompok usia 20-29 tahun sebanyak 58 orang (64,4%). Kelompok usia 30-39 tahun berjumlah 25 orang (27,8%), sementara kelompok usia 40-49 tahun hanya 3 orang (3,3%), dan kelompok usia 50-59 tahun berjumlah 4 orang (4,4%). Distribusi ini memberikan gambaran bahwa seluruh subjek penelitian termasuk dalam rentang usia dewasa muda sesuai kriteria penelitian.

4.1.2 Karakteristik Variabel Penelitian

Karakter variabel penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai kondisi dan distribusi masing-masing variabel yang diteliti. Pada penelitian ini, variabel yang dianalisis meliputi jenis kelamin, lingkaran pinggang, kadar gula darah puasa, dan tekanan darah. Pengukuran setiap variabel dilakukan sesuai dengan prosedur dan standar yang telah ditetapkan dalam metode penelitian. Penyajian karakteristik variabel ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana penyebaran data pada setiap kategori, yang kemudian menjadi dasar dalam analisis bivariat untuk melihat hubungan antar variabel.

a. Distribusi Lingkar Pinggang

Distribusi lingkar pinggang subjek penelitian dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu normal dan tidak normal, berdasarkan kriteria WHO Asia Pasifik. Kategori ini digunakan untuk menilai status obesitas sentral pada subjek penelitian. Berikut adalah distribusi subjek penelitian berdasarkan kategori lingkar pinggang.

Tabel 4.3 Karakteristik Variabel Lingkar Pinggang

Lingkar Pinggang	Frekuensi	Persentase
Normal	63	70%
Tidak normal	27	30%
Total	90	100%

Berdasarkan tabel diatas, sebagian besar subjek penelitian memiliki lingkar pinggang dengan kategori normal, yaitu sebanyak 63 orang (70%). Sementara itu, subjek penelitian dengan lingkar pinggang dengan kategorik tidak normal berjumlah 27 orang (30%). Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tidak mengalami obesitas sentral berdasarkan ukuran lingkar pinggang.

b. Distribusi Tekanan Darah

Distribusi tekanan darah subjek penelitian dikelompokkan dalam empat kategorik, yaitu normal, meningkat, hipertensi 1, dan hipertensi 2 berdasarkan kriteria AHA 2024. Berikut adalah distribusi karakteristik subjek penelitian berdasarkan kategorik tekanan darah.

Tabel 4.4 Karakteristik Variabel Tekanan Darah

Tekanan Darah	Frekuensi	Persentase
Normal	47	52,2%
Meningkat	12	13,3%
Hipertensi 1	20	22,2%
Hipertensi 2	11	12,2%
Total	90	100%

Berdasarkan tabel diatas, sebagian besar subjek penelitian memiliki tekanan darah dengan kategori normal, yaitu sebanyak 47 orang (52,2%). Subjek penelitian dengan tekanan darah kategori meningkat berjumlah 12 orang (13,3%). Sementara itu, kategori hipertensi 1 ditemukan pada 20 subjek penelitian (22,2%), dan hipertensi 2 pada 11 orang (12,2). Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar subjek penelitian memiliki tekanan darah normal, dan proporsi r subjek penelitian dengan hipertensi mencapai 34,4%.

c. Kadar Gula Darah Puasa

Pengukuran kadar gula darah puasa dilakukan untuk menilai status metabolik subjek penelitian dan mengidentifikasi kemungkinan gangguan toleransi glukosa. Klasifikasi hasil pemeriksaan gula darah puasa ditetapkan berdasarkan kriteria PERKENI yang terbagi menjadi 3 kategori, yaitu normal, pre-diabetes, dan diabetes melitus. Berikut adalah tabel karakteristik kadar gula darah puasa subjek penelitian.

Tabel 4.5 Karakteristik Variabel Kadar Gula Darah Puasa

Kadar Gula Darah Puasa	Frekuensi	Persentase
Normal	56	62,2%
Pre-diabetes	30	33,3%
Diabetes melitus	4	4,4%
Total	90	100%

Sebagian besar subjek penelitian memiliki kadar gula darah puasa dalam kategori normal, yaitu sebanyak 56 orang (62,2%). subjek penelitian dengan kategori pre-diabetes berjumlah 30 orang (33,3%). Sementara itu, subjek penelitian yang telah masuk dalam kategori diabetes melitus sebanyak 4 orang (4,4%).

4.2 Uji Bivariat

Uji bivariat dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel lingkar pinggang dengan variabel tekanan darah dan kadar gula darah

puasa. Kedua variabel ini berskala kategorik, sehingga analisis menggunakan uji *Fisher Exact test*. Uji ini bertujuan untuk melihat apakah status lingkaran pinggang subjek penelitian memiliki keterkaitan yang signifikan dengan kategori tekanan darah.

4.2.1 Hubungan Lingkaran Pinggang dengan Tekanan darah

Uji bivariat ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah. Hasil uji bivariat disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Bivariat Lingkaran Pinggang Dengan Tekanan Darah

Lingkaran Pinggang	Tekanan Darah								p-value	Odds ratio
	Normal		Meningkat		Hipertensi 1		Hipertensi 2			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Normal	40	63,5	6	9,5	12	19	5	7,9		
Tidak Normal	7	25,9	6	22,2	8	29,6	6	22,2	0,006	3,152
Total	47	52,2	12	13,3	20	22,2	11	12,2		

Analisis yang dilakukan dengan menggunakan uji *Fisher Exact test* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,006 ($p < 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah.

Berdasarkan tabel 4.6, subjek penelitian dengan lingkaran pinggang normal didominasi oleh tekanan darah normal, yaitu sebanyak 40 orang (63,5%), diikuti oleh hipertensi 1 sebanyak 12 orang (19%), meningkat 6 orang (9,5%), dan hipertensi 2 sebanyak 5 orang (7,9%).

Pada kelompok dengan lingkaran pinggang tidak normal, proporsi terbesar didapatkan pada kategori hipertensi 1 sebanyak 8 orang (29,6%), yang diikuti oleh kategori normal sebanyak 7 orang (25,2%), hipertensi 2 sebanyak 6 orang (22,2%), dan meningkat sebanyak 6 orang (22,2%).

Untuk memenuhi syarat analisis statistik peneliti membandingkan dua kelompok kejadian, kategori lingkaran pinggang dikelompokkan menjadi normal dan tidak normal, sedangkan tekanan darah dikelompokkan menjadi tidak hipertensi

(normal, meningkat) dan hipertensi (hipertensi 1, hipertensi 2). Didapatkan hasil *Odds Ratio* (OR) 3,152, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek penelitian yang memiliki lingkaran pinggang tidak normal memiliki 3 kali kemungkinan lebih besar untuk mengalami hipertensi dibandingkan dengan subjek penelitian yang memiliki lingkaran pinggang normal.

4.2.2 Hubungan Lingkaran Pinggang dengan Kadar Gula darah Puasa

Uji bivariat ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa pada subjek penelitian. Hasil uji bivariat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Bivariat Lingkaran Pinggang dengan Kadar Gula Darah Puasa

Lingkaran Pinggang	Kadar Gula darah puasa						<i>p-value</i>
	Normal		Pre-diabetes		Diabetes melitus		
	n	%	n	%	n	%	
Normal	42	66,7	19	30,2	2	3,2	0,304
Tidak normal	14	51,9	11	40,7	2	1,2	
Total	56	62,2	30	33,3	4	4,4	

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan uji *Fisher Exact test*, diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,304 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa pada subjek penelitian penelitian ini.

Berdasarkan tabel 4.7, pada kelompok dengan lingkaran pinggang normal, sebagian besar subjek penelitian memiliki kadar gula darah puasa kategori normal, yaitu sebanyak 42 orang (66,7%), diikuti oleh kategori pre-diabetes 19 orang (30,2%), dan diabetes melitus sebanyak 2 orang (3,2%).

Pada kelompok dengan lingkaran pinggang tidak normal, mayoritas subjek penelitian juga berada pada kategori kadar gula darah normal, yaitu 14 orang (51,9%), diikuti oleh pre-diabetes sebanyak 11 orang (40,7%), dan diabetes melitus sebanyak 2 orang (7,4%).

4.3 Pembahasan Penelitian

Penelitian ini melibatkan 90 civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang memenuhi kriteria inklusi. Distribusi jenis kelamin dalam penelitian ini relatif seimbang antara laki-laki dan perempuan. Hal ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang didominasi atau hanya melibatkan subjek penelitian laki-laki saja sehingga hasil yang diperoleh lebih mencerminkan karakteristik fisiologis laki-laki yang umumnya memiliki akumulasi lemak visceral yang lebih besar dibandingkan perempuan.^{37,38} Oleh karena itu, keterlibatan laki-laki dan perempuan secara seimbang dalam penelitian ini penting karena mencerminkan kondisi populasi campuran.

