

FAKTOR PREDIKTIF SINDROM METABOLIK TERHADAP PENURUNAN KEKUATAN GENGAMAN OTOT TANGAN: STUDI DI TIGA KELURAHAN DKI JAKARTA

Ernawati¹, William Gilbert Satyanegara², Yohanes Firmansyah³

¹Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: ernawati@fk.untar.ac.id

²Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: williamno789@gmail.com

³Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: yohanes@fk.untar.ac.id

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

ABSTRAK

Pendahuluan: Sindrom metabolik merupakan salah satu masalah kesehatan global yang berkaitan erat dengan penurunan kekuatan otot, termasuk kekuatan gengaman tangan, yang dapat menjadi prediktor dini disabilitas, morbiditas, dan mortalitas. Namun, penelitian di Indonesia mengenai hubungan faktor metabolik dengan kekuatan otot masih terbatas. **Metode:** Studi ini menggunakan desain observasional potong lintang multisenter di tiga kelurahan DKI Jakarta dengan *consecutive sampling* terhadap 240 responden dewasa. Data antropometri, biomarker darah, dan kekuatan gengaman tangan diukur, lalu dianalisis dengan regresi *linear* berganda menggunakan pendekatan *Backward Likelihood Ratio (Backward LR)* dengan signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Rerata usia responden adalah 51,28 tahun dengan kekuatan gengaman tangan gabungan 22,01 kg. Analisis regresi menunjukkan bahwa usia berhubungan negatif signifikan dengan kekuatan otot ($p < 0,001$), sedangkan hemoglobin berhubungan positif signifikan ($p \approx 0,001-0,002$). Sebaliknya, HDL (*High-Density Lipoprotein*) ($p \approx 0,001-0,002$) dan gula darah puasa ($p \approx 0,014-0,041$) berhubungan negatif signifikan. WHR (*Waist-Hip Ratio*) juga terbukti signifikan pada model akhir ($p \approx 0,006-0,023$). Model terbaik (Model 3–6) menunjukkan *adjusted R²* sebesar 0,333–0,337, artinya sekitar 33% variasi kekuatan gengaman tangan dapat dijelaskan oleh variabel-variabel tersebut. **Kesimpulan:** Kekuatan gengaman tangan masyarakat Jakarta dipengaruhi oleh usia, hemoglobin, HDL, WHR, dan gula darah puasa. Faktor metabolik terbukti berperan penting terhadap fungsi muskuloskeletal, sehingga pemeriksaan kekuatan gengaman tangan dapat dijadikan skrining sederhana dalam deteksi dini risiko penurunan fungsi otot dan intervensi preventif.

Kata Kunci: sindrom metabolik, kekuatan gengaman tangan, hemoglobin, HDL (*High-Density Lipoprotein*), gula darah puasa, WHR (*Waist-Hip Ratio*)

ABSTRACT

Introduction: Metabolic syndrome is a global health problem closely associated with muscle strength decline, including handgrip strength, which serves as an early predictor of disability, morbidity, and mortality. However, studies in Indonesia exploring the relationship between metabolic factors and muscle strength remain limited. **Methods:** This study employed a multicenter cross-sectional observational design in three districts of Jakarta, using *consecutive sampling* of 240 adult respondents. Anthropometric data, blood biomarkers, and handgrip strength were measured and analyzed using multiple linear regression with a *Backward Likelihood Ratio (Backward LR)* approach, with statistical significance set at $p < 0.05$. **Results:** The mean age of respondents was 51.28 years, with an average combined handgrip strength of 22.01 kg. Regression analysis revealed that age was significantly negatively associated with muscle strength ($p < 0.001$), while hemoglobin showed a significant positive association ($p \approx 0.001-0.002$). Conversely, HDL (*High-Density Lipoprotein*) ($p \approx 0.001-0.002$) and fasting blood glucose ($p \approx 0.014-0.041$) were significantly negatively associated with muscle strength. WHR (*Waist-Hip Ratio*) was also significant in the final models ($p \approx 0.006-0.023$). The best models (Models 3–6) demonstrated an *adjusted R²* of 0.333–0.337, indicating that approximately 33% of the variation in handgrip strength could be explained by these variables. **Conclusion:** Handgrip strength among Jakarta residents is influenced by age, hemoglobin, HDL, WHR, and fasting blood glucose. Metabolic factors play a crucial role in musculoskeletal function, highlighting handgrip

strength assessment as a simple screening tool for early detection of muscle function decline and preventive interventions.

