

INTERKORELASI INDIKATOR SINDROM METABOLIK PADA DOKTER MUDA: STUDI POTONG LINTANG DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS TARUMANAGARA

Fenny Yunita¹, Alexander Halim Santoso², Fiona Valencia Setiawan³

¹Departemen Farmakologi, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: fenny@fk.untar.ac.id

²Departemen Gizi, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: alexanders@fk.untar.ac.id

³Program Studi Profesi Dokter, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: fiona.406242039@fk.untar.ac.id

Masuk: 01-08-2025, revisi: 15-09-2025, diterima untuk diterbitkan: 20-09-2025

ABSTRAK

Pendahuluan: Sindrom metabolik (SM) merupakan kumpulan kondisi yang mencakup obesitas sentral, dislipidemia, dan gangguan metabolisme glukosa, yang secara kolektif meningkatkan risiko penyakit kardiometabolik. Meskipun dokter muda secara klinis sering dianggap sehat, tingginya stres, pola makan yang tidak teratur, serta kurangnya aktivitas fisik dalam lingkungan pendidikan klinis dapat meningkatkan kerentanan terhadap gangguan metabolik. **Metode:** Studi potong lintang ini dilakukan pada sekelompok dokter muda, dengan pengumpulan data meliputi pengukuran antropometri (lingkar perut dan indeks massa tubuh) serta pemeriksaan biomarker metabolik melalui analisis laboratorium. Uji korelasi digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara tekanan darah, antropometri, HbA1c, glukosa darah puasa, high-density lipoprotein (HDL), dan trigliserida. **Hasil:** Analisis korelasi menunjukkan hubungan bermakna antara tekanan darah, antropometri, dan profil metabolik. Tekanan sistolik berkorelasi dengan diastolik ($r=0.467$, $p<0.01$) dan lingkar perut ($r=0.316$, $p<0.01$). Lingkar perut–panggul sangat kuat ($r=0.818$, $p<0.01$). Gula darah puasa berkorelasi negatif ringan dengan tekanan diastolik ($r=-0.244$, $p<0.05$). **Kesimpulan:** Hasil penelitian ini menekankan pentingnya deteksi dini dan pemantauan berkala terhadap indikator metabolik pada dokter muda. Pemanfaatan pemeriksaan antropometrik sederhana yang dikombinasikan dengan analisis biokimia dasar dapat menjadi alat skrining yang efektif. Intervensi gaya hidup berbasis institusional perlu segera diterapkan untuk mencegah progresivitas SM di kalangan tenaga medis muda.

Kata kunci: Antropometri, Biomarker Metabolik, Dokter Muda, Obesitas Sentral, Sindrom Metabolik

ABSTRACT

Introduction: Metabolic syndrome (MetS) is a cluster of conditions that include central obesity, dyslipidemia, and impaired glucose metabolism, which collectively increase the risk of cardiometabolic diseases. Although young physicians are often clinically considered healthy, high occupational stress, irregular dietary patterns, and insufficient physical activity within clinical training environments may heighten their vulnerability to metabolic disturbances. **Methods:** This cross-sectional study was conducted among a cohort of young physicians. Data collection included anthropometric assessments (waist circumference and body mass index) and metabolic biomarker evaluations through laboratory analysis. Correlation tests were performed to assess relationships among blood pressure, anthropometric parameters, HbA1c, fasting glucose, high-density lipoprotein (HDL), and triglycerides. **Results:** Correlation analysis revealed significant associations between blood pressure, anthropometric indices, and metabolic profiles. Systolic blood pressure correlated positively with diastolic pressure ($r = 0.467$, $p < 0.01$) and waist circumference ($r = 0.316$, $p < 0.01$). Waist–hip circumference demonstrated a very strong correlation ($r = 0.818$, $p < 0.01$). Fasting glucose showed a mild negative correlation with diastolic pressure ($r = -0.244$, $p < 0.05$). **Conclusion:** The findings underscore the importance of early detection and periodic monitoring of metabolic indicators among young physicians. The integration of simple anthropometric measurements with fundamental biochemical analyses may serve as an effective

screening tool. Institutional lifestyle interventions emphasizing stress management, nutrition education, and regular physical activity should be implemented to prevent the progression of MetS in young healthcare professionals.

Keywords: *Anthropometry, Central Obesity, Metabolic Biomarkers, Metabolic Syndrome, Young Physicians*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sindrom metabolik (SM) merupakan kumpulan kelainan metabolik yang saling berkaitan, meliputi obesitas sentral, resistensi insulin, dislipidemia, dan hipertensi, yang secara bersama-sama meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular dan diabetes melitus tipe 2 (Swarup et al., 2024). Meskipun umumnya dikaitkan dengan populasi usia lanjut, fenomena ini kini semakin banyak dijumpai pada kelompok usia muda, termasuk tenaga medis seperti dokter muda yang menghadapi beban kerja tinggi, pola tidur tidak teratur, serta tingkat stres kronis. Kondisi-kondisi ini dapat mempercepat terjadinya disregulasi metabolik sejak usia dini (Sruthi et al., 2023; Belhayara et al., 2020; Kosovski et al., 2024). Variasi prevalensi SM di wilayah Asia berada dalam kisaran 12% hingga 37% yang mencerminkan keterlibatan faktor genetik, perilaku gaya hidup, serta kondisi sosial ekonomi yang beragam antar populasi. Di Indonesia sendiri, data tahun 2019 menunjukkan bahwa sebanyak 21,66% populasi telah terdiagnosis SM yang menggambarkan tantangan serius dalam penanganan penyakit metabolik di tingkat nasional (Pangestu et al., 2024).