Selain itu, penelitian ini juga melibatkan subjek dengan rentang usia 20-59 tahun, yang mencerminkan kelompok usia dewasa muda. Karakteristik ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melibatkan populasi dengan distribusi usia yang lebih tua.³⁹ Perbedaan distribusi usia subjek tersebut menunjukkan adanya perbedaan fase fisiologis dan metabolik antara populasi.

Karakteristik lingkaran pinggang pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar subjek berada dalam kategori lingkaran pinggang normal, sedangkan proporsi subjek dengan lingkaran pinggang tidak normal relatif kecil. Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan proporsi subjek dengan lingkaran pinggang yang tinggi lebih besar.⁴⁰ Perbedaan karakteristik lingkaran pinggang ini kemungkinan disebabkan oleh populasi dengan karakteristik rentang usia yang lebih muda, sehingga proporsi subjek dengan akumulasi lemak visceral yang tinggi lebih rendah.

Selain berdasarkan jenis kelamin, usia, dan lingkaran pinggang, karakteristik subjek penelitian ini juga dapat dilihat dari tekanan darah dan kadar gula darah puasa. Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar subjek penelitian memiliki tekanan darah dalam kategori normal. Temuan ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang melibatkan populasi dengan prevalensi hipertensi yang tinggi terutama pada kelompok usia lanjut atau populasi dengan obesitas sentral yang lebih dominan.⁴⁰ Beberapa studi epidemiologi menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi jauh lebih rendah pada dewasa muda dibandingkan kelompok usia lanjut.

Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik subjek penelitian yang berada pada usia dewasa muda dengan kondisi vaskular yang relatif masih baik, sehingga mekanisme kompensasi kardiovaskular masih mampu mempertahankan tekanan darah dalam batas normal pada sebagian besar subjek penelitian.⁴¹ Pada kadar gula darah puasa, sebagian subjek penelitian memiliki kadar gula darah puasa dalam batas normal meskipun terdapat sejumlah subjek dengan kondisi pre-diabetes dan diabetes melitus. Distribusi ini menunjukkan bahwa pada populasi dewasa muda gangguan regulasi glukosa belum menjadi kondisi dominan. Temuan ini konsisten dengan pola yang dilaporkan pada penelitian sebelumnya, dimana prevalensi pre-diabetes yang lebih tinggi pada populasi usia menengah dan lanjut dengan obesitas sentral yang lebih dominan.⁴² Penelitian lainnya yang dilakukan pada mahasiswa kedokteran juga melaporkan prevalensi pre-diabetes yang relatif rendah, sejalan dengan karakteristik usia subjek yang lebih muda. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa obesitas merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian pre-diabetes, sedangkan konsumsi minuman berpemanis (*Sugar Sweetened-Beverages/SSB*) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan.⁴³ Secara keseluruhan, temuan-temuan ini mengindikasikan bahwa perbedaan prevalensi gangguan glukosa darah antar penelitian lebih mencerminkan perbedaan karakteristik usia dan status antropometri.

Berdasarkan hasil analisis bivariat, ditemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah ($p=0,006$). Hasil ini mengindikasikan bahwa subjek penelitian dengan lingkaran pinggang tidak normal memiliki kecenderungan lebih besar untuk mengalami peningkatan tekanan darah. Namun, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa ($p=0,304$). Hasil ini menunjukkan bahwa baik kelompok lingkaran pinggang normal maupun tidak normal memiliki pola distribusi kadar gula darah yang serupa.

Subjek penelitian dengan lingkaran pinggang tidak normal memiliki tingkat hipertensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan subjek penelitian dengan lingkaran pinggang normal. Penelitian ini sejalan dengan penelitian lainnya di Cina yang melaporkan bahwa setiap peningkatan 10 cm lingkaran pinggang dikaitkan dengan

peningkatan risiko hipertensi sebesar 20%, sehingga peningkatan lingkaran pinggang dapat dianggap sebagai faktor risiko independen terhadap kejadian hipertensi.⁹ Penelitian lainnya yang melibatkan populasi dengan median 47 tahun dan di Manzeze juga menunjukkan bahwa individu dengan lingkaran pinggang meningkat memiliki kemungkinan 34% lebih tinggi mengalami hipertensi dibandingkan individu dengan lingkaran pinggang normal.⁴⁴ Hal ini dapat dijelaskan dengan teori lemak visceral sebagai jaringan endokrin aktif yang menghasilkan angiotensinogen dan memicu pembentukan angiotensin II juga meningkatkan kadar leptin yang menyebabkan aktivasi sistem saraf simpatis. Hal ini menyebabkan vasokonstriksi, peningkatan curah jantung, retensi natrium dan peningkatan tekanan darah. Selain itu disfungsi endotel yang disebabkan oleh lemak visceral juga menyebabkan penurunan produksi NO sebagai vasodilator penting, sehingga meningkatkan resistensi vaskuler perifer.²¹

Sebaliknya, analisis bivariat lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah puasa ($p=0,304$). Pola ini menunjukkan bahwa obesitas sentral belum menunjukkan dampak langsung terhadap glukosa darah. Hasil ini berlawanan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan korelasi lemak visceral terhadap kadar gula darah puasa ($p=0,047$).⁴⁵

Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya juga dapat dijelaskan oleh perbedaan karakteristik subjek. Penelitian sebelumnya umumnya melibatkan subjek usia lebih tua, prevalensi obesitas sentral yang lebih tinggi, atau kelompok dengan risiko metabolik yang sudah berkembang. Sementara itu, subjek dalam penelitian ini didominasi oleh kelompok usia dewasa muda dengan status metabolik yang relatif baik.

Pada kelompok usia ini, fungsi metabolik tubuh, seperti sensitivitas insulin serta kapasitas adaptif sel β pankreas umumnya masih berada dalam kondisi optimal, sehingga sel β pankreas masih mampu meningkatkan sekresi insulin akibat peningkatan lemak abdominal. Hal ini dapat dijelaskan dengan teori penelitian sebelumnya yaitu teori *compensated insulin resistance*, dimana kadar glukosa darah tetap berada dalam batas normal meskipun resistensi insulin sudah mulai terbentuk.

^{46,47} Sebaliknya, pada usia lanjut, penurunan fungsi mitokondria, peningkatan stres oksidatif, dan peradangan kronis menyebabkan kemampuan sel β pankreas menurun, gangguan regulasi glukosa darah lebih mudah terjadi dibandingkan pada usia dewasa muda.⁴⁸

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa obesitas sentral yang tercermin dari peningkatan lingkaran pinggang memiliki keterkaitan yang lebih kuat terhadap tekanan darah dibandingkan terhadap regulasi glukosa. Temuan ini mengindikasikan bahwa perubahan hemodinamik akibat akumulasi lemak visceral cenderung muncul lebih awal dibandingkan perubahan metabolik terkait glukosa.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan jenis kelamin, subjek penelitian ini terdiri dari 47(52,2%) orang berjenis kelamin laki-laki dan 43 (47,8%) orang berjenis kelamin perempuan.
2. Mayoritas subjek penelitian berada pada kelompok usia 20-29 tahun sebanyak 58 orang (64,4%), diikuti kelompok usia 30-39 tahun sebanyak 25 orang (27,8%), kelompok usia 50-59 tahun sebanyak 4 orang (4,4%), dan kelompok usia 40-49 tahun sebanyak 3 orang (3,3%).
3. Mayoritas subjek penelitian memiliki lingkar pinggang kategori normal, yaitu 63 orang (70%), sedangkan 27 orang (30%) memiliki lingkar pinggang tidak normal.
4. Mayoritas subjek penelitian memiliki tekanan darah normal, yaitu 47 orang (52,2%), meningkat 12 orang (13,3%), sedangkan 34,4% orang telah berada pada kategori hipertensi (hipertensi 1 dan hipertensi 2).
5. Mayoritas subjek penelitian memiliki kadar gula darah puasa normal, yaitu 56 orang (62,2%), namun proporsi pre-diabetes cukup tinggi sebanyak 30 orang (33,3%), dan 4 orang (4,4%) telah memasuki kategori diabetes melitus.
6. Terdapat hubungan signifikan antara lingkar pinggang dan tekanan darah ($p = 0,006$).
7. Tidak terdapat hubungan signifikan antara lingkar pinggang dan kadar gula darah puasa ($p = 0,304$).

5.2 Saran

Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode pengukuran komposisi tubuh yang lebih akurat seperti BIA, sehingga proporsi massa lemak visceral, lemak subkutan, dan massa bebas lemak dapat dinilai secara lebih detail. Penggunaan BIA diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai

hubungan obesitas sentral dengan parameter metabolik seperti tekanan darah dan kadar gula darah puasa.