Keywords: *metabolic syndrome, handgrip strength, hemoglobin, HDL (High-Density Lipoprotein), fasting blood glucose, WHR (Waist-Hip Ratio)*

1. PENDAHULUAN

Sindrom metabolik telah menjadi epidemi global yang mengancam kesehatan masyarakat di seluruh dunia, dengan prevalensi yang terus meningkat sejalan dengan perubahan gaya hidup modern. Secara global, penelitian menunjukkan bahwa kekuatan genggam tangan yang rendah memiliki hubungan yang kuat dan konsisten dengan peningkatan risiko sindrom metabolik. Studi meta-analisis komprehensif yang melibatkan lebih dari 31.264 lansia dari berbagai negara mengonfirmasi bahwa terdapat korelasi signifikan antara penurunan kekuatan genggam tangan dengan sindrom metabolik atau komponen-komponennya, terutama obesitas abdominal dan resistensi insulin. Temuan dari *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) AS menunjukkan bahwa kekuatan genggam tangan relatif berkorelasi negatif dengan prevalensi sindrom metabolik, dengan *odds ratio* mencapai 0.13 (95% CI: 0.08-0.20) pada kelompok tertinggi dibandingkan dengan kelompok terendah setelah penyesuaian berbagai faktor demografis. Studi longitudinal dari UK *Biobank* yang melibatkan 493.774 partisipan mendemonstrasikan bahwa penurunan kekuatan genggam tangan tidak hanya berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit kardiometabolik, tetapi juga menjadi prediktor independen mortalitas pada pasien dengan multimorbiditas kardiometabolik (d'Avila et al., 2024; Ji et al., 2020; J. Lee, 2022; Lu et al., 2022).

Kawasan Asia-Pasifik, yang menjadi rumah bagi hampir setengah populasi dunia, mengalami peningkatan prevalensi sindrom metabolik yang signifikan dalam dekade terakhir. Artikel literatur sistematik menunjukkan bahwa prevalensi sindrom metabolik di kawasan Asia-Pasifik bervariasi dari 11.9% di Filipina hingga 49.0% di Pakistan urban, dengan mayoritas negara melaporkan prevalensi sekitar 20% atau lebih dari populasi dewasa. Data longitudinal dari Cina, Korea Selatan, dan Taiwan mengonfirmasi adanya tren peningkatan prevalensi sindrom metabolik di seluruh kawasan. Penelitian di *Korea National Health and Nutrition Examination Survey* dengan 28.146 partisipan menunjukkan bahwa kekuatan genggam tangan relatif memiliki hubungan terbalik yang konsisten dengan sindrom metabolik di semua kelompok usia, dengan *odds ratio* 3.69 (95% CI: 3.27-4.16) pada kelompok terendah dibandingkan tertinggi pada laki-laki. Studi prospektif di Cina yang melibatkan 5.271 partisipan dewasa ≥ 45 tahun mengungkapkan bahwa kekuatan genggam tangan relatif berfungsi sebagai prediktor independen untuk gangguan kardiometabolik termasuk hipertensi, diabetes, dan dislipidemia. Temuan penting lainnya menunjukkan bahwa kawasan Asia-Pasifik menghadapi beban ganda berupa peningkatan sindrom metabolik akibat urbanisasi dan perubahan gaya hidup, serta prevalensi penyakit hati berlemak non-alkoholik yang mencapai lebih dari 120 juta kasus pada lansia di tahun 2019 (Danpanichkul et al., 2023; Hao et al., 2020; Hong et al., 2022; Ranasinghe et al., 2017).