Salah satu mekanisme utama dalam patogenesis SM adalah resistensi insulin, yang dapat diukur menggunakan indeks seperti HOMA-IR dan *estimated glucose disposal rate* (eGDR). Kedua parameter ini telah terbukti berkorelasi signifikan dengan komponen SM lain seperti indeks massa tubuh (IMT), lingkaran pinggang, dan kadar trigliserida (Xing et al., 2025). Selain itu, profil lipid yang terganggu, seperti kadar trigliserida tinggi dan HDL rendah, tetap menjadi indikator utama risiko kardiometabolik. Indeks seperti *triglyceride-glucose index* (TyG), *lipid accumulation product* (LAP), dan *cardiometabolic index* (CMI) bahkan menunjukkan hubungan erat dengan insidensi kejadian kardiovaskular dan mortalitas, khususnya pada individu usia muda dan Wanita (Chen et al., 2024).

Aspek lain yang tak kalah penting adalah tekanan darah dan pengaruhnya terhadap sistem saraf otonom, sebagaimana ditunjukkan oleh variabilitas denyut jantung. Studi menunjukkan adanya korelasi antara tekanan darah sistolik dan diastolik dengan rasio frekuensi rendah/tinggi pada HRV, mengindikasikan adanya modulasi otonom yang terganggu sejak awal (Supriya et al., 2021). Selain itu, predisposisi genetik dan faktor gaya hidup seperti pola makan proinflamasi juga turut memengaruhi perkembangan SM. Riwayat keluarga dengan SM diketahui meningkatkan risiko metabolik pada keturunannya, sementara indeks inflamasi diet (DII) yang tinggi dikaitkan dengan insidensi SM yang lebih besar pada populasi muda (Ramirez-Luzuriaga et al., 2024; Zhang et al., 2022).

Penelitian mengenai keterkaitan antara parameter metabolik dan kardiovaskular, khususnya kadar gula darah puasa dan tekanan darah, masih terbatas terutama pada populasi khusus seperti dokter muda yang menjalani masa pendidikan klinis dengan tekanan fisik dan

mental yang tinggi. Gula darah puasa yang tidak terkontrol telah terbukti berperan dalam patogenesis disfungsi vaskular melalui mekanisme resistensi insulin, stres oksidatif, dan inflamasi sistemik yang dapat berujung pada peningkatan tekanan darah. Hiperglikemia kronis dapat mengganggu autoregulasi vaskular dan meningkatkan kekakuan arteri, yang secara langsung memengaruhi tekanan darah sistolik dan diastolik. Faktor usia tetap menjadi variabel penting, namun dalam konteks kelompok usia relatif homogen seperti dokter muda, variabilitas dapat muncul dari gaya hidup, tingkat stres, dan pola tidur yang tidak teratur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis interkorelasi antara berbagai parameter dan indikator sindrom metabolik pada dokter muda angkatan 2024, sebagai landasan ilmiah dalam perumusan strategi promotif dan preventif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan rancangan *cross-sectional* yang dilaksanakan pada tanggal 27–28 Februari 2025. Lokasi penelitian adalah Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, dengan populasi sasaran terdiri atas dokter muda (*co-assistant*/koasisten) yang akan memasuki rotasi klinik pertama. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi korelasi antar berbagai indikator sindrom metabolik, termasuk parameter antropometrik, tekanan darah, dan biomarker metabolik.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini mencakup dokter muda FK UNTAR yang telah dinyatakan lulus tahap pre-klinik, bersedia mengikuti seluruh tahapan pemeriksaan, dan memberikan persetujuan tertulis untuk berpartisipasi. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi individu dengan riwayat penyakit kronik yang dapat memengaruhi parameter metabolik (seperti diabetes melitus, hipertensi kronis, atau gangguan metabolisme lipid), sedang mengonsumsi obat-obatan yang memengaruhi tekanan darah atau profil glikemik, serta individu yang tidak berpuasa minimal delapan jam sebelum pengambilan sampel darah.

Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan alat digital OMRON sesuai dengan standar prosedur operasional (SPO), dan klasifikasinya mengacu pada pedoman *Joint National Committee (JNC)*. Tekanan darah sistolik dikategorikan tinggi apabila ≥ 140 mmHg dan tekanan darah diastolik tinggi jika ≥ 90 mmHg. Berat badan diukur dengan alat Karada OMRON, sedangkan tinggi badan diukur menggunakan microtoise GEA. Indeks massa tubuh (IMT) dihitung berdasarkan rumus berat badan (kg) dibagi tinggi badan kuadrat (m^2). Lingkar perut dan lingkar panggul diukur menggunakan pita ukur fleksibel standar. Rasio lingkar pinggang terhadap panggul (*waist-hip ratio*/WHR) dihitung dengan formula: lingkar pinggang dibagi lingkar panggul, dengan batas normal $<0,90$ untuk laki-laki dan $<0,85$ untuk perempuan (Sruthi et al., 2023).

Pemeriksaan biokimia dilakukan melalui analisis darah vena yang diambil pada pagi hari setelah puasa minimal delapan jam. Parameter laboratorium yang diperiksa mencakup kadar gula darah puasa, trigliserida, dan kolesterol HDL yang dianalisis menggunakan metode semi-automated chemical analyzer. Pemeriksaan kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c) dilakukan dengan metode *flow injection analysis* (FIA). Nilai gula darah puasa diklasifikasikan sebagai normal jika <100 mg/dL dan sebagai batas ambang jika berkisar antara 100–125 mg/dL atau yang disebut juga pre diabetes (Irawaty et al., 2025).

Analisis statistik dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman, karena distribusi data tidak memenuhi asumsi normalitas berdasarkan uji Kolmogorov–Smirnov. *Heatmap* juga disertakan sebagai representasi visual pola korelasi, sehingga memudahkan identifikasi arah dan kekuatan

hubungan antarvariabel. Selanjutnya, forest plot digunakan untuk menampilkan masing-masing koefisien korelasi beserta interval kepercayaan 95%-nya, sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai besar efek dan ketahanan (*robustness*) hubungan yang diamati.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 97 orang responden yang mayoritas berjenis kelamin perempuan (80,4%), dengan rerata usia sebesar 22,33 tahun (SD 1,45 tahun). Sementara usia minimum adalah 21 tahun dan maksimum mencapai 33 tahun. Rata-rata tekanan darah sistolik pada kelompok ini sebesar 111,57 mmHg (SD 11,89), dengan nilai median 110 mmHg. Meskipun sebagian besar (95,6%) responden memiliki tekanan darah sistolik dalam rentang normal (<140 mmHg), terdapat 14,4% yang tergolong memiliki tekanan darah tinggi. Tekanan darah diastolik menunjukkan rerata sebesar 76,15 mmHg (SD 10,40), dengan proporsi 3,1% responden mengalami nilai di atas ambang normal (>90 mmHg). (Tabel 1)

Indeks massa tubuh (IMT) rerata tercatat sebesar 24,57 (SD 4,99), yang mengindikasikan sebagian responden berada dalam kategori overweight. Lingkar perut dan lingkar panggul masing-masing memiliki nilai rerata 82,06 cm dan 97,21 cm, sedangkan nilai WHR (waist-hip ratio) rata-rata adalah 0,85 (SD 0,08). Sebanyak 35,1% responden memiliki WHR yang tergolong tinggi, yang mengindikasikan adanya risiko distribusi lemak sentral yang relevan terhadap sindrom metabolik. (Tabel 1)

Rerata kadar trigliserida pada populasi ini adalah 141,44 mg/dL (SD 46,70), dengan rentang nilai 47 hingga 251 mg/dL. Nilai HbA1c rerata sebesar 4,15% (SD 0,28), berada dalam rentang normal untuk populasi umum. Kadar gula darah puasa rerata tercatat 85,40 mg/dL (SD 8,83), dengan hanya 5,2% responden yang berada pada rentang batas ambang pra-diabetes (100–125 mg/dL). (Tabel 1)

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min – Max)
Usia (tahun)	97 (100%)	22,33 (1,45)	22 (21 – 33)
Jenis Kelamin			
· Laki-laki	19 (19,6%)		
· Perempuan	78 (80,4%)		
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)		111,57 (11,89)	110 (90 – 146)
· Tinggi	14 (14,4%)		
· Normal (< 140 mmHg)	83 (95,6%)		
Tekanan Darah Diastolik (mmHg)		76,15 (10,40)	75 (54 – 110)
· Tinggi	3 (3,1%)		
· Normal (< 90 mmHg)	94 (96,9%)		