DAFTAR PUSAKA

1. World Health Organization. *Global Report on Hypertension: The Race against a Silent Killer*. World Health Organization; 2023. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081062>
2. Matsuo T. Hypertension in Indonesia. *Kobe J Med Sci*. 1967;13(3):171-179.
3. Penyusun TIM, Dalam SKI. SKI IN FIGURES. Published online 2023.
4. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edition. 2021. Accessed May 17, 2025. <https://diabetesatlas.org/>
5. Ali N, Samadder M, Shourove JH, Taher A, Islam F. Prevalence and factors associated with metabolic syndrome in university students and academic staff in Bangladesh. *Sci Rep*. 2023;13(1):1-10. doi:10.1038/s41598-023-46943-x
6. Bansal S, Vachher M, Arora T, Kumar B, Burman A. Visceral fat: A key mediator of NAFLD development and progression. *Hum Nutr Metab*. 2023;33(June):200210. doi:10.1016/j.hnm.2023.200210
7. Mouchti S, Orliacq J, Reeves G, Chen Z. Assessment of correlation between conventional anthropometric and imaging-derived measures of body fat composition: a systematic literature review and meta-analysis of observational studies. *BMC Med Imaging*. 2023;23(1):1-11. doi:10.1186/s12880-023-01063-w
8. Kawaji LD, Fontanilla JA. Accuracy of Waist Circumference Measurement using the WHO versus NIH Protocol in Predicting Visceral Adiposity Using Bioelectrical Impedance Analysis among Overweight and Obese Adult Filipinos in a Tertiary Hospital. *J ASEAN Fed Endocr Soc*. 2021;36(2):180-188. doi:10.15605/jafes.036.02.13
9. Sun JY, Su Z, Shen H, Hua Y, Sun W, Kong XQ. Abdominal fat accumulation increases the risk of high blood pressure: evidence of 47,037 participants from Chinese and US national population surveys. *Nutr J*. 2024;23(1). doi:10.1186/s12937-024-01058-5
10. Lim JY, Kim E. The Role of Organokines in Obesity and Type 2 Diabetes and Their Functions as Molecular Transducers of Nutrition and Exercise.

- Metabolites*. 2023;13(9). doi :10.3390/metabo13090979
11. Almutairi KM, Alonazi WB, Vinluan JM, et al. Health promoting lifestyle of university students in Saudi Arabia: A cross-sectional assessment. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1-10. doi:10.1186/s12889-018-5999-z
 12. Lee S, Kim Y, Han M. Influence of Waist Circumference Measurement Site on Visceral Fat and Metabolic Risk in Youth. *J Obes Metab Syndr*. 2022;31(4):296-302. doi:10.7570/jomes22046
 13. World Health Organisation (WHO). WHO | Waist Circumference and Waist–Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 8-11 December 2008. 2008;(December):8-11. <http://www.who.int>
 14. Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16(3):177-189. doi:10.1038/s41574-019-0310-7
 15. Bohmann P, Stein MJ, Amadou A, et al. WHO guidelines on waist circumference and physical activity and their joint association with cancer risk. *Br J Sports Med*. Published online 2025:360-366. doi:10.1136/bjsports-2024-108708
 16. American Heart Association. Understanding Blood Pressure Reading. 2024. Accessed May 15, 2025. <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/understanding-blood-pressure-readings>
 17. American Heart Association. Low Blood Pressure- When Blood Pressure Is Too Low. 2024. Accessed June 11, 2025. <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/low-blood-pressure-when-blood-pressure-is-too-low>
 18. Shahoud JS, Sanvictores T, Aeddula NR. *Physiology, Arterial Pressure Regulation*.; 2025. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29146535>
 19. American Heart Association. Know your risk factors for high blood pressure. 2024. Accessed May 20, 2025. <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/know-your-risk-factors-for-high-blood-pressure>
 20. Cheng J, Cui J, Li Y, et al. The RAAS system SNPs polymorphism is

- associated with essential hypertension risk in rural areas in northern China. *Int J Med Sci.* 2024;21(14):2694-2704. doi:10.7150/ijms.98724
21. Drury ER, Wu J, Gigliotti JC, Le TH. Sex Differences in Blood Pressure Regulation and Hypertension: Renal, Hemodynamic, and Hormonal mechanisms. *Physiol Rev.* 2024;104(1):199-251. doi:10.1152/physrev.00041.2022
 22. Eljovich F, Kirabo A, Laffer CL. Salt Sensitivity of Blood Pressure in Black People: The Need to Sort Out Ancestry Versus Epigenetic Versus Social Determinants of Its Causation. *Hypertens (Dallas, Tex 1979).* 2024;81(3):456-467. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.17951
 23. Hall JE, Hall ME. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology.* 14th ed. Elsevier; 2021.
 24. Zhou M, Yu Y, Chen R, et al. Wall shear stress and its role in atherosclerosis. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10(April):1-11. doi:10.3389/fcvm.2023.1083547
 25. Gamage AU, Seneviratne R de A. Physical inactivity, and its association with hypertension among employees in the district of Colombo. *BMC Public Health.* 2021;21(1):1-11. doi:10.1186/s12889-021-12013-y
 26. World Health Organisation. sodium intake. World Health Organization (WHO). Accessed May 29, 2025. <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/3082>
 27. Febriyanti E, Lufiana F, Nisa Nasution H. *Buku Saku Duta Gizi “Calorie and Sugar-Sweetend Beverages Awareness.”* (Nazla N, Vania TD, Jannah M, eds.). UMSU PRESS
 28. Brown J, Yazdi F, Jodari-Karimi M, Owen JG, Reisin E. Obstructive Sleep Apnea and Hypertension: Updates to a Critical Relationship. *Curr Hypertens Rep.* 2022;24(6):173-184. doi:10.1007/s11906-022-01181-w
 29. Poznyak A V., Nikiforov NG, Markin AM, et al. Overview of OxLDL and Its Impact on Cardiovascular Health: Focus on Atherosclerosis. *Front Pharmacol.* 2021;11(January):1-11. doi:10.3389/fphar.2020.613780
 30. Soelistijo S. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2

- Dewasa di Indonesia 2021. *Glob Initiat Asthma*. Published online 2021:46. www.ginasthma.org.
31. Syeda USA, Battillo D, Visaria A, Malin SK. American Journal of Medicine Open The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes ☆. *Am J Med Open*. 2023;9(December 2022):100031. doi:10.1016/j.ajmo.2023.100031
 32. Sharma K, Akre S, Chakole S, Wanjari MB. Stress-Induced Diabetes : A Review. 2022;14(9):1-6. doi:10.7759/cureus.29142
 33. Vedantam D, Poman DS, Motwani L, Asif N, Patel A. Stress-Induced Hyperglycemia : Consequences and Management. 2022;1(7):1-13. doi:10.7759/cureus.26714
 34. Care D, Suppl SS. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(January):S20-S42. doi:10.2337/dc24-S002
 35. International Diabetes Federation. Type 2 diabetes. Accessed May 25, 2025. <https://idf.org/about-diabetes/types-of-diabetes/type-2/%0A>
 36. Bensussen A, Torres-Magallanes JA, Roces de Álvarez-Buylla E. Molecular tracking of insulin resistance and inflammation development on visceral adipose tissue. *Front Immunol*. 2023;14:1014778. doi:10.3389/fimmu.2023.1014778
 37. Kim H, Kim SE, Sung MK. Sex and Gender Differences in Obesity: Biological, Sociocultural, and Clinical Perspectives. *World J Mens Heal*. 2025;43(4):758-772. <https://doi.org/10.5534/wjmh.250126>
 38. Zhang YX, Wang SR. Large body mass index and waist circumference are associated with high blood pressure and impaired fasting glucose in young Chinese men. *Blood Press Monit*. 2019;24(6):289-293. doi:10.1097/MBP.0000000000000404
 39. Roengrit T, Sri-Amad R, Huipao N, Phababpha S, Prasertsri P. Impact of Fasting Blood Glucose Levels on Blood Pressure Parameters among Older Adults with Prediabetes. *ScientificWorldJournal*. 2023;2023:1778371. doi:10.1155/2023/1778371

