



Korelasi Pemeriksaan Antropometri Dasar dengan Tekanan Darah, Gangguan Metabolik, dan Fungsi Ginjal

Olivia Charissa^{1*}, Alexander Halim Santoso², Bryan Anna Wijaya³

¹⁻² Bagian Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumangara Jakarta, Indonesia

³ Mahasiswa Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumangara Jakarta, Indonesia

*Penulis korespondensi: oliviach@fk.untar.ac.id

Abstract: *The increasing prevalence of metabolic syndrome and chronic kidney disease underscores the need for simple, low-cost, and community-applicable screening indicators. This study aimed to evaluate the association between basic anthropometric parameters and blood pressure, metabolic indicators, and renal function among adults in the Badui Luar community. A cross-sectional design was employed involving 41 participants who underwent anthropometric assessment, biochemical measurements, and blood pressure evaluation. Pearson correlation analysis was used to examine linear associations between variables. The results demonstrated that neck circumference exhibited significant correlations with dyslipidemia components, including LDL ($r = 0.377$), TC/HDL ratio ($r = 0.516$), and HDL ($r = -0.433$), indicating cervical adiposity as a strong marker of atherogenic risk. Calf circumference showed protective correlations with fasting glucose ($r = -0.352$) and eGFR ($r = 0.322$), suggesting the metabolic relevance of peripheral muscle mass in glycemic regulation and renal status. Body mass index showed a weak correlation with systolic blood pressure ($r = 0.149$), whereas waist and hip circumferences exhibited mild, clinically insignificant correlations with triglycerides and total cholesterol. Overall, these findings highlight that simple anthropometric measures—particularly neck and calf circumference—may serve as early indicators of cardiometabolic and renal risk in community-based screening. Further longitudinal studies with larger and more heterogeneous populations are required to validate these associations and determine the predictive power of anthropometric indicators.*

Keywords: Anthropometry; Blood Pressure; Dyslipidemia; Metabolic; Renal Function.

Abstrak: Peningkatan prevalensi sindrom metabolik dan penyakit ginjal kronik menegaskan pentingnya penggunaan indikator skrining yang sederhana, murah, dan mudah diterapkan di tingkat komunitas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi hubungan antara parameter antropometri dasar dengan tekanan darah, profil metabolik, dan fungsi ginjal pada masyarakat Komunitas Badui Luar. Desain penelitian menggunakan pendekatan potong lintang dengan 41 partisipan dewasa yang menjalani pemeriksaan antropometri, biokimia darah, dan pengukuran tekanan darah. Analisis korelasi Pearson dilakukan untuk menilai keterkaitan linear antarvariabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkaran leher memiliki korelasi signifikan dengan komponen dislipidemia, meliputi LDL ($r = 0,377$), rasio TC/HDL ($r = 0,516$), dan HDL ($r = -0,433$), mengindikasikan bahwa adipositas servikal merupakan penanda kuat risiko aterosklerotik. Lingkaran betis menunjukkan korelasi protektif terhadap glukosa darah ($r = -0,352$) dan eGFR ($r = 0,322$), mencerminkan peran massa otot perifer dalam regulasi metabolik dan status ginjal. IMT memiliki korelasi lemah dengan tekanan darah sistolik ($r = 0,149$), sedangkan lingkaran perut dan panggul menunjukkan korelasi ringan yang tidak signifikan secara klinis terhadap trigliserida dan kolesterol. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa parameter antropometri sederhana, khususnya lingkaran leher dan lingkaran betis, berpotensi digunakan sebagai indikator awal risiko kardiometabolik dan renal dalam skrining komunitas. Penelitian lanjutan dengan sampel lebih besar dan desain longitudinal diperlukan untuk memperkuat validitas temuan serta mengevaluasi peran prediktif antropometri terhadap gangguan metabolik dan penurunan fungsi ginjal.

Kata Kunci: Antropometri; Dislipidemia; Fungsi Ginjal; Metabolik; Tekanan Darah.

1. PENDAHULUAN

Sindrom metabolik merupakan salah satu isu kesehatan masyarakat paling mendesak di berbagai belahan dunia, mengingat perannya sebagai pemicu utama peningkatan insiden penyakit kardiovaskular, stroke, dan diabetes tipe 2. Kondisi ini merepresentasikan kombinasi kelainan metabolik yang saling berinteraksi, meliputi akumulasi lemak visceral, gangguan pemanfaatan glukosa, kelainan profil lipid, serta peningkatan tekanan darah. Diagnosis

sindrom metabolik umumnya ditegakkan ketika individu menunjukkan minimal tiga dari lima komponen kunci, yaitu obesitas abdominal, hipertrigliseridemia, kadar HDL rendah, hipertensi, dan hiperglikemia. Secara global, International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan bahwa sekitar seperempat populasi dewasa memiliki kondisi ini, dengan variasi yang dipengaruhi faktor usia, jenis kelamin, dan karakteristik etnis. (Herningtyas & Ng, 2019; Jamali et al., 2024)