Negara-negara ASEAN menghadapi tantangan unik dalam mengatasi epidemi sindrom metabolik, dengan variasi signifikan dalam prevalensi dan faktor risiko antar negara. Studi di Malaysia menunjukkan bahwa 79% laki-laki dengan sindrom metabolik mengalami disfungsi ereksi, dengan kekuatan genggam tangan rendah menjadi faktor risiko independen (OR 15.34, 95% CI: 5.64-41.81), mengindikasikan dampak komprehensif sindrom metabolik terhadap kualitas hidup. Data normatif kekuatan genggam tangan untuk populasi Malaysia menunjukkan penurunan kekuatan yang konsisten dengan penambahan usia, dengan pola yang

serupa namun nilai absolut yang berbeda dibandingkan dengan populasi Kaukasia. Penelitian di Singapura menggunakan *Singapore Multi-Ethnic Cohort* (n=1.547) mengungkapkan bahwa kualitas diet berkorelasi dengan kekuatan genggaman tangan dan asimetri pada populasi multi-etnis Asia Tenggara, dengan implikasi penting untuk strategi pencegahan sarkopenia. Studi longitudinal *Prospective Urban Rural Epidemiologic* (PURE) yang mencakup 21 negara menunjukkan bahwa referensi kekuatan genggaman tangan bervariasi signifikan antar populasi, dengan nilai yang umumnya lebih rendah pada populasi Asia dibandingkan Kaukasia. Prevalensi sindrom metabolik di kawasan ASEAN diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan transisi epidemiologi dan demografis. Hal ini mengakibatkan kebutuhan mendesak untuk pengembangan strategi pencegahan dan intervensi yang disesuaikan dengan karakteristik populasi lokal (Huang et al., 2024; Jaafar et al., 2023; Kadir et al., 2024; Lam et al., 2016; Leong et al., 2016).

Penelitian Indonesia mengenai hubungan antara kekuatan genggaman tangan dan sindrom metabolik masih terbatas, meskipun negara ini menghadapi beban ganda malnutrisi dan peningkatan penyakit tidak menular. Studi komprehensif yang melibatkan 7.097 individu berusia 50 tahun ke atas menunjukkan bahwa kekuatan genggaman tangan pada lansia Indonesia dipengaruhi oleh berbagai faktor sosiodemografi dan kesehatan, dengan pola penurunan yang konsisten seiring bertambahnya usia. Penelitian terbaru mengenai hubungan antara pengukuran antropometri dan komposisi tubuh dengan kekuatan genggaman tangan pada populasi lansia Indonesia (usia 60-82 tahun) mengidentifikasi adanya korelasi signifikan yang dapat digunakan untuk penilaian fungsi otot dan kemampuan fisik secara umum. Namun, masih terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan mengenai hubungan spesifik antara sindrom metabolik dan kekuatan genggaman tangan pada populasi Indonesia, terutama dalam konteks model prediktif yang dapat digunakan untuk deteksi dini dan intervensi. Kondisi geografis Indonesia yang unik dengan diversitas etnis, sosioekonomi, dan pola konsumsi yang beragam memerlukan pendekatan penelitian yang komprehensif untuk memahami interaksi kompleks antara faktor metabolik dan kekuatan otot pada populasi lokal (Kemala Sari et al., 2024; Pengpid & Peltzer, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat berbagai pengaruh variabel bebas perwakilan metabolik seperti usia, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, lingkaran perut, lingkaran panggul, *waist hip ratio*, hemoglobin, asam urat, *high density lipoprotein*, trigliserida, dan gula darah puasa terhadap kekuatan genggaman tangan masyarakat Jakarta

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang sebagai studi observasional dengan pendekatan potong lintang yang diselenggarakan secara multisenter di tiga wilayah administratif DKI Jakarta, yaitu Kelurahan Menteng Dalam, Tanjung Duren Selatan, dan Grogol. Proses pengumpulan data dilakukan dalam kurun waktu antara November 2024 hingga Mei 2025. Subjek penelitian merupakan individu dewasa yang berdomisili atau beraktivitas di lokasi penelitian.

Kriteria inklusi yang digunakan meliputi subjek dengan usia minimal 18 tahun, dalam kondisi sadar penuh, mampu melakukan aktivitas fungsional harian secara mandiri, dan bersedia memberikan persetujuan untuk berpartisipasi dalam penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi adanya riwayat kelainan neuromuskular, cedera tangan, atau kondisi medis lain yang dapat memengaruhi kemampuan menggenggam, serta status fisiologis pengukuran variabel penelitian

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *consecutive sampling*, yaitu pemilihan subjek yang memenuhi kriteria inklusi secara berurutan hingga jumlah target tercapai. Parameter antropometri yang diukur dalam penelitian ini mencakup lingkaran perut dan lingkaran

panggul menggunakan pita ukur standar, serta perhitungan rasio lingkaran pinggang terhadap panggul (*Waist-Hip Ratio*/WHR) dengan rumus $WHR = LP / LPg$.