40. Zhang W, He K, Zhao H, et al. Association of body mass index and waist circumference with high blood pressure in older adults. *BMC Geriatr.* 2021;21(1):260. doi:10.1186/s12877-021-02154-5
41. Muntner P, Jaeger BC, Hardy ST, et al. Age-Specific Prevalence and Factors Associated With Normal Blood Pressure Among US Adults. *Am J Hypertens.* 2022;35(4):319-327. doi:10.1093/ajh/hpab154
42. Tao LX, Yang K, Huang FF, et al. Association of Waist Circumference Gain and Incident Prediabetes Defined by Fasting Glucose: A Seven-Year Longitudinal Study in Beijing, China. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14(10). doi:10.3390/ijerph14101208
43. Nasution HN, Febriyanti E, Suryani D. Relationship between Frequency of Sugar Sweetened-Beverages (SSB) Consumption and Prediabetes: Aim For Screening Prediabetes Among Medical Students. *Bul Farmatera J.* 2022;7(1):51-57. http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/buletin_farmatera
44. Mfuru GH, Allan JN, Njau A, Ubuguyu O, Malima KY. Using waist circumference as a predictor of hypertension in Manzese , Dar es Salaam : a community - based cross - sectional study , 2023. *BMC Public Health.* Published online 2024. doi:10.1186/s12889-024-20556-z
45. Sukkriang N, Chanprasertpinyo W, Wattanapisit A. Heliyon Correlation of body visceral fat rating with serum lipid profile and fasting blood sugar in obese adults using a noninvasive machine. *HLY.* 2021;7(2):e06264. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e06264
46. Ader M, Bergman RN. Hyperinsulinemic Compensation for Insulin Resistance Occurs Independent of Elevated Glycemia in Male Dogs. 2021;162(9):1-9. doi:10.1210/endocr/bqab119
47. Abdul-ghani M, DeFronzo RA. Fasting Hyperinsulinemia and Obesity : Cause or Effect. *J Clin Endocrinol Metab.* 2023;108(10):1151-1152. doi:10.1210/clinem/dgad118
48. Tudurí E, Soriano S, Almagro L, et al. The pancreatic β -cell in ageing: Implications in age-related diabetes. *Ageing Res Rev.* 2022;80:101674. doi:<https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101674>

49. Sun JY, Su Z, Shen H, Hua Y, Sun W, Kong XQ. Abdominal fat accumulation increases the risk of high blood pressure: evidence of 47,037 participants from Chinese and US national population surveys. *Nutr J.* 2024;23(1):153. doi :10.1186/s12937-024-01058-5
50. Guo X, Xu Y, He H, et al. Visceral fat reduction is positively associated with blood pressure reduction in overweight or obese males but not females : an observational study. Published online 2019:1-8.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Etik


UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 1650/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Siti Aulia Kartika
Principal in investigator

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

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN TEKANAN DARAH DAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA CIVITAS FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA"

"THE ASSOCIATION BETWEEN WAIST CIRCUMFERENCE AND BLOOD PRESSURE AND FASTING BLOOD GLUCOSE LEVELS AMONG THE ACADEMIC AND NON-ACADEMIC COMMUNITY OF THE FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA"

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

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable 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 Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 17 September 2025 sampai dengan tanggal 17 September 2026
The declaration of ethics applies during the periode September 17, 2025 until September 17, 2026

Medan, 17 September 2025
Ketua

Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT



Lampiran 2 Surat Izin penelitian



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menandatangani surat ini agar dicantumkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/III/2024
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
https://fk.umsu.ac.id fk@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Nomor : 1559/II.3.AU/UMSU-08/F/2025

Lampiran : -

Perihal : **Izin Penelitian**

Medan, 26 Rabi'ul Awal 1447 H
19 September 2025 M

Kepada. Saudari. **Siti Aulia Kartika**
di
Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

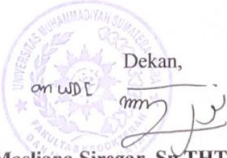
Nama : Siti Aulia Kartika
NPM : 2208260014
Judul Skripsi : Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Tekanan Darah Dan Kadar Gula Darah Puasa Pada Civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

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

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh





dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL., Subsp.Rino(K)
NIDN : 0106098201

Tembusan Yth :

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






Lampiran 3 Surat Selesai penelitian



MAJELIS 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.Pp/PT/III/2024
 Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
<https://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN FKIK UMSU

Nama : SITI AULIA KARTIKA

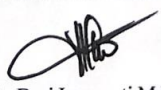
NPM : 2208260014

Program Studi : Pendidikan Dokter

Judul Proposal : Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Tekanan Darah Dan Kadar Gula Darah
 Puasa Pada Civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah
 Sumatera Utara

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

Medan, 02 Desember 2025
 Ketua Prodi Pendidikan Dokter


 dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked



Lampiran 4 Lembar Penjelasan kepada Calon Subjek Penelitian

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan Hormat,

Nama saya Siti Aulia Kartika, mahasiswa Program Studi S1 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saat ini saya sedang melakukan penelitian yang berjudul: **“Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Tekanan Darah Dan Kadar Gula Darah Puasa Pada Civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah dan kadar gula darah puasa pada *civitas* FK UMSU. Penelitian ini akan dilaksanakan melalui pengukuran secara langsung pada lingkar pinggang, tekanan darah, dan kadar gula darah puasa oleh peneliti. Partisipasi saudara dalam penelitian ini bersifat sukarela dan tidak dipungut biaya apapun, serta data pribadi dan jawaban saudara akan di jaga kerahasiannya dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

Langkah-langkah partisipasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menandatangani lembar persetujuan sebagai bukti kesediaan menjadi r subjek penelitian
2. Melakukan pengukuran lingkar pinggang, tekanan darah, dan kadar gula darah puasa oleh peneliti sesuai prosedur standar

Kami sangat menghargai kesediaan dan waktu saudara dalam partisipasi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan mnafaat dalam Upaya deteksi dini pada faktor risiko metabolik di lingkungan universitas maupun masyarakat luas. Apabila terdapat hal-hal yang tidak jelas, silahkan hubungi saya melalui kontak di bawah ini:

Nama : Siti Aulia Kartika
 Alamat : Jl. Manggis Raya Blok K1 Lau Mulgap
 No Hp : 0895347420382

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

Siti Aulia Kartika

Lampiran 5 Lembar Informed Consent

INFORMED CONSENT
(LEMBAR PERSETUJUAN SUBJEK PENELITIAN)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Alamat :

No. Hp :

Menyatakan Bersedia menjadi subjek penelitian pada penelitian yang berjudul:

“Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Tekanan Darah Dan Kadar Gula Darah Puasa Pada Civitas Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”

Yang dilakukan oleh:

Nama : Siti Aulia Kartika

NPM : 2208260014

Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Saya telah mendapatkan penjelasan lengkap mengenai maksud, tujuan, manfaat, serta prosedur penelitian. Saya memahami bahwa:

1. Partisipasi ini bersifat sukarela
2. Saya berhak mengundurkan diri kapan saja tanpa konsekuensi
3. Seluruh data dan informasi saya akan dijaga kerahasiannya

Medan,2025

()

Lampiran 6 Data Subjek Penelitian

no	nama	jenis kelamin	Lingkar Pinggang	KGDP	Tekanan darah
1	RAH	P	77	92	100/75
2	PUT	P	83	83	110/70
3	DIN	P	60	89	90/70
4	DEL	P	70	81	120/75
5	RIM	P	68	91	115/65
6	SAL	P	73	83	90/70
7	ROB	L	89	102	100/80
8	ARI	L	87	94	110/75
9	ADE	L	118	89	120/90
10	HAB	L	94	95	115/80
11	DAF	L	90	79	90/60
12	YOF	P	61	88	100/75
13	ILH	L	89	91	110/70
14	ADI	P	72	87	115/75
15	DHE	P	64	86	90/70
16	HEL	P	60	88	110/75
17	TAM	P	65	94	90/70
18	VIN	P	69	88	110/75
19	YOS	P	72	92	100/75
20	ANN	P	80	91	130/90
21	YUN	P	77	136	120/70
22	DIL	P	72	89	115/75
23	ADI	P	68	87	120/75
24	SAR	P	96	90	100/70
25	BAS	L	88	91	120/75
26	SAR	P	70	95	110/85
27	PUT	P	75	90	110/80
28	ALD	P	70	93	110/70
29	HAI	P	76	95	110/70
30	BAY	L	91	89	125/75
31	TRI	P	78	96	100/70
32	KUS	P	96	94	90/70
33	UMM	P	92	130	120/80
34	SIL	P	63	90	90/70
35	EKO	L	84	102	110/80
36	AGI	L	80	91	120/90
37	BAH	L	98	135	130/90
38	HER	L	84	103	120/90
39	KIK	P	79	104	110/90
40	END	P	81	103	130/90
41	ZUL	P	76	116	110/85
42	MIR	L	76	86	110/70
43	M.	L	75	91	100/70
44	MOR	L	93	109	150/110
45	ARI	L	100	87	110/80
46	KUS	L	71	90	100/70
47	M.	L	91	96	125/90
48	MUH	L	82	77	120/80
49	RIK	L	80	105	110/70
50	KIK	P	72	94	90/75
51	AZM	L	95	100	130/100
52	CHI	P	69	96	95/70
53	MUH	L	82	77	110/70
54	RIZ	L	96	97	120/90
55	RIK	L	92	92	130/90
56	MHD	L	81	92	100/75
57	NUR	P	64	99	100/70
58	IMA	L	72	104	115/70
59	FHA	P	84	80	110/70
60	ZUL	L	87	98	125/80
61	M.	L	73	97	130/100
62	ANC	P	93	98	140/100
63	DES	P	87	83	100/70
64	MAR	L	76	114	125/75
65	MUH	L	80	115	120/70
66	NIA	P	78	102	125/90
67	MUH	L	96	121	125/75
68	MIS	P	92	118	180/120
69	PUT	P	80	107	100/70
70	RIZ	L	65	108	105/70
71	DIA	L	83	106	110/70
72	SAM	L	75	127	105/70
73	ELD	L	89	107	140/95
74	SYA	L	78	110	110/75
75	IND	L	93	111	125/75
76	BUR	L	81	111	125/80
77	ARW	P	70	118	100/70
78	RIN	L	63	100	135/90
79	RIC	L	82	97	110/70
80	DEV	L	90	100	130/90
81	AGU	L	94	108	120/70
82	TEG	L	82	97	115/70
83	GUL	L	85	102	110/75
84	ALF	L	70	104	115/70
85	ARV	L	97	111	125/75
86	NON	P	78	97	90/70
87	M.	L	98	105	120/70
88	NAH	P	76	87	110/75
89	NAD	P	68	98	95/70
90	SIT	P	72	85	100/80