Pada saat yang sama, penyakit ginjal kronik (PGK) menunjukkan tren epidemiologis yang semakin mengkhawatirkan dan memperburuk kompleksitas beban penyakit metabolik. Global Burden of Disease 2019 melaporkan lebih dari 1,4 juta kematian akibat PGK—peningkatan lebih dari 20% dibandingkan satu dekade sebelumnya—menjadikannya salah satu penyebab mortalitas yang tumbuh paling cepat di dunia. Di kawasan Asia Tenggara, prevalensi PGK dilaporkan mencapai sekitar satu dari tujuh orang dewasa, mencerminkan tingginya beban penyakit pada populasi berisiko tinggi. Pada tingkat nasional, data Indonesian Renal Registry (IRR) 2018 mencatat 14.771 pasien baru dan 33.828 pasien aktif yang menjalani terapi pengganti ginjal, suatu angka yang menunjukkan tekanan substansial terhadap sistem kesehatan Indonesia, baik dari sisi kebutuhan deteksi dini, kesinambungan pengelolaan penyakit, maupun ketersediaan fasilitas dialisis dan transplantasi. (Hidayangsih et al., 2023; Kovesdy, 2022; Shrestha et al., 2021; Wardani et al., 2025)

Peningkatan prevalensi gangguan metabolik dan fungsi ginjal dalam dua dekade terakhir menegaskan pentingnya pendekatan skrining yang efisien, terstandar, dan mudah diterapkan pada populasi umum. Berbagai bukti telah menunjukkan bahwa perubahan antropometri mencerminkan dinamika fisiologis yang mendasari risiko metabolik, mulai dari akumulasi lemak visceral, penurunan massa otot perifer, hingga perubahan komposisi tubuh yang berperan dalam patogenesis hipertensi, resistensi insulin, dan disfungsi endotel. Dalam konteks layanan kesehatan primer, pemanfaatan parameter antropometri sederhana menjadi semakin relevan mengingat keterbatasan akses terhadap pemeriksaan biokimia yang lebih kompleks, terutama di komunitas semi-urban dan rural. (Adil et al., 2023; Qin et al., 2023; Weeks et al., 2023)

Pengukuran antropometri dasar seperti indeks massa tubuh, lingkar leher, lingkar pinggang, dan lingkar betis telah diusulkan sebagai indikator non-invasif yang mampu menggambarkan status metabolik secara lebih langsung dibandingkan indikator tunggal berat badan. Lingkar leher, misalnya, semakin diakui sebagai penanda adipositas sentral yang berhubungan dengan profil lipid aterogenik dan peningkatan risiko kardiometabolik, sementara lingkar betis mencerminkan massa otot perifer yang berperan dalam homeostasis glukosa serta

mempertahankan fungsi ginjal. Walaupun demikian, konsistensi hubungan antara parameter antropometri dan biomarker metabolik masih bervariasi antar populasi, dipengaruhi oleh faktor usia, jenis kelamin, maupun pola distribusi lemak regional. (Borel et al., 2018; Stamm et al., 2022; Zhou et al., 2013)

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi hubungan antara parameter antropometri dasar dengan tekanan darah, komponen metabolik, dan fungsi ginjal pada populasi komunitas. Dengan menganalisis korelasi berbagai ukuran tubuh terhadap biomarker kardiometabolik, studi ini bertujuan mengidentifikasi indikator sederhana yang dapat digunakan sebagai alat skrining awal untuk mengestimasi risiko metabolik secara praktis. Temuan penelitian diharapkan dapat memperkuat bukti ilmiah mengenai utilisasi antropometri sebagai komponen integral dalam strategi pencegahan berbasis populasi dan mendukung pengembangan protokol skrining yang lebih adaptif terhadap kebutuhan komunitas.

2. KAJIAN TEORITIS

Pemeriksaan antropometri dasar, seperti indeks massa tubuh (IMT), lingkar pinggang, lingkar panggul, dan rasio lingkar pinggang–panggul, merupakan metode sederhana namun bermakna dalam menilai status gizi dan distribusi lemak tubuh pada populasi. Parameter-parameter ini telah terbukti berkorelasi dengan tekanan darah, di mana peningkatan IMT dan lingkar pinggang mencerminkan akumulasi lemak, khususnya lemak abdominal, yang berperan dalam peningkatan resistensi vaskular perifer dan aktivasi sistem saraf simpatis serta renin–angiotensin–aldosteron. Secara epidemiologis, obesitas umum dan obesitas sentral merupakan determinan utama hipertensi, sehingga pemeriksaan antropometri dasar memiliki nilai prediktif yang kuat terhadap peningkatan tekanan darah sistolik maupun diastolik pada berbagai kelompok usia. (Islam et al., 2021; Jia et al., 2024; Seok Lee et al., 2020)

Selain hubungannya dengan tekanan darah, antropometri dasar juga berkorelasi erat dengan terjadinya gangguan metabolik, termasuk resistensi insulin, dislipidemia, dan sindrom metabolik. Lingkar pinggang dan rasio lingkar pinggang–panggul dianggap lebih sensitif dibandingkan IMT dalam merefleksikan lemak visceral, yang secara patofisiologis berkontribusi terhadap inflamasi kronis derajat rendah, stres oksidatif, dan disfungsi endotel. Kondisi ini memicu gangguan homeostasis glukosa dan lipid, sehingga individu dengan nilai antropometri yang meningkat memiliki risiko lebih tinggi mengalami diabetes melitus tipe 2 dan kelainan metabolik lainnya. Oleh karena itu, pengukuran antropometri dasar berperan penting sebagai alat skrining awal untuk mendeteksi populasi berisiko tinggi terhadap

gangguan metabolik di tingkat komunitas. (Li et al., 2022; Weeks et al., 2023; Yang et al., 2023)