Pengambilan darah vena dilakukan pada pagi hari setelah puasa minimal delapan jam, kemudian diperiksa kadar hemoglobin, asam urat, trigliserida, *high-density lipoprotein* (HDL), dan gula darah puasa menggunakan metode analisis strip kering.

Evaluasi kekuatan otot tangan dilakukan dengan menggunakan alat digital *Camry Dynamometer Handgrip* EH101 pada tangan kanan dan kiri, dengan prosedur pengukuran sebanyak tiga kali dan diambil nilai rerata gabungan kedua tangan sebagai variabel tergantung utama. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan regresi *linear* berganda dengan pendekatan *Backward Likelihood Ratio* (*Backward LR*) untuk mengidentifikasi prediktor signifikan terhadap kekuatan otot tangan. Signifikansi statistik ditetapkan pada nilai $p < 0,05$ dengan *power* analisis 20%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 240 responden dewasa dengan rerata usia 51,28 tahun dan mayoritas perempuan (76,3%). Rerata kekuatan gengaman tangan gabungan (kanan dan kiri) berada pada angka 22,01 kg, yang menunjukkan batas kekuatan fungsional otot tangan yang cenderung menurun seiring bertambahnya usia. Tekanan darah rata-rata tergolong dalam kisaran prehipertensi, dengan tekanan sistolik 129,07 mmHg dan diastolik 79,6 mmHg, sedangkan parameter antropometri menunjukkan rata-rata lingkaran perut sebesar 90,47 cm dan lingkaran panggul 101,21 cm, menghasilkan nilai WHR 0,89 yang berada pada ambang risiko metabolik (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik dasar responden penelitian

Parameter	N (%)	Mean (SD)
Usia		51,28 (15,42)
Jenis Kelamin		
• Laki-Laki	57 (23,7%)	
• Perempuan	183 (76,3%)	
Tekanan Darah Sistolik		129,07 (18,48)
Tekanan Darah Diastolik		79,60 (11,48)
Lingkar Perut		90,47 (12,66)
Lingkar Panggul		101,21 (11,00)
<i>Waist Hip Ratio (WHR)</i>		0,89 (0,07)
Hemoglobin		12,08 (1,94)
Asam Urat		4,00 (0,90)
<i>High Density Lipoprotein</i>		49,45 (16,05)
Trigliserida		171,96 (91,15)
Gula Darah Puasa		112,54 (62,21)
Kekuatan Gengaman Tangan Kanan		23,17 (7,47)
Kekuatan Gengaman Tangan Kiri		20,85 (6,91)
Kekuatan Gengaman Tangan Gabungan		22,01 (6,86)

Analisis regresi *linear* menunjukkan bahwa variabel usia memiliki hubungan negatif yang signifikan terhadap kekuatan gengaman tangan pada seluruh model ($p < 0,001$), mengindikasikan bahwa bertambahnya usia secara konsisten menurunkan kapasitas kekuatan otot. Hal ini sejalan dengan teori sarkopenia dan penurunan massa otot fisiologis akibat penuaan. Selain usia, kadar hemoglobin menunjukkan hubungan positif signifikan ($p = 0,002$) terhadap

kekuatan genggam, yang dapat dijelaskan melalui mekanisme oksigenasi jaringan otot yang lebih baik pada individu dengan kadar hemoglobin yang lebih tinggi (Tabel 2).

Secara menarik, tingginya kadar HDL berkorelasi negatif secara signifikan terhadap kekuatan otot tangan ($p=0,002$). Meski HDL dikenal sebagai kolesterol "baik", temuan ini dapat mencerminkan kemungkinan bahwa individu dengan kadar HDL tinggi justru memiliki profil metabolik tertentu atau gaya hidup sedentari yang menurunkan fungsi otot, meskipun memiliki kadar lemak darah yang sehat. Alternatif lain adalah kemungkinan adanya hubungan *non-linear* atau efek mediasi oleh variabel lain yang tidak terkontrol dalam model (Tabel 2).