Lampiran 7 Hasil Uji Univariat

Uji Distribusi Frekuensi

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	47	52.2	52.2	52.2
	Perempuan	43	47.8	47.8	100.0
	Total	90	100.0	100.0	

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-29	58	64.4	64.4	64.4
	30-39	25	27.8	27.8	92.2
	40-49	3	3.3	3.3	95.6
	50-59	4	4.4	4.4	100.0
	Total	90	100.0	100.0	

Lingkar Pinggang

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	normal	63	70.0	70.0	70.0
	tidak normal	27	30.0	30.0	100.0
	Total	90	100.0	100.0	

Tekanan darah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	47	52.2	52.2	52.2
	Elevated	12	13.3	13.3	65.6
	Hipertensi Stage 1	20	22.2	22.2	87.8
	Hipertensi Stage 2	11	12.2	12.2	100.0
	Total	90	100.0	100.0	

Kadar Gula Darah Puasa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	56	62.2	62.2	62.2
	Pre-diabetes	30	33.3	33.3	95.6
	Diabetes melitus	4	4.4	4.4	100.0
	Total	90	100.0	100.0	

Lampiran 8 Hasil Uji Bivariat

Lingkar Pinggang * Tekanan Darah Crosstabulation

			Tekanan Darah				
			Normal	Meningkat	Hipertensi 1	Hipertensi 2	Total
Lingkar Pinggang	Normal	Count	40	6	12	5	63
		Expected Count	32.9	8.4	14.0	7.7	63.0
		% within Lingkar Pinggang	63.5%	9.5%	19.0%	7.9%	100.0%
		% within Tekanan Darah	85.1%	50.0%	60.0%	45.5%	70.0%
		% of Total	44.4%	6.7%	13.3%	5.6%	70.0%
	Tidak Normal	Count	7	6	8	6	27
		Expected Count	14.1	3.6	6.0	3.3	27.0
		% within Lingkar Pinggang	25.9%	22.2%	29.6%	22.2%	100.0%
		% within Tekanan Darah	14.9%	50.0%	40.0%	54.5%	30.0%
		% of Total	7.8%	6.7%	8.9%	6.7%	30.0%
Total	Count	47	12	20	11	90	
	Expected Count	47.0	12.0	20.0	11.0	90.0	
	% within Lingkar Pinggang	52.2%	13.3%	22.2%	12.2%	100.0%	
	% within Tekanan Darah	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	52.2%	13.3%	22.2%	12.2%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	11.501 ^a	3	.009	.008		
Likelihood Ratio	11.681	3	.009	.013		
Fisher's Exact Test	11.781			.006		
Linear-by-Linear Association	8.942 ^b	1	.003	.003	.002	.001
N of Valid Cases	90					

a. 2 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.30.

b. The standardized statistic is 2.990.

Lingkar Pinggang * Kadar Gula Darah Puasa Crosstabulation

		Kadar Gula Darah Puasa			Total
		Normal	Pre-diabetes	Diabetes melitus	
Lingkar Pinggang	normal	Count	42	19	63
		Expected Count	39.2	21.0	63.0
		% within Lingkar Pinggang	66.7%	30.2%	100.0%
		% within Kadar Gula Darah Puasa	75.0%	63.3%	70.0%
		% of Total	46.7%	21.1%	70.0%
	tidak normal	Count	14	11	27
		Expected Count	16.8	9.0	27.0
		% within Lingkar Pinggang	51.9%	40.7%	100.0%
		% within Kadar Gula Darah Puasa	25.0%	36.7%	30.0%
		% of Total	15.6%	12.2%	30.0%
Total	Count		56	30	90
	Expected Count		56.0	30.0	90.0
	% within Lingkar Pinggang		62.2%	33.3%	100.0%
	% within Kadar Gula Darah Puasa		100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total		62.2%	33.3%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	2.063 ^a	2	.356	.403		
Likelihood Ratio	1.999	2	.368	.489		
Fisher–Freeman–Halton Exact Test	2.309			.304		
Linear-by-Linear Association	2.037 ^b	1	.153	.168	.111	.057
N of Valid Cases	90					

a. 2 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.20.

b. The standardized statistic is 1.427.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Lingkar Pinggang (Normal / Tidak Normal)	3.152	1.196	8.302
For cohort Tekanan Darah = Tidak Hipertensi	1.587	1.002	2.512
For cohort Tekanan Darah = Hipertensi	.503	.294	.863
N of Valid Cases	90		

Lampiran 9 Dokumentasi



HUBUNGAN LINGKAR PINGGANG DENGAN TEKANAN DARAH DAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA CIVITAS FKIK UMSU

Siti Aulia Kartika¹, Amelia Eka Damayanty²

¹Program Studi kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

²Departemen Ilmu Gizi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Email korespondensi : Sitiaulia695@Gmail.com

ABSTRAK

Hipertensi dan diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit tidak menular dengan prevalensi yang terus meningkat dan berkaitan erat dengan obesitas sentral, yang dapat diidentifikasi melalui pengukuran lingkaran pinggang. Penelitian ini merupakan studi deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional*. Sampel terdiri dari 90 responden yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Lingkaran pinggang diukur menggunakan pita ukur sesuai standar WHO, tekanan darah diukur menggunakan *sphygmomanometer*, dan kadar gula darah puasa diperiksa menggunakan *Glucometer Rapid test*. Analisis dilakukan menggunakan uji *Fisher Exact Test* dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Dari hasil penelitian didapatkan Mayoritas subjek penelitian memiliki lingkaran pinggang normal (70%), tekanan darah normal (52,2%), dan kadar gula darah puasa normal (62,2%). Terdapat hubungan signifikan antara lingkaran pinggang dan tekanan darah ($p = 0,306$). Namun, tidak ditemukan hubungan antara lingkaran pinggang dan kadar gula darah puasa ($p = 0,304$). Lingkaran pinggang berhubungan secara signifikan dengan tekanan darah, tetapi tidak berhubungan signifikan dengan kadar gula darah puasa pada civitas Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera utara.

Kata Kunci: lingkaran pinggang, tekanan darah, gula darah puasa, obesitas sentral.