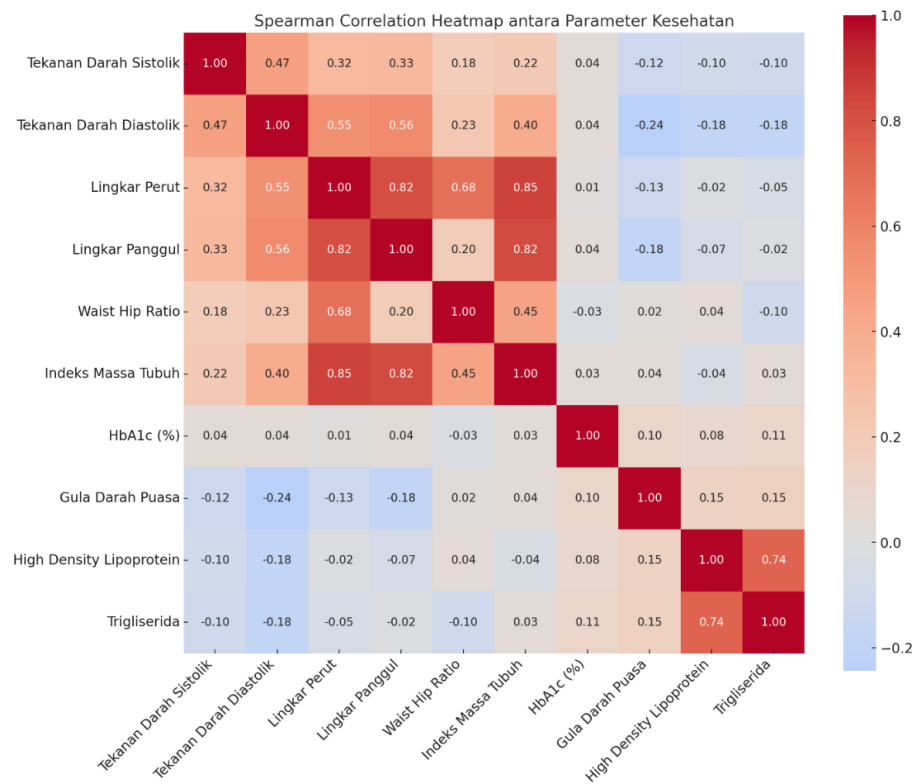
Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)	24,57 (4,99)	24,02 (14,88 – 42,8)
Lingkar Perut (cm)	82,06 (11,62)	81 (58 – 111)
Lingkar Panggul (cm)	97,21 (11,07)	97 (63 – 130)
<i>Waist Hip Ratio</i> (WHR)	0,85 (0,08)	0,83 (0,69 – 1,19)
· Tinggi	34 (35,1%)	
· Rendah	63 (64,9%)	
Trigliserida (mg/dL)	141,44 (46,70)	142 (47 – 251)
High Density Lipoprotein (HDL)	73,36 (17,07)	75 (36 – 98)
HbA1c (%)	4,15 (0,28)	4 (4 – 5,12)
· Normal		
Gula Darah Puasa (mg/dL)	85,40 (8,83)	86 (70 – 110)
· Batas ambang (100 – 125 mg/dL)	5 (5,2%)	
· Normal	92 (94,8%)	

Tabel 2 dan Gambar 1-2 memaparkan analisis korelasi Spearman menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara beberapa parameter antropometri dan biokimia. Tekanan darah sistolik memiliki korelasi positif sedang dengan tekanan darah diastolik ($r = 0.467$, $p < 0.01$), lingkar perut ($r = 0.316$, $p < 0.01$), lingkar panggul ($r = 0.328$, $p < 0.01$), serta indeks massa tubuh ($r = 0.217$, $p < 0.05$). Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan adipositas berhubungan dengan peningkatan tekanan arteri, yang sejalan dengan mekanisme fisiopatologis antara obesitas sentral dan kekakuan vascular). Tekanan darah diastolik juga menunjukkan korelasi yang kuat dengan lingkar perut ($r = 0.546$, $p < 0.01$), lingkar panggul ($r = 0.563$, $p < 0.01$), dan indeks massa tubuh ($r = 0.404$, $p < 0.01$). Hal ini menggambarkan bahwa akumulasi jaringan lemak berkontribusi terhadap peningkatan resistensi perifer dan beban hemodinamik.