Kadar gula darah puasa juga menunjukkan hubungan negatif yang bermakna dengan kekuatan otot ($p\approx 0,015$), mendukung teori bahwa resistensi insulin dan disfungsi metabolik dapat memperburuk kondisi otot perifer melalui stres oksidatif dan inflamasi kronis. Meskipun kadar asam urat menunjukkan tren positif terhadap kekuatan otot ($p\approx 0,091$), hubungan ini tidak signifikan secara statistik, namun bisa jadi mencerminkan fungsi antioksidan asam urat dalam kadar fisiologis yang mendukung metabolisme otot, sebagaimana dilaporkan dalam beberapa studi sebelumnya (Tabel 2).

Sementara itu, variabel seperti trigliserida, tekanan darah, dan lingkar perut atau panggul tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan genggam, meskipun WHR tampak mulai signifikan pada model-model akhir ($p\approx 0,023$), yang menandakan bahwa distribusi lemak tubuh mungkin memainkan peran lebih penting dibandingkan pengukuran antropometri tunggal (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis regresi linear berganda berbagai parameter sindrom metabolik dengan kekuatan genggam otot tangan pada masyarakat (studi multisenter di 3 kelurahan)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-3.565	45.692		-.078	.938
	Usia	-.187	.028	-.420	-6.680	.000
	Tekanan Darah Sistolik	.007	.028	.018	.235	.815
	Tekanan Darah Diastolik	-.035	.046	-.059	-.767	.444
	Lingkar Perut	-.255	.514	-.471	-.496	.620
	Lingkar Panggul	.187	.458	.299	.407	.684
	Waist Hip Ratio (WHR)	40.272	51.261	.411	.786	.433
	Hemoglobin	.728	.220	.206	3.309	.001
	Asam Urat	.787	.455	.104	1.731	.085
	High Density Lipoprotein	-.089	.026	-.208	-3.415	.001
	Trigliserida	-.004	.005	-.055	-.858	.392
	Gula Darah Puasa	-.013	.006	-.121	-2.067	.040
2	(Constant)	-1.377	44.637		-.031	.975
	Usia	-.185	.026	-.415	-6.972	.000
	Tekanan Darah Diastolik	-.028	.034	-.047	-.814	.416
	Lingkar Perut	-.232	.503	-.428	-.461	.645
	Lingkar Panggul	.166	.448	.266	.370	.712
	Waist Hip Ratio (WHR)	37.929	50.175	.387	.756	.450
	Hemoglobin	.729	.220	.206	3.319	.001
	Asam Urat	.794	.453	.105	1.754	.081
	High Density Lipoprotein	-.088	.026	-.207	-3.416	.001
	Trigliserida	-.004	.005	-.055	-.857	.392
3	(Constant)	14.971	6.099		2.454	.015

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
		B	Std. Error	Beta	t
	Usia	-.185	.026	-.416	-7.001
	Tekanan Darah Diastolik	-.028	.034	-.046	-.808
	Lingkar Perut	-.046	.040	-.086	-1.168
	Waist Hip Ratio (WHR)	19.569	7.154	.200	2.735
	Hemoglobin	.720	.218	.203	3.304
	Asam Urat	.820	.447	.108	1.834
	High Density Lipoprotein	-.088	.026	-.205	-3.404
	Trigliserida	-.004	.005	-.054	-.845
	Gula Darah Puasa	-.013	.006	-.119	-2.053
4	(Constant)	13.320	5.743		2.320
	Usia	-.185	.026	-.415	-7.000
	Lingkar Perut	-.052	.039	-.095	-1.322
	Waist Hip Ratio (WHR)	19.717	7.147	.201	2.759
	Hemoglobin	.688	.214	.194	3.214
	Asam Urat	.838	.446	.110	1.880
	High Density Lipoprotein	-.085	.025	-.198	-3.322
	Trigliserida	-.004	.005	-.057	-.892
	Gula Darah Puasa	-.013	.006	-.122	-2.094
5	(Constant)	13.792	5.716		2.413
	Usia	-.190	.026	-.426	-7.348
	Lingkar Perut	-.058	.038	-.107	-1.513
	Waist Hip Ratio (WHR)	19.431	7.136	.198	2.723
	Hemoglobin	.681	.214	.192	3.183
	Asam Urat	.810	.445	.107	1.821
	High Density Lipoprotein	-.079	.025	-.184	-3.202
	Gula Darah Puasa	-.015	.006	-.137	-2.480
6	(Constant)	14.817	5.691		2.604
	Usia	-.182	.025	-.409	-7.171
	Waist Hip Ratio (WHR)	12.401	5.431	.126	2.283
	Hemoglobin	.660	.214	.186	3.084
	Asam Urat	.755	.444	.100	1.699
	High Density Lipoprotein	-.078	.025	-.182	-3.155
	Gula Darah Puasa	-.015	.006	-.135	-2.442