ABSTRACT

Hypertension and type 2 diabetes mellitus are non-communicable diseases with increasing prevalence and are closely associated with central obesity, which can be identified through waist circumference measurement. This study is a descriptive analytic study with a cross-sectional design. A total of 90 people were selected using purposive sampling. Waist circumference was measured using a measuring tape based on WHO standards, blood pressure was assessed using a sphygmomanometer, and fasting blood glucose levels were measured using a glucometer. Data were analyzed using the Fisher Exact Test with a significance level of $p < 0,05$. Most people had normal waist circumference (70%), normal blood pressure (52.2%), and normal fasting blood glucose levels (62.2%). A significant relationship was found between waist circumference and blood pressure ($p = 0.009$). However, no significant relationship was found between waist circumference and fasting blood glucose levels ($p = 0.356$). Waist circumference is significantly associated with blood pressure but not significantly associated with fasting blood glucose levels among the academic community of the Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Keywords: waist circumference, blood pressure, fasting blood glucose, central obesity

PENDAHULUAN

Hipertensi dan Diabetes Melitus tipe 2 merupakan penyakit tidak menular (PTM) yang prevalensinya terus meningkat dan menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa jumlah penderita hipertensi secara global meningkat pada tahun 2019, dengan sekitar 78% kasus berasal dari negara berpenghasilan rendah hingga menengah, termasuk Indonesia.¹ Pada tahun yang sama, jumlah kematian di Indonesia mencapai 1.816.000, dimana PTM menjadi penyumbang terbesar penyebab kematian.²

Ditingkat regional, prevalensi hipertensi di Sumatera Utara berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tercatat sebesar 4,3% berdasarkan diagnosis dokter dan meningkat hingga 23,9% berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah.³ Sementara itu, Internasional Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa jumlah penderita diabetes secara global mencapai 588,7 juta orang pada tahun 2024, dengan sekitar 90% diantaranya merupakan diabetes melitus tipe 2. Beban penyakit ini diproyeksikan akan terus meningkat dan menjadi tantangan utama dalam sistem kesehatan masyarakat global.⁴

Peningkatan prevalensi hipertensi dan diabetes melitus tipe 2 berkaitan erat dengan perubahan gaya hidup modern, seperti pola makan tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, serta meningkatnya faktor risiko metabolik di masyarakat.⁵ Salah satu faktor risiko metabolik yang menonjol adalah obesitas sentral, yang prevalensinya di

Sumatera Utara mencapai 41,8%.³ Obesitas sentral yang ditandai dengan akumulasi lemak visceral berlebih di regio abdomen dan dapat diidentifikasi secara klinis melalui pengukuran lingkar pinggang. Lemak visceral merupakan jaringan adiposa yang aktif secara metabolik dan menghasilkan berbagai mediator inflamasi serta adipokin yang berperan dalam patogenesis hipertensi dan gangguan metabolisme glukosa.⁶

Pengukuran lingkar pinggang berdasarkan protokol WHO telah terbukti memiliki sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi lemak visceral, dengan sensitivitas mencapai 100% pada perempuan dan 96% pada laki-laki berdasarkan hasil Bioelectrical Impedance Analysis (BIA), sehingga menjadi metode yang sederhana, murah, dan mudah diaplikasikan secara klinis.⁸

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan lingkar pinggang berhubungan dengan peningkatan risiko hipertensi, dimana setiap peningkatan 10 cm lingkar pinggang dikaitkan dengan peningkatan risiko hipertensi sebesar 20%.^{4,9} Selain itu, akumulasi lemak visceral juga dikaitkan dengan peningkatan risiko resistensi insulin, dislipidemia, dan perkembangan diabetes melitus tipe 2.¹⁰

Civitas Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang mencakup mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, hingga tenaga pendukung merupakan kelompok yang relevan untuk diteliti dalam konteks kesehatan metabolik. Paparan stres akademik, beban kerja, serta pola hidup sedentari dapat

meningkatkan risiko gangguan kardiometabolik, meskipun berada di lingkungan dengan pengetahuan medis yang memadai. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kelompok dengan latar belakang medis tetap memiliki kecenderungan terhadap perilaku tidak sehat, terutama terkait aktivitas fisik dan pola makan.¹¹ Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan sebagai langkah awal untuk mengidentifikasi risiko kardiometabolik dan mendukung upaya promosi kesehatan di lingkungan Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* untuk menganalisis hubungan lingkaran pinggang dengan tekanan darah dan kadar gula darah puasa pada civitas Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2025 dengan pengukuran secara langsung. Populasi penelitian ini adalah civitas Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang berjumlah 1009 orang. Sampel ditentukan dengan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi yaitu civitas akademika maupun non-akademika Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berusia 20 hingga 59 tahun dan bersedia untuk menjalani seluruh prosedur penelitian yang telah

ditentukan. Dan kriteria eksklusi yaitu wanita hamil, individu dengan riwayat Diabetes Melitus, Hipertensi, gangguan hormonal, penyakit metabolik lain seperti gangguan tiroid, sindrom cushing, gangguan adrenal dan riwayat penyakit ginjal kronik. Lalu total subjek penelitian dihitung menggunakan rumus Slovin dengan *margin of error* 10%, sehingga diperoleh 90 subjek penelitian.

Variabel bebas adalah lingkaran pinggang, yang diukur menggunakan pita ukur. Variabel terikat adalah tekanan darah yang diukur secara langsung kepada subjek penelitian menggunakan sphygmomanometer aneroid dan juga kadar gula darah puasa yang diukur menggunakan *Glucometer Rapid Test*.

Data primer diperoleh melalui pengukuran langsung kepada subjek penelitian. Pengukuran lingkaran pinggang menggunakan standar WHO yaitu sejajar dengan pertengahan antara tulang rusuk akhir dan krista iliaka. Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan lengan yang diletakkan sejajar jantung dan hasil dicatat dalam satuan mmHg. Selanjutnya kadar gula darah puasa diukur dengan menggunakan sampel darah yang diambil dari ujung jari menggunakan lanset steril dan prosedur ini dilakukan setelah subjek penelitian berpuasa minimal 8 jam. Lalu hasil dicatat dalam satuan mg/dL. Data yang sudah dikumpulkan ini akan diolah melalui tahap *editing, coding, entry, cleaning*, dan *saving* lalu akan dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji Fisher Exact dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

HASIL

Penelitian ini dianalisis dengan dua tahap, yaitu analisis univariat untuk menentukan distribusi frekuensi variabel, kemudian analisis bivariat menggunakan uji statistik untuk mengetahui hubungan antar variabel.

Tabel 8 Distribusi Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	%
Laki-Laki	47	52,2
Perempuan	43	47,8
Total	90	100

Hasil ini menunjukkan bahwa komposisi subjek penelitian dalam penelitian ini relatif seimbang antar laki-laki dan perempuan, sehingga tidak terdapat dominasi satu jenis kelamin tertentu dalam penelitian.

Tabel 9 Distribusi Usia

Usia (tahun)	Frekuensi	%
20-29	58	64,4
30-39	25	27,8
40-49	3	3,3
50-59	4	4,4
Total	90	100

Berdasarkan tabel diatas, sebagian besar subjek penelitian penelitian ini berada pada kelompok usia 20-29 tahun sebanyak 58 orang (64,4%). Kelompok usia 30-39 tahun berjumlah 25 orang (27,8%), sementara kelompok usia 40-49 tahun hanya 3 orang (3,3%), dan kelompok usia 50-59 tahun berjumlah 4 orang (4,4%). Distribusi ini memberikan gambaran bahwa seluruh subjek penelitian termasuk dalam rentang

usia dewasa muda sesuai kriteria penelitian.

Tabel 10 Distribusi Lingkar Pinggang

Lingkar Pinggang	Frekuensi	%
Normal	63	70
Tidak normal	27	30
Total	90	100

Berdasarkan tabel diatas, sebagian besar subjek penelitian memiliki lingkar pinggang dengan kategori normal. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar civitas Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tidak mengalami obesitas sentral berdasarkan pengukuran lingkar pinggang.

Tabel 11 Distribusi Tekanan Darah

Tekanan Darah	Frekuensi	%
Normal	47	52,2
Meningkat	12	13,3
Hipertensi 1	20	22,2
Hipertensi 2	11	12,2
Total	90	100

Sebagian subjek penelitian memiliki tekanan darah dengan kategori normal, yaitu sebanyak 47 subjek penelitian (52,2%). Subjek penelitian dengan tekanan darah kategori meningkat berjumlah 12 orang (13,3%). Sementara itu, kategori hipertensi 1 ditemukan pada 20 subjek penelitian (22,2%), dan hipertensi 2 pada 11 subjek penelitian (12,2). Hasil ini menunjukkan bahwa

sebagian besar subjek penelitian memiliki tekanan darah normal, dan proporsi subjek penelitian dengan hipertensi mencapai 34,4%.

Tabel 12 Distribusi Kadar Gula Darah puasa

Kadar Gula Darah Puasa	Frekuensi	%
Normal	56	62,2
Pre-diabetes	30	33,3
Diabetes melitus	4	4,4
Total	90	100

Sebagian besar subjek penelitian memiliki kadar gula darah puasa dalam kategori normal, yaitu sebanyak 56 subjek penelitian (62,2%). Subjek penelitian dengan kategori pre-diabetes berjumlah 30 orang (33,3%). Sementara itu, subjek penelitian yang telah masuk dalam

kategori diabetes melitus sebanyak 4 orang (4,4%). Subjek penelitian dengan lingkaran pinggang normal didominasi oleh tekanan darah normal. Pada kelompok lingkaran pinggang tidak normal, proporsi terbesar ditemukan pada kategori hipertensi 1. Analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah atau $p < 0,005$.