Lebih lanjut, peningkatan parameter antropometri juga berhubungan dengan penurunan fungsi ginjal, yang ditandai oleh penurunan laju filtrasi glomerulus dan peningkatan risiko penyakit ginjal kronik. Obesitas dan gangguan metabolik yang menyertainya dapat menyebabkan hiperfiltrasi glomerulus, aktivasi sistem renin–angiotensin, serta peningkatan tekanan intraglomerulus yang berlangsung kronis, sehingga mempercepat kerusakan ginjal. Hubungan antara antropometri, tekanan darah, gangguan metabolik, dan fungsi ginjal menunjukkan adanya jalur patofisiologis yang saling terkait. Dengan demikian, pemeriksaan antropometri dasar memiliki nilai klinis dan kesehatan masyarakat yang strategis sebagai indikator awal untuk mengidentifikasi risiko hipertensi, gangguan metabolik, dan penurunan fungsi ginjal, khususnya dalam penelitian dan intervensi berbasis komunitas. (Guligowska et al., 2020; Hall et al., 2021; Scurt et al., 2024)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan potong lintang (*cross-sectional study*) yang bertujuan menilai hubungan antara parameter antropometri dasar dengan tekanan darah, profil metabolik, dan fungsi ginjal pada masyarakat Komunitas Badui Luar di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Penelitian dilaksanakan pada periode Juli hingga Desember 2025 dengan pendekatan observasional dan pengumpulan data lapangan secara langsung. Desain potong lintang dipilih karena memungkinkan penilaian keterkaitan antarvariabel dalam satu waktu pengukuran, sehingga efektif untuk menggambarkan profil kesehatan metabolik masyarakat adat dengan akses terbatas terhadap layanan kesehatan formal.

Populasi penelitian mencakup seluruh penduduk dewasa Komunitas Badui Luar yang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia berpartisipasi. Kriteria inklusi meliputi usia ≥ 18 tahun, berdomisili tetap di wilayah Badui Luar, bersedia menandatangani *informed consent*, dan dalam kondisi sehat tanpa infeksi akut. Kriteria eksklusi mencakup riwayat penyakit kronik berat seperti gagal ginjal terminal, gagal jantung, atau kanker; penggunaan obat diuretik atau steroid jangka panjang; serta kehamilan yang dapat memengaruhi komposisi tubuh dan metabolisme.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terstruktur dan pemeriksaan fisik langsung. Pemeriksaan antropometri meliputi pengukuran lingkaran leher, lingkaran lengan atas (LILA), lingkaran perut, lingkaran panggul, dan lingkaran betis menggunakan pita ukur non-stretchable dengan ketelitian 0,1 cm. Berat badan diukur menggunakan timbangan digital

OMRON yang telah dikalibrasi, sedangkan tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* GEA. Setiap pengukuran dilakukan dua kali dan dicatat nilai rata-ratanya untuk meminimalkan kesalahan pengukuran.

Parameter metabolik yang diperiksa meliputi kadar glukosa darah puasa dan asam urat menggunakan metode *Point-of-Care Testing (POCT)* dengan alat FORA-6. Profil lipid yang terdiri atas kolesterol total, trigliserida, HDL, dan LDL diukur menggunakan *Lipid Panel Nesco Strip* dari sampel darah vena. Tekanan darah diukur menggunakan *sphygmomanometer* digital OMRON sesuai prosedur klinis standar. Penilaian fungsi ginjal dilakukan melalui pemeriksaan kadar kreatinin serum, dan nilai laju filtrasi glomerulus (eGFR) dihitung dengan rumus CKD-EPI yang disesuaikan dengan usia dan jenis kelamin.

Seluruh proses pengumpulan data dilaksanakan secara sistematis, dimulai dari registrasi peserta, pemeriksaan antropometri dasar, pengambilan sampel darah, hingga pengisian kuesioner demografis. Prosedur dilakukan oleh tenaga medis terlatih dengan menerapkan prinsip aseptik dan berada di bawah pengawasan langsung tim peneliti. Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson untuk menilai hubungan linear antara variabel antropometri dengan parameter metabolik yang meliputi glukosa darah, tekanan darah, profil lipid, asam urat, dan fungsi ginjal. Nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistik untuk menentukan adanya hubungan yang signifikan antarvariabel yang diteliti.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel Karakteristik umum responden penelitian ditampilkan pada Tabel 1. Sebanyak 41 partisipan berpartisipasi dalam penelitian ini, terdiri atas 12 laki-laki (29,3%) dan 29 perempuan (70,7%). Usia responden berkisar antara 20 hingga 75 tahun, dengan rerata $40,76 \pm 14,37$ tahun. Parameter antropometri menunjukkan rerata berat badan sebesar $59,6 \pm 11,84$ kg dan tinggi badan $159,4 \pm 8,39$ cm, menghasilkan rerata indeks massa tubuh (IMT) sebesar $23,77 \pm 5,91$ kg/m². Nilai ini berada pada kisaran normal hingga sedikit di atas normal. Lingkar perut memiliki rerata $78,62 \pm 9,59$ cm, sedangkan lingkar panggul rata-rata $91,23 \pm 8$ cm, dengan rasio lingkar perut terhadap panggul yang relatif seimbang, mencerminkan distribusi lemak tubuh yang moderat.