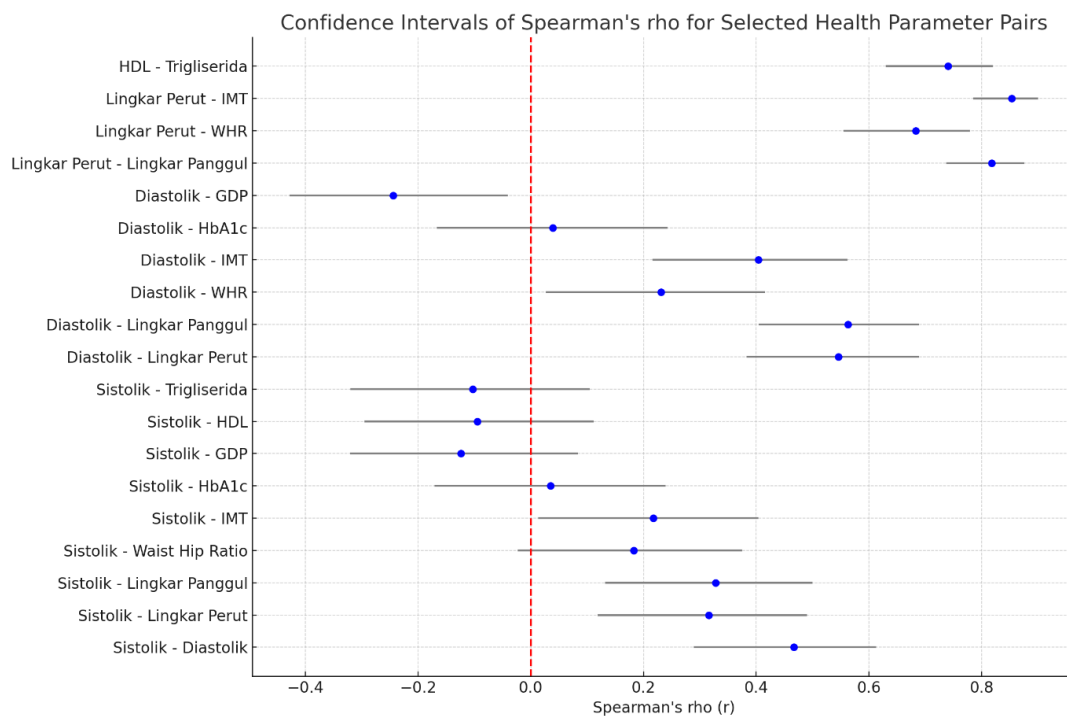
Lingkar perut dan lingkar panggul menunjukkan korelasi yang sangat kuat ($r = 0.818$, $p < 0.01$), sebagaimana diharapkan karena keduanya merefleksikan distribusi lemak tubuh. Rasio lingkar perut terhadap panggul (*waist-hip ratio*) juga berkorelasi signifikan dengan lingkar perut ($r = 0.683$, $p < 0.01$) dan indeks massa tubuh ($r = 0.448$, $p < 0.01$), yang menegaskan bahwa parameter ini merupakan indikator integratif obesitas sentral. Parameter glikemik dan lipid menunjukkan korelasi yang relatif lemah dengan ukuran antropometri. Gula darah puasa memiliki korelasi negatif ringan dengan tekanan darah diastolik ($r = -0.244$, $p < 0.05$), yang mungkin mencerminkan respons vaskular kompensatorik terhadap stres metabolik. Sementara itu, kadar lipoprotein densitas tinggi (HDL) berkorelasi positif dengan trigliserida ($r = 0.740$, $p < 0.01$), yang mengindikasikan adanya mekanisme regulasi lipid yang paralel, bukan pola hubungan terbalik sebagaimana yang biasa ditemukan pada dislipidemia. (Tabel 2; Gambar 1-2)

Tabel 2. Interkorelasi Indikator Sindrom Metabolik pada Dokter Muda Fakultas Kedokteran
Universitas Tarumanagara

Parameter	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik	Lingkar Perut	Lingkar Panggul	Waist Hip Ratio	Indeks Massa Tubuh	HbA1c (%)	Gula Darah Puasa	High Density Lipoprotein	Trigliserida
Tekanan Darah Sistolik	1	0.467**	0.316**	0.328**	0.183	0.217*	0.035	-0.124	-0.095	-0.103
Tekanan Darah Diastolik	0.467**	1	0.546**	0.563**	0.231*	0.404**	0.039	-0.244*	-0.178	-0.184
Lingkar Perut	0.316**	0.546**	1	0.818**	0.683**	0.853**	0.01	-0.131	-0.017	-0.046
Lingkar Panggul	0.328**	0.563**	0.818**	1	0.196	0.823**	0.037	-0.178	-0.066	-0.018
Waist Hip Ratio	0.183	0.231*	0.683**	0.196	1	0.448**	-0.025	0.021	-0.037	-0.105
Indeks Massa Tubuh	0.217*	0.404**	0.853**	0.823**	0.448**	1	0.034	-0.035	-0.043	0.034
HbA1c (%)	0.035	0.039	0.01	0.037	-0.025	0.034	1	0.103	0.083	0.107
Gula Darah Puasa	-0.124	-0.244*	-0.131	-0.178	0.021	-0.035	0.103	1	0.149	0.152
High Density Lipoprotein	-0.095	-0.178	-0.017	-0.066	-0.037	-0.043	0.083	0.149	1	0.740**
Trigliserida	-0.103	-0.184	-0.046	-0.018	-0.105	0.034	0.107	0.152	0.740**	1



Gambar 1. Heatmap Interkorelasi antar Parameter dan Indikator Sindrom Metabolik



Gambar 2. Plot Interval Kepercayaan Korelasi pada Nilai Alfa < 5% antar Indikator Sindrom Metabolik

Secara klinis, studi ini berfokus pada skrining populasi berisiko, khususnya di kalangan dokter muda. Kelompok ini memiliki karakteristik unik dengan paparan stres kerja tinggi, pola tidur yang tidak teratur, serta kebiasaan makan yang sering kali suboptimal akibat tuntutan profesional. Kondisi tersebut dapat memicu perubahan metabolik awal yang berpotensi berkembang menjadi sindrom metabolik apabila tidak ditangani sejak dini. Oleh karena itu, intervensi berbasis gaya hidup yang menitikberatkan pada manajemen stres, peningkatan aktivitas fisik teratur, dan edukasi nutrisi seimbang menjadi langkah strategis yang perlu diterapkan secara berkelanjutan. Selain itu, pendekatan komprehensif berbasis keluarga dan lingkungan kerja juga memiliki peran penting, mengingat bukti menunjukkan bahwa predisposisi genetik dan pola makan keluarga turut berkontribusi terhadap timbulnya disfungsi metabolik pada populasi usia muda, termasuk tenaga kesehatan muda (Ramirez-Luzuriaga et al., 2024; Zhang et al., 2022).