Lalu untuk menentukan nilai *Odds Ratio (OR)* peneliti membandingkan dua kelompok kejadian, yaitu kategori lingkaran pinggang yang dikelompokkan menjadi normal dan tidak normal, sedangkan tekanan darah dikelompokkan menjadi tidak hipertensi (normal, meningkat) dan hipertensi (hipertensi 1, hipertensi 2). Hasil OR menunjukkan bahwa subjek penelitian yang memiliki lingkaran pinggang tidak normal memiliki 3 kali kemungkinan lebih besar untuk mengalami hipertensi dibandingkan dengan subjek penelitian yang memiliki lingkaran pinggang normal.

Tabel 13 Analisis Bivariat Hubungan Lingkaran Pinggang Dengan Kadar Gula Darah Puasa

Lingkaran Pinggang	Kadar Gula darah puasa						p-value
	Normal		Pre-diabetes		Diabetes melitus		
	n	%	n	%	n	%	
Normal	42	66,7	19	30,2	2	3,2	0,304
Tidak normal	14	51,9	11	40,7	2	1,2	
Total	56	62,2	30	33,3	4	4,4	

Pada kelompok lingkaran pinggang normal, sebagian besar subjek penelitian memiliki kadar gula darah kategori normal, namun pada

kelompok lingkaran pinggang, mayoritas subjek penelitian juga berada pada kategori kadar gula darah normal. Analisis bivariat

menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang dengan kadar gula darah puasa.

PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 90 civitas Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berusia 20-59 tahun yang dimana karakteristik usia ini berbeda dengan sebagian penelitian sebelumnya yang umumnya melibatkan populasi lebih tua, sehingga mencerminkan perbedaan fase fisiologis dan metabolik yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil penelitian.³⁹

Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan signifikan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah ($p=0,306$), dimana subjek dengan lingkar pinggang tidak normal memiliki risiko hipertensi yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian di Cina yang melaporkan bahwa setiap peningkatan 10 cm lingkar pinggang meningkatkan risiko hipertensi sebesar 20% sehingga obesitas sentral dapat dianggap sebagai faktor risiko independen hipertensi.⁸ mekanisme yang mendasari hubungan ini berkaitan dengan peran lemak visceral sebagai jaringan endokrin aktif yang meningkatkan produksi angiotensinogen dan leptin, memicu aktivasi sistem saraf simpatik, vasokonstriksi, retensi natrium, serta penurunan produksi *nitric oxide* akibat disfungsi endotel, yang secara keseluruhan meningkatkan tekanan darah.²¹ Penelitian lainnya di Cina juga menunjukkan bahwa penurunan lemak visceral secara signifikan

menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik, memperkuat peran distribusi lemak visceral terhadap regulasi tekanan darah.⁵⁰

Sebaliknya, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang dan kadar gula darah puasa ($p=0,304$). Hasil ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan korelasi antara lemak visceral dengan kadar gula darah puasa.⁴⁵ Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya juga dapat dijelaskan oleh perbedaan karakteristik subjek. Penelitian sebelumnya umumnya melibatkan subjek usia lebih tua, prevalensi obesitas sentral yang lebih tinggi, atau kelompok dengan risiko metabolik yang sudah berkembang. Sementara itu, subjek dalam penelitian ini didominasi oleh kelompok usia dewasa muda dengan status metabolik yang relatif baik.

Pada kelompok ini, sensitivitas insulin dan fungsi sel β pankreas umumnya masih optimal, sehingga mekanisme *compensated insulin resistance* yang mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal meskipun resistensi insulin mulai terbentuk.^{46,47} Sebaliknya, pada usia lanjut, penurunan fungsi sel β pankreas, peningkatan stres oksidatif, dan peradangan kronis menyebabkan gangguan regulasi glukosa lebih mudah terjadi.⁴⁸

Faktor lainnya seperti stress juga dapat menyebabkan gangguan regulasi metabolik dan memicu resistensi insulin, baik akibat stress fisiologis maupun psikologis. Mekanisme ini terjadi karena stress meningkatkan pelepasan hormon glukokortikoid dan katekolamin, yang menstimulasi glukoneogenesis,

lipolisis, serta menurunkan sensitivitas insulin sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa darah.^{32,33}

Selain itu, aktivitas fisik juga berperan penting dalam menjaga regulasi metabolik dan sensitivitas insulin karena kontraksi otot selama aktivitas fisik dapat meningkatkan *glucose uptake* secara langsung pada otot tanpa memerlukan insulin. Selain itu, aktivitas fisik juga membantu menekan glukosa darah setelah makan serta meningkatkan fungsi metabolik secara keseluruhan, sehingga dapat menjaga kadar glukosa tetap normal meskipun terdapat akumulasi lemak visceral.³¹

KESIMPULAN

1. Berdasarkan jenis kelamin, subjek penelitian ini terdiri dari 47 orang berjenis kelamin laki-laki (52,2%) dan 43 (47,8%) orang berjenis kelamin perempuan.
2. Mayoritas subjek penelitian berada pada kelompok usia 20-29 tahun sebanyak 58 orang (64,4%), diikuti kelompok usia 30-39 tahun sebanyak 25 orang (27,8%), kelompok usia 50-59 tahun sebanyak 4 orang (4,4%), dan kelompok usia 40-49 tahun sebanyak 3 orang (3,3%).
3. Mayoritas subjek penelitian memiliki lingkaran pinggang kategori normal, yaitu 63 orang (70%), sedangkan 27 orang (30%) memiliki lingkaran pinggang tidak normal.
4. Mayoritas subjek penelitian memiliki tekanan darah normal, yaitu 47 orang (52,2%), meningkat 12 orang (13,3%), sedangkan 34,4% orang telah berada pada kategori hipertensi (hipertensi 1 dan hipertensi 2).
5. Mayoritas subjek penelitian memiliki kadar gula darah puasa normal, yaitu 56 orang (62,2%), namun proporsi pre-diabetes cukup tinggi sebanyak 30 orang (33,3%), dan 4 orang (4,4%) telah memasuki kategori diabetes melitus.
6. Terdapat hubungan signifikan antara lingkaran pinggang dan tekanan darah ($p = 0,006$).
7. Tidak terdapat hubungan signifikan antara lingkaran pinggang dan kadar gula darah puasa ($p = 0,304$).

SARAN

Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode pengukuran komposisi tubuh yang lebih akurat seperti Bioelectrical Impedance Analysis (BIA), sehingga proporsi massa lemak visceral, lemak subkutan, dan massa bebas lemak dapat dinilai secara lebih detail. Penggunaan BIA diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan obesitas sentral dengan parameter metabolik seperti tekanan darah dan kadar gula darah puasa.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Global Report on Hypertension: The Race against a Silent Killer*. World Health Organization; 2023. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081062>
2. Matsuo T. Hypertension in

- Indonesia. *Kobe J Med Sci*. 1967;13(3):171-179.
3. Penyusun TIM, Dalam SKI. SKI IN FIGURES. Published online 2023.
4. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edition. 2021. Accessed May 17, 2025. <https://diabetesatlas.org/>
5. Ali N, Samadder M, Shourove JH, Taher A, Islam F. Prevalence and factors associated with metabolic syndrome in university students and academic staff in Bangladesh. *Sci Rep*. 2023;13(1):1-10. doi:10.1038/s41598-023-46943-x
6. Bansal S, Vachher M, Arora T, Kumar B, Burman A. Visceral fat: A key mediator of NAFLD development and progression. *Hum Nutr Metab*. 2023;33(June):200210. doi:10.1016/j.hnm.2023.200210
7. Mouchti S, Orliacq J, Reeves G, Chen Z. Assessment of correlation between conventional anthropometric and imaging-derived measures of body fat composition: a systematic literature review and meta-analysis of observational studies. *BMC Med Imaging*. 2023;23(1):1-11. doi:10.1186/s12880-023-01063-w
8. Kawaji LD, Fontanilla JA. Accuracy of Waist Circumference Measurement using the WHO versus NIH Protocol in Predicting Visceral Adiposity Using Bioelectrical Impedance Analysis among Overweight and Obese Adult Filipinos in a Tertiary Hospital. *J ASEAN Fed Endocr Soc*. 2021;36(2):180-188. doi:10.15605/jafes.036.02.13
9. Sun JY, Su Z, Shen H, Hua Y, Sun W, Kong XQ. Abdominal fat accumulation increases the risk of high blood pressure: evidence of 47,037 participants from Chinese and US national population surveys. *Nutr J*. 2024;23(1). doi:10.1186/s12937-024-01058-5
10. Lim JY, Kim E. The Role of Organokines in Obesity and Type 2 Diabetes and Their Functions as Molecular Transducers of Nutrition and Exercise. *Metabolites*. 2023;13(9). doi:10.3390/metabo13090979
11. Almutairi KM, Alonazi WB, Vinluan JM, et al. Health promoting lifestyle of university students in Saudi Arabia: A cross-sectional assessment. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1-10. doi:10.1186/s12889-018-5999-z
12. Lee S, Kim Y, Han M. Influence of Waist Circumference Measurement Site on Visceral Fat and Metabolic Risk in Youth. *J Obes Metab Syndr*. 2022;31(4):296-302. doi:10.7570/jomes22046
13. World Health Organisation (WHO). WHO | Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva,