Parameter antropometri lainnya menunjukkan lingkar lengan atas rata-rata $29,45 \pm 3,26$ cm, lingkar leher $35,28 \pm 3,13$ cm, dan lingkar betis $34,07 \pm 4,02$ cm. Nilai-nilai ini menggambarkan status gizi dan massa otot perifer yang masih dalam batas fisiologis normal. Pemeriksaan biokimia menunjukkan kreatinin serum rata-rata $1,01 \pm 0,16$ mg/dL dengan

median 1,0 (0,6–1,3), serta laju filtrasi glomerulus (eGFR) rata-rata $90,41 \pm 19,75$ mL/min/1,73 m², yang umumnya masih berada dalam kisaran fungsi ginjal normal.

Dari aspek metabolik, kadar glukosa darah puasa rata-rata adalah $97,05 \pm 23,73$ mg/dL, sedangkan kadar asam urat mencapai $8,28 \pm 1,81$ mg/dL. Nilai asam urat ini cenderung tinggi, mengindikasikan adanya potensi hiperurisemia pada sebagian responden. Profil lipid menunjukkan kolesterol total rata-rata $188,8 \pm 26,34$ mg/dL, HDL $38,56 \pm 10,31$ mg/dL, LDL $112,34 \pm 18,7$ mg/dL, dan trigliserida $186,9 \pm 75,69$ mg/dL. Rerata rasio total kolesterol terhadap HDL tercatat $5,18 \pm 1,31$, yang menandakan risiko kardiometabolik ringan hingga sedang. Sementara itu, tekanan darah sistolik memiliki rerata $135,59 \pm 17,6$ mmHg dan tekanan darah diastolik $83,71 \pm 11,94$ mmHg. (Tabel 1)

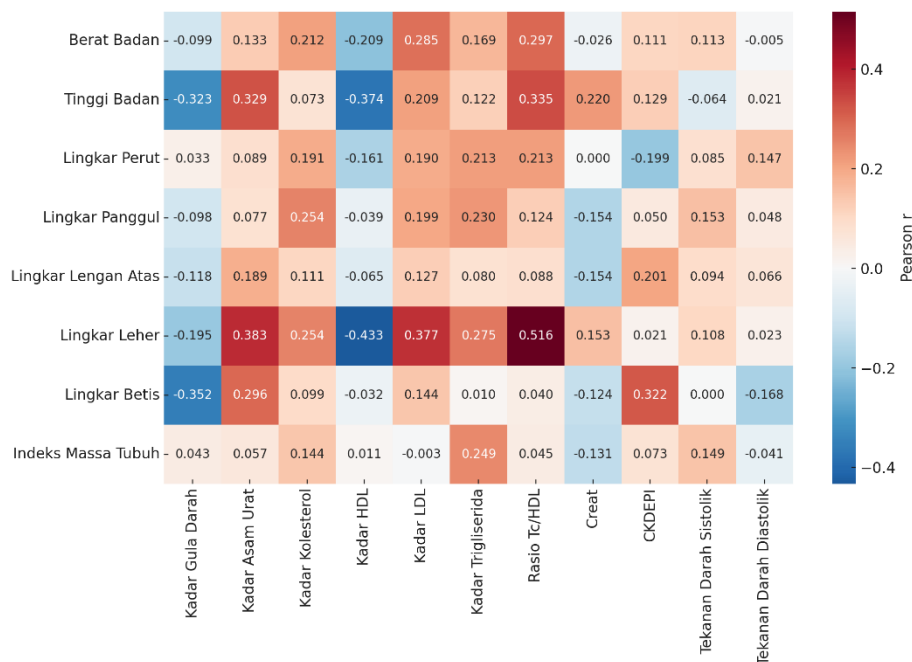
Tabel 1. Data Karakteristik.