Temuan ini diperkuat oleh studi LATINSM, yang mencatat bahwa hampir 60% responden muda menunjukkan paling tidak satu komponen SM, dengan prevalensi tertinggi adalah obesitas sentral dan kadar HDL-C yang rendah. Dengan prevalensi SM sebesar 15,5%, hasil ini sebanding dengan data dari mahasiswa kedokteran di Meksiko dan Brasil, namun tetap menegaskan kenyataan bahwa populasi profesional kesehatan muda tidak terbebas dari risiko metabolik. Hal ini menekankan perlunya strategi skrining yang disesuaikan dan intervensi preventif yang terintegrasi, dengan mempertimbangkan beban kerja dan stres kronis yang lazim di kalangan tenaga kesehatan muda (Vizmanos et al., 2020).

Analisis korelasi dalam studi ini juga menunjukkan bahwa lingkar perut dan rasio pinggang-pinggul memiliki hubungan bermakna dengan tekanan darah dan profil lipid, mendukung teori bahwa obesitas sentral berperan sentral dalam patogenesis SM. Obesitas sentral, yang dinilai melalui lingkar perut dan rasio pinggang-pinggul (WHR), merupakan manifestasi awal yang kritis. Indikator ini telah terbukti berkorelasi dengan komponen lain SM, seperti kadar HDL yang rendah dan trigliserida tinggi, yang berperan dalam patogenesis aterosklerosis (Aidarbekova et al., 2025; Asghari et al., 2021). Temuan serupa juga ditemukan pada remaja, di mana indikator adipositas seperti lingkar pinggang menjadi alat skrining yang efektif untuk mengidentifikasi risiko metabolik sejak usia dini (Chin et al., 2020).

Peningkatan tekanan darah, khususnya tekanan darah sistolik dan diastolik, berkaitan dengan gangguan regulasi otonom jantung yang ditunjukkan oleh perubahan variabilitas denyut jantung, serta dengan parameter lain seperti resistensi insulin dan profil lipid yang terganggu (Kosovski et al., 2024; Supriya et al., 2021). Tekanan darah dalam konteks SM bukan hanya refleksi dari peningkatan tonus vaskular akibat obesitas, tetapi juga terkait erat dengan hiperaktivitas sistem saraf simpatis dan disregulasi hormonal akibat stres kronis. Resistensi insulin, dinilai menggunakan HOMA-IR atau estimasi laju pengambilan glukosa (eGDR), merupakan inti dari patofisiologi SM. Studi sebelumnya menemukan bahwa eGDR merupakan prediktor penting mortalitas akibat penyakit kardiometabolik pada individu dengan SM. Hubungan antara disfungsi glukosa dan parameter lain seperti tekanan darah dan profil lipid semakin memperkuat peran resistensi insulin dalam mengoordinasikan ketidakseimbangan metabolik sistemik (Giangregorio et al., 2024; Xing et al., 2025).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Deteksi dini dan pemantauan indikator sindrom metabolik (SM) pada populasi dokter muda memegang peran krusial, mengingat kelompok ini meskipun secara klinis sering dikategorikan sehat, menunjukkan adanya interkorelasi bermakna antara parameter antropometri, seperti lingkar perut dan indeks massa tubuh dengan tekanan darah dan biomarker metabolik lainnya. Obesitas sentral, yang secara konsisten muncul sebagai determinan utama dalam studi ini,

mencerminkan dinamika metabolik awal yang berisiko berkembang menjadi gangguan kardiometabolik yang lebih berat apabila tidak segera diintervensi secara tepat. Mengingat eksposur terhadap stres kronis, pola makan yang tidak teratur, serta defisiensi aktivitas fisik yang lazim terjadi pada masa pendidikan profesi, maka integrasi program skrining berbasis parameter antropometri dan analisis biokimia sederhana ke dalam sistem layanan kesehatan institusional menjadi urgensi klinis. Selain itu, pendekatan promotif dan preventif yang berorientasi pada modifikasi gaya hidup sehat, pengelolaan stres, serta regulasi pola tidur perlu diimplementasikan secara terstruktur. Pendekatan ini akan lebih efektif bila dilakukan secara multidisipliner, melibatkan tenaga medis lintas bidang seperti dokter klinis, ahli gizi, psikolog klinis, dan pendidik kesehatan.