a. *Dependent Variable: Kekuatan Genggaman Tangan (rerata kanan dan kiri)*

Model prediksi terbaik tercermin pada Model 3 hingga 6, dengan nilai *adjusted R²* berkisar antara 0,333 hingga 0,337, menunjukkan bahwa sekitar 33% variasi kekuatan genggaman tangan dapat dijelaskan oleh gabungan variabel-variabel sindrom metabolik yang dianalisis, khususnya usia, hemoglobin, HDL, WHR, dan gula darah puasa. (Tabel 3)

Tabel 3. Estimasi nilai berbagai model parameter sindrom metabolik sebagai prediktor kekuatan genggaman otot tangan pada masyarakat (studi multisenter di 3 kelurahan)

Model Summary				Std. Error of the Estimate
Model	R	R Square	Adjusted R Square	
1	.601 ^a	.361	.330	5.61512
2	.600 ^b	.361	.333	5.60352
3	.600 ^c	.360	.335	5.59300

<i>Model Summary</i>				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
4	.599 ^d	.358	.336	5.58879
5	.597 ^e	.356	.337	5.58633
6	.591 ^f	.350	.333	5.60177

a. Predictors: (Constant), Gula Darah Puasa, Lingkar Panggul, *High Density Lipoprotein*, Tekanan Darah Sistolik,

Waist Hip Ratio (WHR), Asam Urat, Usia, Hemoglobin, Trigliserida, Tekanan Darah Diastolik, Lingkar Perut
b. Predictors: (Constant), Gula Darah Puasa, Lingkar Panggul, *High Density Lipoprotein*, Waist Hip Ratio (WHR), Asam Urat, Usia, Hemoglobin, Trigliserida, Tekanan Darah Diastolik, Lingkar Perut

c. Predictors: (Constant), Gula Darah Puasa, *High Density Lipoprotein*, Waist Hip Ratio (WHR), Asam Urat, Usia, Hemoglobin, Trigliserida, Tekanan Darah Diastolik, Lingkar Perut

d. Predictors: (Constant), Gula Darah Puasa, *High Density Lipoprotein*, Waist Hip Ratio (WHR), Asam Urat, Usia, Hemoglobin, Trigliserida, Lingkar Perut

e. Predictors: (Constant), Gula Darah Puasa, *High Density Lipoprotein*, Waist Hip Ratio (WHR), Asam Urat, Usia, Hemoglobin, Lingkar Perut

f. Predictors: (Constant), Gula Darah Puasa, *High Density Lipoprotein*, Waist Hip Ratio (WHR), Asam Urat, Usia, Hemoglobin

Pemeriksaan kekuatan genggam tangan merupakan pemeriksaan yang sederhana, cepat dan terjangkau dalam mendeteksi risiko disabilitas, morbiditas, dan mortalitas. Vianna dkk., mendapatkan pada penelitiannya bahwa kekuatan genggam tangan baik laki-laki maupun perempuan akan menurun, sekitar 30% pada laki-laki dan 28% pada perempuan. Kekuatan genggam tangan akan terlihat menurun pada usia 30 tahun pada laki-laki dan 50 tahun pada perempuan (Vianna et al., 2007). Penurunan kekuatan genggam tangan umumnya terjadi sekitar 1 kg/tahun pada laki-laki dan 0.5 kg/tahun pada perempuan.