Parameter	N (%)	Rerata (SD)	Med (Min – Max)
Usia (tahun)	41 (100%)	40,76 (14,37)	40 (20 – 75)
Jenis Kelamin			
• Laki-laki	12 (29,3%)		
• Perempuan	29 (70,7%)		
Berat Badan (Kg)		59,6 (11,84)	57,7 (42,7 – 99,8)
Tinggi Badan (Cm)		159,4 (8,39)	158,4 (145,4 – 175)
Indeks Massa Tubuh (Kg/m ²)		23,77 (5,91)	22,8 (17,9 – 53,9)
Lingkar perut (Cm)		78,62 (9,59)	76,5 (64 – 105)
Lingkar panggul (Cm)		91,23 (8)	91,5 (74,8 – 109)
Lingkar lengan atas (Cm)		29,45 (3,26)	29 (24 – 37,3)
Lingkar leher (Cm)		35,28 (3,13)	29 (24 – 37,3)
Lingkar betis (Cm)		34,07 (4,02)	33,5 (24 – 42,5)
Kreatinin		1,01 (0,16)	1 (0,6 – 1,3)
<i>Estimated glomerular filtration rate</i> (E-GFR) (mL/min/1,73 m ²)		90,41 (19,75)	89 (50 – 128)
Kadar Gula Darah Puasa (mg/dL)		97,05 (23,73)	92 (69 – 210)
Kadar Asam Urat (mg/dL)		8,28 (1,81)	8,7 (2,5 – 10,9)
Kadar Kolesterol Total (mg/dL)		188,8 (26,34)	190 (119 – 235)
Kadar HDL (mg/dL)		38,56 (10,31)	36 (21 – 70)
Kadar LDL (mg/dL)		112,34 (18,7)	114 (77 – 157)
Kadar Trigliserida (mg/dL)		186,9 (75,69)	185 (59 – 338)
Rasio Tc/HDL		5,18 (1,31)	5 (2,6 – 8)
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)		135,59 (17,6)	131 (107 – 176)
Tekanan Darah Diastolik (mmHg)		83,71 (11,94)	83 (45 – 107)

Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan yang bervariasi antara parameter antropometri dengan komponen metabolik dan tekanan darah. Secara umum, variabel lingkar leher menonjol sebagai salah satu indikator dengan korelasi kuat terhadap dislipidemia. Lingkar leher berkorelasi positif signifikan dengan kadar LDL ($r = 0.377$) dan rasio total kolesterol terhadap HDL ($r = 0.516$), serta negatif signifikan terhadap kadar HDL ($r = -0.433$).

Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan lingkaran leher yang menggambarkan akumulasi lemak sentral cenderung berkaitan dengan profil lipid yang lebih aterogenik. Selain itu, tinggi badan menunjukkan korelasi negatif sedang dengan kadar gula darah ($r = -0.323$) dan HDL ($r = -0.374$), mengindikasikan bahwa individu dengan tinggi badan lebih rendah cenderung memiliki kadar gula darah dan HDL yang kurang baik. Korelasi ini dapat merefleksikan perbedaan komposisi tubuh atau proporsi massa lemak terhadap otot.

Lingkar betis juga memperlihatkan pola yang protektif, dengan korelasi negatif terhadap kadar gula darah ($r = -0.352$) dan positif terhadap estimasi laju filtrasi glomerulus berbasis CKD-EPI ($r = 0.322$). Temuan ini mendukung bahwa massa otot perifer berperan dalam peningkatan sensitivitas insulin dan fungsi ginjal yang lebih baik. Sementara itu, indeks massa tubuh (IMT) memiliki korelasi positif lemah terhadap tekanan darah sistolik ($r = 0.149$), sejalan dengan hubungan antara obesitas dan peningkatan tekanan darah melalui resistensi insulin dan aktivasi sistem renin-angiotensin. Variabel lingkaran perut dan panggul menunjukkan korelasi positif ringan dengan kadar kolesterol dan trigliserida, namun tidak signifikan secara klinis. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa parameter antropometri sederhana seperti lingkaran leher dan lingkaran betis dapat menjadi indikator awal risiko metabolik dan kardiovaskular, mendukung penggunaan pengukuran lapangan dalam skrining komunitas dan intervensi preventif berbasis populasi. (Gambar 1)



Gambar 1. Heatmap Korelasi Pemeriksaan Antropometri Dasar dengan Tekanan Darah, Gangguan Metabolik, dan Fungsi Ginjal.

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar indikator antropometri memiliki hubungan yang bermakna dengan parameter tekanan darah, profil metabolik, dan fungsi ginjal, dengan derajat asosiasi yang berbeda-beda sesuai karakter fisiologis masing-masing. IMT yang berada pada kategori pre-obesitas menunjukkan risiko awal, namun kekuatan korelasinya terhadap tekanan darah sistolik ($r = 0,149$) tergolong rendah yang mengindikasikan bahwa IMT bukan determinan utama variasi tekanan darah dalam populasi ini. Hal ini sejalan dengan pemahaman bahwa IMT hanya menggambarkan total adipositas tanpa membedakan distribusi lemak, sehingga sensitivitasnya terhadap perubahan hemodinamik lebih rendah dibanding penanda obesitas sentral atau regional. Sebaliknya, lingkaran leher memperlihatkan asosiasi yang jauh lebih kuat terhadap komponen dislipidemia (LDL, rasio kolesterol total/HDL, dan HDL), yang secara analitik menunjukkan bahwa adipositas servikal memiliki hubungan metabolik lebih langsung dibanding adipositas generalis. Korelasi sedang-kuat ($r = 0,377$ hingga $0,516$) dalam penelitian ini mencerminkan efek biologis yang lebih terarah, yaitu meningkatnya lipolisis lokal dan pelepasan asam lemak bebas yang berkontribusi pada resistensi insulin dan disfungsi lipid. (Dahel-Mekhancha et al., 2023; Semianiv et al., 2023; Shen et al., 2006; Y. Zhang et al., 2020)