REFERENSI

- Aidarbekova, D., Sadykova, K., Saruarov, Y., Nurdinov, N., Zhunisova, M., Babayeva, K., Nemetova, D., Turmanbayeva, A., Bekenova, A., Nuskabayeva, G., & Sarria-Santamera, A. (2025). A Longitudinal Assessment of Metabolic Syndrome. *Journal of Clinical Medicine*, 14(3), 747. <https://doi.org/10.3390/jcm14030747>
- Almutairi, H. O., Almutairi, T. F. T., Ataiwi, A. K., Al Madani, M. N. H., Jaber Ammari, F. Y., Ali Masoud, R. S., Wizza, R. N., & Tayeb, M. M. (2023). OVERVIEW OF METABOLIC SYNDROME DIAGNOSIS AND MANAGEMENT. *Journal of Population and Therapeutics and Clinical Pharmacology*. <https://doi.org/10.53555/jptcp.v30i2.4851>
- Arangi, P., Medabalimi, R. L., & Acharya, A. (2020). A study of dyslipidemias in newly diagnosed hypertensive patients. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 8(4), 1340. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20201321>
- Asghari, G., Hasheminia, M., Heidari, A., Mirmiran, P., Guity, K., Shahrzad, M. K., Azizi, F., & Hadaegh, F. (2021). Adolescent metabolic syndrome and its components associations with incidence of type 2 diabetes in early adulthood: Tehran lipid and glucose study. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s13098-020-00608-1>
- Belhayara, M. I., Mellouk, Z., Hamdaoui, M. S., Bachaoui, M., Kheroua, O., & Malaisse, W. J. (2020). The Metabolic Syndrome: Emerging Novel Insights Regarding the Relationship between the Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance and other Key Predictive Markers in Young Adults of Western Algeria. *Nutrients*, 12(3), 727. <https://doi.org/10.3390/nu12030727>
- Bharathi, A., Kar, S. S., Satheesh, S., & Sahoo, J. P. (2022). Metabolic Syndrome and Its Associated Factors Among Faculty Members in a Tertiary Care Teaching Hospital, Puducherry: A Cross-Sectional Analytical Study. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 20(6), 336–343. <https://doi.org/10.1089/met.2021.0152>
- Bogdanova, O. G., & Myl'nikova, I. V. (2020). Metabolic syndrome: situation in the world, clinical-diagnostic criteria and risk factors (review of literature). *Hygiene and Sanitation*, 99(10), 1165–1169. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-10-1165-1169>
- Cassells, H. B., & Haffner, S. M. (2006). The Metabolic Syndrome. *The Journal of Cardiovascular Nursing*, 21(4), 306–313. <https://doi.org/10.1097/00005082-200607000-00012>
- Chen, X., Zhao, Y., Sun, J., Jiang, Y., & Tang, Y. (2024). Identification of metabolic syndrome using lipid accumulation product and cardiometabolic index based on NHANES data from 2005 to 2018. *Nutrition & Metabolism*, 21(1), 96. <https://doi.org/10.1186/s12986-024-00864-2>
- Chin, Y.-T., Lin, W.-T., Wu, P.-W., Tsai, S., Lee, C.-Y., Seal, D. W., Chen, T., Huang, H.-L., & Lee, C.-H. (2020). Characteristic-Grouped Adiposity Indicators for Identifying Metabolic Syndrome in Adolescents: Develop and Valid Risk Screening Tools Using Dual