Pada studi ini, didapatkan hubungan positif antara Hb dan kekuatan genggam tangan. Studi oleh Hammer dkk., menemukan bahwa terhadap hubungan antara kekuatan genggam tangan dengan hemoglobin pada lansia <80 tahun dengan kadar serum ferritin $\geq 400 \mu\text{g/L}$, namun tidak bermakna pada lansia ≥ 80 tahun. Penulis sendiri menjelaskan hasil yang tidak bermakna ini mungkin disebabkan jumlah sampel yang kecil. (Hammer et al., 2024). Hasil studi di Indonesia oleh Sutandyo dkk., menunjukan terdapat korelasi positif antara anemia dengan kekuatan genggam tangan yang rendah, khususnya pada kelompok laki-laki dan lansia ≥ 80 tahun (Sutandyo et al., 2021). Belum ada penjelasan secara pasti hubungan anemia terhadap kekuatan genggam tangan, namun terdapat studi yang mendapatkan bahwa setiap penurunan 1g/dl hemoglobin, secara signifikan memengaruhi kekuatan genggam tangan (Hirani et al., 2016; B. J. Lee & Chi, 2023)

Kekuatan genggam yang rendah berhubungan dengan sindroma metabolik. Studi yang dilakukan A.A. Sayer pada 2677 laki-laki dan perempuan usia 59-73 tahun didapatkan kekuatan genggam tangan yang rendah berhubungan secara bermakna dengan kadar trigliserida yang tinggi (95%CI 0.02–0.09, $p=0,006$); tekanan darah (OR 1.13, 95%CI 1.04–1.24, $p=0,004$); lingkar pinggang (95%CI 0.06–0.10, $p< 0.001$), gula 2 jam *post prandial* (5%CI 0.03–0.11, $p=0.001$), dan resistensi HOMA (95%CI 0.01–0.09, $p=0.008$). Kekuatan genggam tangan yang rendah juga berhubungan dengan peningkatan risiko sindrom metabolik menurut kriteria ATP III OR 1.18, 95% CI 1.07–1.30, $p < 0.001$) dan IDF (OR 1.11, 95%CI 1.01–1.22, $p=0.03$) (Sayer et al., 2007). Penelitian oleh Kim dkk., di Korea, pada perempuan, kekuatan genggam tangan berhubungan dengan kadar HDL yang lebih rendah ($p < 0.001$), kadar trigliserida yang tinggi ($p < 0.001$) dan kadar LDL yang tinggi ($p < 0.001$). Terdapat kolerasi negatif yang bermakna antara kekuatan genggam tangan dengan dislipidemia. Pada otot rangka yang sehat, pengambilan asam lemak sama dengan kecepatan oksidasi asam lemak. gangguan pada

otot rangka membuat pengambilan asam lemak melebihi oksidasi, berujung kepada deposit lemak *intermuscular*, hal ini yang berujung kepada peningkatan kadar trigliserida, LDL, dan penurunan HDL (Kim et al., 2020).

Pada hasil studi, peningkatan kadar gula darah memiliki efek negatif terhadap kekuatan genggam tangan. Shengxu Li dkk., pada penelitiannya didapatkan kekuatan genggam tangan berhubungan terbalik dengan glukosa 2 jam *post prandial* ($p < 0.0001$). Kekuatan genggam tangan berhubungan terbalik dengan kadar insulin puasa ($p = 0.017$ dan HOMA-IR ($p = 0.025$). Pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan dengan kadar glukosa puasa ($p = 0.77$) (Li et al., 2018). Hasil yang berbeda pada studi Kurniawan dkk. di Indonesia dimana tidak ditemukan hubungan yang bermakna glukosa darah puasa, gula 2 jam *post prandial*, kadar insulin dan HOMA-IR dengan kekuatan genggam tangan pada kelompok perempuan. Peneliti menjelaskan bahwa hal ini mungkin dapat terjadi karena massa otot pada perempuan lebih sedikit dibandingkan laki-laki. Kekuatan otot bagian atas perempuan lebih rendah dibandingkan otot bagian bawah, hal ini membuatnya kurang ideal untuk mencerminkan adanya potensi resistensi insulin. Di satu sisi, potensi mekanisme gula dengan kekuatan genggam tangan karena terjadi resistensi insulin yang membuat otot tidak mendapatkan glukosa cukup sehingga membuat sintesis protein otot terganggu, dan berujung kepada kekuatan otot yang menurun (Kurniawan et al., 2025).