Berdasarkan hasil analisa pada parameter metabolik, pola dislipidemia yang ditemukan berupa trigliserida tinggi disertai HDL rendah menunjukkan fenotipe metabolik aterogenik yang berhubungan dengan peningkatan risiko kardiometabolik. Rasio kolesterol total/HDL yang berada pada kategori risiko sedang menguatkan gambaran ini. Ketika dibandingkan dengan literatur eksternal, rasio TG/HDL yang dalam banyak studi menjadi prediktor yang lebih sensitif terhadap sindrom metabolik, menunjukkan bahwa populasi penelitian ini telah memasuki fase risiko meskipun sebagian responden masih berusia relatif muda. (Kosmas et al., 2023; Nie et al., 2021) Analisis perbedaan asosiasi antara lingkaran pinggang/panggul dan profil lipid yang tidak signifikan menunjukkan bahwa distribusi lemak abdominal bukan faktor dominan dalam sampel ini. Hal ini dapat diinterpretasikan sebagai heterogenitas komposisi tubuh, dimana responden tidak menunjukkan obesitas sentral yang mencukupi untuk memunculkan korelasi yang kuat, berbeda dengan studi anak dan remaja yang memiliki variabilitas adipositas visceral yang lebih besar. (Rizk & Yousef, 2012) Sebaliknya, temuan lingkaran betis yang berasosiasi negatif dengan glukosa darah dan positif dengan eGFR mengindikasikan bahwa massa otot perifer berfungsi sebagai variabel protektif metabolik. Secara fisiologis, peningkatan massa otot berkontribusi terhadap penyimpanan glukosa perifer serta peningkatan perfusi ginjal melalui stabilitas hemodinamik, sehingga hubungan yang

ditemukan secara statistik konsisten dengan mekanisme biologis tersebut. (W. Zhang et al., 2017)

Evaluasi fungsi ginjal memperlihatkan bahwa kreatinin serum dan eGFR berada dalam rentang normal, namun nilai eGFR memiliki penyebaran cukup lebar ($SD \pm 19,75 \text{ mL/min/1,73 m}^2$), yang secara analitik menunjukkan adanya subkelompok dengan fungsi ginjal lebih rendah meskipun belum melewati cutoff KDIGO. (Papastergiou et al., 2020) Fakta bahwa hipertensi stage 1 ditemukan pada sebagian besar responden memperkuat relevansi temuan ini. Korelasi antara tekanan darah yang berada pada batas risiko tinggi dengan potensi kerusakan ginjal jangka panjang telah didemonstrasikan dalam studi Framingham, di mana tekanan darah 135/80 mmHg adalah titik median kejadian kardiovaskular. (Papastergiou et al., 2020) Kadar asam urat yang tinggi dalam penelitian ini memberikan gambaran tambahan mengenai kluster risiko metabolik, karena hiperurisemia terbukti berasosiasi dengan peningkatan semua indeks antropometri komposit dan risiko vaskular, terutama bila terdapat hipertensi bersamaan. (Ionete et al., 2024; Li & Zeng, 2024) Selain itu, korelasi negatif antara tinggi badan dan glukosa puasa menunjukkan bahwa individu dengan tinggi lebih rendah cenderung memiliki profil metabolik yang kurang menguntungkan, suatu fenomena yang dalam analisis biometrik dapat berkaitan dengan massa otot yang lebih rendah, proporsi lemak lebih tinggi, atau faktor genetik yang mengatur respons glukosa. (Wahyuni et al., 2025)

Meskipun penelitian ini memberikan pemahaman awal yang penting mengenai hubungan antara parameter antropometri dengan tekanan darah, profil metabolik, dan fungsi ginjal, interpretasi temuan harus mempertimbangkan sejumlah keterbatasan, termasuk ukuran sampel yang kecil sehingga mengurangi kekuatan statistik, dominasi peserta perempuan usia lanjut yang menurunkan generalisasi hasil, serta potensi *self-selection bias* akibat partisipasi sukarela. Selain itu, penggunaan perangkat point-of-care testing membuka kemungkinan *measurement bias* karena variasi akurasi antar-alat, sementara desain potong lintang membatasi inferensi kausal dan tidak memungkinkan penentuan arah hubungan. Faktor perancu yang tidak terukur, seperti pola makan, aktivitas fisik, konsumsi obat, dan status inflamasi, juga berpotensi memengaruhi hasil. Keterbatasan ini menegaskan perlunya penelitian lanjutan dengan desain longitudinal, pengukuran terstandarisasi, dan populasi yang lebih heterogen untuk memperkuat validitas temuan dan memperjelas mekanisme biologis yang mendasarinya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parameter antropometri dasar, khususnya lingkar leher dan lingkar betis memiliki keterkaitan yang lebih kuat dengan tekanan darah, profil metabolik, dan fungsi ginjal dibandingkan ukuran konvensional seperti IMT. Lingkar leher terbukti berkorelasi dengan pola dislipidemia aterogenik, sedangkan lingkar betis mencerminkan peran massa otot perifer dalam regulasi glikemik dan fungsi ginjal. Korelasi ini menegaskan bahwa distribusi lemak tubuh dan komposisi otot merupakan determinan penting dalam risiko kardiometabolik. Temuan ini mendukung pemanfaatan pengukuran antropometri sederhana sebagai alat skrining awal yang praktis dan aplikatif dalam deteksi dini gangguan metabolik di tingkat komunitas. Meskipun demikian, keterbatasan metodologis seperti ukuran sampel, bias seleksi, dan desain potong lintang menuntut kehati-hatian dalam generalisasi. Penelitian lanjutan dengan desain longitudinal dan populasi lebih heterogen diperlukan untuk memverifikasi hubungan yang diamati serta memperkuat pemahaman mekanistik yang menghubungkan antropometri dengan disfungsi metabolik dan renal.