- Population. *Nutrients*, 12(10), 3165. <https://doi.org/10.3390/nu12103165>
- Dash, S. C., Mishra, J., Patro, S., Mishra, S., & Dash, D. D. (2013). Prevalance of Diabetes, Hypertension, Renal Dysfunction and Hyperlipidemia among Doctors of a Medical College in Odisha. *International Journal of Physiology*, 1(2), 130. <https://doi.org/10.5958/j.2320-608X.1.2.027>
- Dhondge, R. H., Agrawal, S., Patil, R., Kadu, A., & Kothari, M. (2024). A Comprehensive Review of Metabolic Syndrome and Its Role in Cardiovascular Disease and Type 2 Diabetes Mellitus: Mechanisms, Risk Factors, and Management. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.67428>
- Fakhrul Alam, L. C. D. M. (2021). Dyslipidemia Associated with Hypertension Increases the Risks for Coronary Heart Disease: A Case-Control Study in a tertiary level hospital in Bangladesh. *Journal of Medical Science And Clinical Research*, 09(02). <https://doi.org/10.18535/jmscr/v9i2.19>
- Giangregorio, F., Mosconi, E., Debellis, M. G., Provini, S., Esposito, C., Garolfi, M., Oraka, S., Kaloudi, O., Mustafazade, G., Marín-Baselga, R., & Tung-Chen, Y. (2024). A Systematic Review of Metabolic Syndrome: Key Correlated Pathologies and Non-Invasive Diagnostic Approaches. *Journal of Clinical Medicine*, 13(19), 5880. <https://doi.org/10.3390/jcm13195880>
- Irawaty, E., Novendy, Patricia, D., & Maharani, F. I. (2025). Skrining Gula Darah Puasa pada Guru dan Staf Sekolah Kelompok Bermain dan Taman Kanak-Kanak. *JPKMU: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Kesehatan Unigal*, 2(1), 1–9.
- Kosovski, I. B., Ghiga, D., Ciurea, C. N., Cucoranu, D. C., Demian, L., Gliga, F. I., & Bacărea, A. (2024). Evaluation of Fasting Glucose-Insulin-C-Peptide-Derived Metabolic Indices for Identifying Metabolic Syndrome in Young, Healthy Adults. *Nutrients*, 16(13), 2135. <https://doi.org/10.3390/nu16132135>
- Kryuchko, T. O., Mazur, A., Shadrin, O. H., Poda, O. A., & Lysanets, Y. V. (2024). METABOLIC SYNDROME IN PEDIATRIC PRACTICE: DEFINITION, DIAGNOSTIC CRITERIA AND PRINCIPLES OF PATIENT MANAGEMENT (OVERVIEW). *The Medical and Ecological Problems*, 28(1), 49–58. <https://doi.org/10.31718/mep.2024.28.1.07>
- Laszlo, N. (2024). Perceptions and Proficiencies of Primary Care Physicians Treating Metabolic Syndrome: A Descriptive Survey-Based Study. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 44(3), 187–193. <https://doi.org/10.1097/CEH.0000000000000506>
- Pangestu, A. R., Ibrahim, S., Saftarina, F., & Febriawan, R. (2024). PENATALAKSANAAN PEREMPUAN USIA 53 TAHUN DENGAN SINDROM METABOLIK MELALUI PENDEKATAN KEDOKTERAN KELUARGA. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(4), 708–719. <https://doi.org/10.33024/jikk.v11i4.13555>
- R Hithesh Sri, V., Ulavala, P., & Sravanthi, N. (2023). Understanding Metabolic Syndrome: Causes Symptoms and Risk Factors. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12(9), 1846–1848. <https://doi.org/10.21275/MR23924092909>
- RAMIREZ-LUZURIAGA, M. J., VAZQUEZ ARREOLA, E., HANSON, R. L., KNOWLER, W. C., & SINHA, M. (2024). 1146-P: Familial Associations of the Metabolic Syndrome and Its Interrelated Traits. *Diabetes*, 73(Supplement_1). <https://doi.org/10.2337/db24-1146-P>
- Rosei, C. A., Pinto, R. Del, Mengozzi, A., Bressa, S., Malerba, P., Cacciatore, M., Ghignatti, S., Fama', F., Arenare, G., Curcio, R., Muiesan, M. L., Grassi, G., & Ferri, C. (2023). PREVALENCE, AWARENESS AND TREATMENT OF CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN HEALTH PROFESSIONALS IN THE CARDIOVASCULAR FIELD: AN ITALIAN PILOT STUDY. *Journal of Hypertension*, 41(Suppl 3), e155.

- <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000940416.48360.fa>
- Senyigit, A. (2025). General Aspects of Metabolic Syndrome: An Update on Diagnostic Criteria, Pathophysiology, and Management. In *Metabolic Syndrome: A Comprehensive Update with New Insights* (pp. 1–28). BENTHAM SCIENCE PUBLISHERS. <https://doi.org/10.2174/9789815322132125010004>
- Sruthi, K. G., John, S. M., & Marconi David, S. (2023). Assessment of obesity in the Indian setting: A clinical review. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 23, 101348. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2023.101348>
- Supriya, R., Li, F., Yang, Y.-D., Liang, W., & Baker, J. S. (2021). Association between Metabolic Syndrome Components and Cardiac Autonomic Modulation among Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology*, 10(8), 699. <https://doi.org/10.3390/biology10080699>
- Swarup, S., Ahmed, I., Grigorova, Y., & Zeltser, R. (2024). Metabolic syndrome. In StatPearls [internet]. StatPearls Publishing.
- Tangjitgamol, S., Udayachalerm, W., Preeyanont, P., Kaewwanna, W., Ativanichayapong, N., & Wanishawad, C. (2024). Metabolic syndrome and the risk of coronary artery disease among the physicians. *Annals of Medicine & Surgery*, 86(2), 761–767. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001630>
- Vizmanos, B., Betancourt-Núñez, A., Márquez-Sandoval, F., González-Zapata, L. I., Monsalve-Álvarez, J., Bressan, J., de Carvalho Vidigal, F., Figueredo, R., López, L. B., Babio, N., & Salas-Salvadó, J. (2020). Metabolic Syndrome Among Young Health Professionals in the Multicenter Latin America Metabolic Syndrome Study. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 18(2), 86–95. <https://doi.org/10.1089/met.2019.0086>
- Xing, D., Xu, J., Weng, X., & Weng, X. (2025). Correlation between estimated glucose disposal rate, insulin resistance, and cardiovascular mortality among individuals with metabolic syndrome: a population-based analysis, evidence from NHANES 1999–2018. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 17(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s13098-024-01574-8>
- Zhang, X., Guo, Y., Yao, N., Wang, L., Sun, M., Xu, X., Yang, H., Sun, Y., & Li, B. (2022). Association between dietary inflammatory index and metabolic syndrome: Analysis of the NHANES 2005–2016. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.991907>

halaman ini sengaja dikosongkan