- 8-11 December 2008. 2008;(December):8-11. <http://www.who.int>
14. Ross R, Neeland IJ, Yamashita S, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nat Rev Endocrinol*. 2020;16(3):177-189. doi:10.1038/s41574-019-0310-7
15. Bohmann P, Stein MJ, Amadou A, et al. WHO guidelines on waist circumference and physical activity and their joint association with cancer risk. *Br J Sports Med*. Published online 2025:360-366. doi:10.1136/bjsports-2024-108708
16. American Heart Association. Understanding Blood Pressure Reading. 2024. Accessed May 15, 2025. <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/understanding-blood-pressure-readings>
17. American Heart Association. Low Blood Pressure- When Blood Pressure Is Too Low. 2024. Accessed June 11, 2025. <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/low-blood-pressure-when-blood-pressure-is-too-low>
18. Shahoud JS, Sanvictores T, Aeddula NR. *Physiology, Arterial Pressure Regulation*; 2025. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29146535>
19. American Heart Association. Know your risk factors for high blood pressure. 2024. Accessed May 20, 2025. <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/know-your-risk-factors-for-high-blood-pressure>
20. Cheng J, Cui J, Li Y, et al. The RAAS system SNPs polymorphism is associated with essential hypertension risk in rural areas in northern China. *Int J Med Sci*. 2024;21(14):2694-2704. doi:10.7150/ijms.98724
21. Drury ER, Wu J, Gigliotti JC, Le TH. Sex Differences in Blood Pressure Regulation and Hypertension: Renal, Hemodynamic, and Hormonal mechanisms. *Physiol Rev*. 2024;104(1):199-251. doi:10.1152/physrev.00041.2022
22. Elijovich F, Kirabo A, Laffer CL. Salt Sensitivity of Blood Pressure in Black People: The Need to Sort Out Ancestry Versus Epigenetic Versus Social Determinants of Its Causation. *Hypertens (Dallas, Tex 1979)*. 2024;81(3):456-467. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.17951
23. Hall JE, Hall ME. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 14th ed. Elsevier; 2021.
24. Zhou M, Yu Y, Chen R, et al. Wall shear stress and its role in atherosclerosis. *Front*

- Cardiovasc Med.* 2023;10(April):1-11. doi:10.3389/fcvm.2023.1083547
25. Gamage AU, Seneviratne R de A. Physical inactivity, and its association with hypertension among employees in the district of Colombo. *BMC Public Health.* 2021;21(1):1-11. doi:10.1186/s12889-021-12013-y
 26. World Health Organisation. sodium intake. World Health Organization (WHO). Accessed May 29, 2025. <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/3082>
 27. Febriyanti E, Lufiana F, Nisa Nasution H. *Buku Saku Duta Gizi "Calorie and Sugar-Sweetend Beverages Awareness."* (Nazla N, Vania TD, Jannah M, eds.). UMSU PRESS
 28. Brown J, Yazdi F, Jodari-Karimi M, Owen JG, Reisin E. Obstructive Sleep Apnea and Hypertension: Updates to a Critical Relationship. *Curr Hypertens Rep.* 2022;24(6):173-184. doi:10.1007/s11906-022-01181-w
 29. Poznyak A V., Nikiforov NG, Markin AM, et al. Overview of OxLDL and Its Impact on Cardiovascular Health: Focus on Atherosclerosis. *Front Pharmacol.* 2021;11(January):1-11. doi:10.3389/fphar.2020.613780
 30. Soelistijo S. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Glob Initiat Asthma.* Published online 2021;46. www.ginasthma.org.
 31. Syeda USA, Battillo D, Visaria A, Malin SK. American Journal of Medicine Open The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes ☆. *Am J Med Open.* 2023;9(December 2022):100031. doi:10.1016/j.ajmo.2023.100031
 32. Sharma K, Akre S, Chakole S, Wanjari MB. Stress-Induced Diabetes : A Review. 2022;14(9):1-6. doi:10.7759/cureus.29142
 33. Vedantam D, Poman DS, Motwani L, Asif N, Patel A. Stress-Induced Hyperglycemia : Consequences and Management. 2022;1(7):1-13. doi:10.7759/cureus.26714
 34. Care D, Suppl SS. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care.* 2024;47(January):S20-S42. doi:10.2337/dc24-S002
 35. International Diabetes Federation. Type 2 diabetes. Accessed May 25, 2025. <https://idf.org/about-diabetes/types-of-diabetes/type-2/%0A>
 36. Bensussen A, Torres-Magallanes JA, Roces de Álvarez-Buylla E. Molecular tracking of insulin resistance and inflammation development on visceral adipose tissue. *Front Immunol.*

- 2023;14:1014778.
doi:10.3389/fimmu.2023.1014778
37. Kim H, Kim SE, Sung MK. Sex and Gender Differences in Obesity: Biological, Sociocultural, and Clinical Perspectives. *World J Mens Heal.* 2025;43(4):758-772. <https://doi.org/10.5534/wjmh.250126>
 38. Zhang YX, Wang SR. Large body mass index and waist circumference are associated with high blood pressure and impaired fasting glucose in young Chinese men. *Blood Press Monit.* 2019;24(6):289-293. doi:10.1097/MBP.00000000000000404
 39. Roengrit T, Sri-Amad R, Huipao N, Phababpha S, Prasertsri P. Impact of Fasting Blood Glucose Levels on Blood Pressure Parameters among Older Adults with Prediabetes. *ScientificWorldJournal.* 2023;2023:1778371. doi:10.1155/2023/1778371
 40. Zhang W, He K, Zhao H, et al. Association of body mass index and waist circumference with high blood pressure in older adults. *BMC Geriatr.* 2021;21(1):260. doi:10.1186/s12877-021-02154-5
 41. Muntner P, Jaeger BC, Hardy ST, et al. Age-Specific Prevalence and Factors Associated With Normal Blood Pressure Among US Adults. *Am J Hypertens.* 2022;35(4):319-327. doi:10.1093/ajh/hpab154
 42. Tao LX, Yang K, Huang FF, et al. Association of Waist Circumference Gain and Incident Prediabetes Defined by Fasting Glucose: A Seven-Year Longitudinal Study in Beijing, China. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14(10). doi:10.3390/ijerph14101208
 43. Nasution HN, Febriyanti E, Suryani D. Relationship between Frequency of Sugar Sweetened-Beverages (SSB) Consumption and Prediabetes: Aim For Screening Prediabetes Among Medical Students. *Bul Farmatera J.* 2022;7(1):51-57. http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/buletin_farmatera
 44. Mfuru GH, Allan JN, Njau A, Ubuguyu O, Malima KY. Using waist circumference as a predictor of hypertension in Manzese , Dar es Salaam : a community - based cross - sectional study , 2023. *BMC Public Health.* Published online 2024. doi:10.1186/s12889-024-20556-z
 45. Sukkriang N, Chanprasertpinyo W, Wattanapisit A. Heliyon Correlation of body visceral fat rating with serum lipid profile and fasting blood sugar in obese adults using a noninvasive machine. *HLY.* 2021;7(2):e06264. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e06264
 46. Ader M, Bergman RN. Hyperinsulinemic Compensation for Insulin

- Resistance Occurs Independent of Elevated Glycemia in Male Dogs. 2021;162(9):1-9. doi:10.1210/endo/bqab119
47. Abdul-ghani M, Defronzo RA. Fasting Hyperinsulinemia and Obesity: Cause or Effect. *J Clin Endocrinol Metab.* 2023;108(10):1151-1152. doi:10.1210/clinem/dgad118
 48. Tudurí E, Soriano S, Almagro L, et al. The pancreatic β -cell in ageing: Implications in age-related diabetes. *Ageing Res Rev.* 2022;80:101674. doi:https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101674
 49. Sun JY, Su Z, Shen H, Hua Y, Sun W, Kong XQ. Abdominal fat accumulation increases the risk of high blood pressure: evidence of 47,037 participants from Chinese and US national population surveys. *Nutr J.* 2024;23(1):153. doi :10.1186/s12937-024-01058-5
 50. Guo X, Xu Y, He H, et al. Visceral fat reduction is positively associated with blood pressure reduction in overweight or obese males but not females : an observational study. Published online 2019:1-8.