REFERENSI

- Adil, S. O., Musa, K. I., Uddin, F., Shafique, K., Khan, A., & Islam, M. A. (2023). Role of anthropometric indices as a screening tool for predicting metabolic syndrome among apparently healthy individuals of Karachi, Pakistan. *Frontiers in Endocrinology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1223424>
- Borel, A.-L., Coumes, S., Reche, F., Ruckly, S., Pépin, J.-L., Tamisier, R., Wion, N., & Arvieux, C. (2018). Waist, neck circumferences, waist-to-hip ratio: Which is the best cardiometabolic risk marker in women with severe obesity? The SOON cohort. *PLOS ONE*, 13(11), e0206617. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206617>
- Dahel-Mekhancha, C. C., Rolland-Cachera, M.-F., Botton, J., Karoune, R., Sersar, I., Yagoubi-Benatallah, L., Bouldjedj, I., Benini, A., Fezeu, L. K., Nezzal, L., & Mekhancha, D.-E. (2023). Body composition and anthropometric indicators as predictors of blood pressure: A cross-sectional study conducted in young Algerian adults. *British Journal of Nutrition*, 129(11), 1993–2000. <https://doi.org/10.1017/S0007114522002719>
- Guligowska, A., Corsonello, A., Pięłowska, M., Roller-Wirnsberger, R., Wirnsberger, G., Ärnlov, J., Carlsson, A. C., Tap, L., Mattace-Raso, F., Formiga, F., Moreno-Gonzalez, R., Freiburger, E., Sieber, C., Gregorio, P. G., Martínez, S. L., Artzi-Medvedik, R., Yehoshua, I., Fabbietti, P., Lattanzio, F., ... Feldreich, T. (2020). Association between kidney function, nutritional status and anthropometric measures in older people. *BMC Geriatrics*, 20(S1), 366. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01699-1>
- Hall, J. E., Mouton, A. J., da Silva, A. A., Omoto, A. C. M., Wang, Z., Li, X., & do Carmo, J. M. (2021). Obesity, kidney dysfunction, and inflammation: Interactions in hypertension. *Cardiovascular Research*, 117(8), 1859–1876. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa336>
- Herningtyas, E. H., & Ng, T. S. (2019). Prevalence and distribution of metabolic syndrome and

- its components among provinces and ethnic groups in Indonesia. *BMC Public Health*, 19(1), 377. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6711-7>
- Hidayangsih, P. S., Tjandrarini, D. H., Sukoco, N. E. W., Sitorus, N., Dharmayanti, I., & Ahmadi, F. (2023). Chronic kidney disease in Indonesia: Evidence from a national health survey. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 14(1), 23–30. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2022.0290>
- Ionete, F. I., Vutcanu, O., Chirică, I. S., & Bojinca, M. (2024). AB0120 Epidemiological insights into hyperuricemia prevalence and associated risk factors in adult rural Romanian population: A comprehensive population-based study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 83(Suppl 1), 1294. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2024-eular.1674>
- Islam, M. R., Moinuddin, M., Saqib, S. M., & Rahman, S. M. (2021). Relationship of anthropometric indicators of general and abdominal obesity with hypertension and their predictive performance among Albanians: A nationwide cross-sectional study. *Nutrients*, 13(10), 3373. <https://doi.org/10.3390/nu13103373>
- Jamali, Z., Ayoobi, F., Jalali, Z., Bidaki, R., Lotfi, M. A., Esmaceli-Nadimi, A., & Khalili, P. (2024). Metabolic syndrome: A population-based study of prevalence and risk factors. *Scientific Reports*, 14(1), 3987. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54367-4>
- Jia, G., Sowers, J. R., & Whaley-Connell, A. T. (2024). Obesity in hypertension: The role of the expanding waistline over the years and insights into the future. *Hypertension*, 81(4), 687–690. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.21719>
- Kosmas, C. E., Rodriguez Polanco, S., Bousvarou, M. D., Papakonstantinou, E. J., Peña Genao, E., Guzman, E., & Kostara, C. E. (2023). The triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol (TG/HDL-C) ratio as a risk marker for metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Diagnostics*, 13(5), 929. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13050929>
- Kovesdy, C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: An update 2022. *Kidney International Supplements*, 12(1), 7–11. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
- Li, Y., & Zeng, L. (2024). Comparison of seven anthropometric indexes to predict hypertension plus hyperuricemia among U.S. adults. *Frontiers in Endocrinology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1301543>
- Li, Y., Zheng, R., Li, S., Cai, R., Ni, F., Zheng, H., Hu, R., & Sun, T. (2022). Association between four anthropometric indexes and metabolic syndrome in US adults. *Frontiers in Endocrinology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.889785>
- Nie, G., Hou, S., Zhang, M., & Peng, W. (2021). High TG/HDL ratio suggests a higher risk of metabolic syndrome among an elderly Chinese population: A cross-sectional study. *BMJ Open*, 11(3), e041519. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041519>
- Papastergiou, J., Donnelly, M., Li, W., Sindelar, R. D., & van den Bemt, B. (2020). Community pharmacy-based eGFR screening for early detection of CKD in high-risk patients. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, 7. <https://doi.org/10.1177/2054358120922617>
- Qin, Z., Chen, X., Sun, J., & Jiang, L. (2023). The association between visceral adiposity index and decreased renal function: A population-based study. *Frontiers in Nutrition*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1076301>

- Rizk, N., & Yousef. (2012). Association of lipid profile and waist circumference as cardiovascular risk factors for overweight and obesity among school children in Qatar. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 425. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S39189>
- Scurt, F. G., Ganz, M. J., Herzog, C., Bose, K., Mertens, P. R., & Chatzikyrkou, C. (2024). Association of metabolic syndrome and chronic kidney disease. *Obesity Reviews*, 25(1). <https://doi.org/10.1111/obr.13649>
- Semianiv, M., Sydorchuk, L., Biletsky, S., Petrynych, O., Kazantseva, T., Repchuk, Y., Semianiv, I., Sokolenko, A., Yarynych, Y., Voroniuk, K., & Dzhuriak, V. (2023). Linkage between blood pressure, body mass index, and anthropometric, metabolic, hormonal parameters in patients with essential arterial hypertension. *Journal of Hypertension*, 41(Suppl 3), e214–e215. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000941144.88581.63>
- Seok Lee, H., Park, Y.-M., Han, K., Yang, J.-H., Lee, S., Lee, S., Yoo, S., & Kim, S. R. (2020). Obesity-related hypertension: Findings from The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008–2010. *PLOS ONE*, 15(4), e0230616. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230616>
- Shen, W., Punyanitya, M., Chen, J., Gallagher, D., Albu, J., Pi-Sunyer, X., Lewis, C. E., Grunfeld, C., Heshka, S., & Heymsfield, S. B. (2006). Waist circumference correlates with metabolic syndrome indicators better than percentage fat. *Obesity*, 14(4), 727–736. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.83>
- Shrestha, N., Gautam, S., Mishra, S. R., Virani, S. S., & Dhungana, R. R. (2021). Burden of chronic kidney disease in the general population and high-risk groups in South Asia: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 16(10), e0258494. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258494>
- Stamm, E., Marques-Vidal, P., Rodriguez, E. G., Vollenweider, P., Hans, D., & Lamy, O. (2022). Association of adiposity evaluated by anthropometric, BIA, and DXA measures with cardiometabolic risk factors in nonobese postmenopausal women: The CoLaus/OsteoLaus cohort. *Menopause*, 29(4), 450–459. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001930>
- Wahyuni, A., Yenni, Y., Utami, A. S., Bachri, Y., & Oktorina, R. (2025). Community health screening for cardiometabolic risk through blood pressure, glucose, and lifestyle assessment. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dalam Kesehatan*, 7(2), 103–112. <https://doi.org/10.20473/jpmk.v7i2.75122>
- Wardani, N. S., Heriyanto, N., Cahya, M. R. F., Manurung, S., & Parulian, I. (2025). Relationship between hemodialysis frequency and urea reduction ratio (URR) results in CKD patients. *Indonesian Journal of Global Health Research*, 7(3), 729–740. <https://doi.org/10.37287/ijghr.v7i3.5999>
- Weeks, M., Delgado, A. D., Wood, J., Zhang, B., Pesce, S., Kunces, L., Lili, L., & Putrino, D. (2023). Relationships between body composition, anthropometrics, and standard lipid panels in a normative population. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1280179>
- Yang, M., Zhang, Y., Zhao, W., Ge, M., Sun, X., Zhang, G., & Dong, B. (2023). Individual and combined associations of body mass index and waist circumference with components of metabolic syndrome among multiethnic middle-aged and older adults: A cross-sectional study. *Frontiers in Endocrinology*, 14.

<https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1078331>

- Zhang, W., Yang, Z., Niu, Y., Li, X., Zhu, L., Lu, S., Zhang, H., Fan, J., Ning, G., Qin, L., & Su, Q. (2017). Association of calf circumference with insulin resistance and non-alcohol fatty liver disease: The REACTION study. *BMC Endocrine Disorders*, 17(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s12902-017-0176-4>
- Zhang, Y., Wu, H., Xu, Y., Qin, H., Lan, C., & Wang, W. (2020). The correlation between neck circumference and risk factors in patients with hypertension. *Medicine*, 99(47), e22998. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022998>
- Zhou, J., Ge, H., Zhu, M., Wang, L., Chen, L., Tan, Y., Chen, Y., & Zhu, H. (2013). Neck circumference as an independent predictive contributor to cardio-metabolic syndrome. *Cardiovascular Diabetology*, 12(1), 76. <https://doi.org/10.1186/1475-2840-12-76>