Terdapat beberapa penelitian yang menemukan bahwa orang dengan hiperurisemia memiliki kekuatan genggam tangan lebih rendah. Pada studi yang dilakukan oleh Donwon Yi dkk. pada 5247 orang dewasa di Korea, didapatkan bahwa pada kelompok perempuan kekuatan genggam tangan lebih rendah memiliki hiperurisemia (1.65 ± 0.04) dibandingkan yang tidak (1.95 ± 0.01). Hal serupa juga ditemukan pada laki-laki (dengan hiperurisemia vs tanpa hiperurisemia (3.09 ± 0.04 vs. 3.16 ± 0.02), namun hasil pada laki-laki tidak bermakna secara statistik (Yi et al., 2022). Esquinas dan Artalejo menjelaskan pada penelitiannya, hubungan kadar asam urat dengan kekuatan genggam tangan dipengaruhi oleh usia. Hubungan yang negatif ditemukan pada usia 20-40 tahun, kemudian menjadi tidak bermakna sampai usia 60 tahun, lalu menjadi hubungan yang positif saat memasuki usia lebih dari 60 tahun. Hal ini belum dapat dijelaskan secara pasti, diperkirakan hasil studi ini dipengaruhi oleh sifat asam urat sebagai anti oksidan maupun pro oksidan, kondisi komorbid pasien, maupun degenerasi otot skeletal yang terjadi seiring bertambahnya usia. (García-Esquinas & Rodríguez-Artalejo, 2018)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kekuatan genggam tangan masyarakat Jakarta terbukti dipengaruhi secara signifikan oleh usia, kadar hemoglobin, HDL, rasio pinggang-pinggul (WHR), dan kadar gula darah puasa. Kombinasi faktor-faktor ini menjelaskan sekitar sepertiga variasi fungsi otot tangan, menegaskan bahwa aspek metabolik memiliki peran penting dalam kesehatan muskuloskeletal. Dengan demikian, kekuatan genggam tangan dapat menjadi indikator dini untuk mengidentifikasi risiko penurunan fungsi otot.

Implikasi temuan ini penting bagi tenaga medis maupun pembuat kebijakan kesehatan. Pemeriksaan kekuatan genggam tangan sebaiknya dipertimbangkan sebagai metode skrining sederhana di layanan primer, melengkapi deteksi penyakit metabolik klasik seperti hipertensi dan dislipidemia. Hasil ini juga mendukung perlunya regulasi publik yang mendorong promosi gaya hidup sehat melalui aktivitas fisik teratur, pola makan bergizi, serta pemantauan rutin status hematologis dan metabolik guna menjaga fungsi otot dan mencegah disabilitas pada populasi dewasa hingga lanjut usia.

REFERENSI

- d'Avila, J. da C., Georges Moreira El Nabbout, T., Georges Moreira El Nabbout, H., Silva, A. dos S., Barbosa Ramos, A. C., Fonseca, E. R. da, Santana Carlos, A., & Siqueira, R. de A. (2024). Correlation between low handgrip strength and metabolic syndrome in older adults: a systematic review. *Archives of Endocrinology and Metabolism*, 68. <https://doi.org/10.20945/2359-4292-2023-0026>
- Danpanichkul, P., Kongarin, S., Permpatdechakul, S., Polpichai, N., Duangsonk, K., Manosroi, W., Chaiyakunapruk, N., Mousa, O. Y., Kim, D., Chen, V. L., & Wijarnpreecha, K. (2023). The Surreptitious Burden of Nonalcoholic Fatty Liver Disease in the Elderly in the Asia-Pacific Region: An Insight from the Global Burden of Disease Study 2019. *Journal of Clinical Medicine*, 12(20), 6456. <https://doi.org/10.3390/jcm12206456>
- García-Esquinas, E., & Rodríguez-Artalejo, F. (2018). Association between serum uric acid concentrations and grip strength: Is there effect modification by age? *Clinical Nutrition*, 37(2), 566–572. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.01.008>
- Hammer, T., Braisch, U., Rothenbacher, D., Denking, M., & Dallmeier, D. (2024). Relationship between hemoglobin and grip strength in older adults: the ActiFE study. *Aging Clinical and Experimental Research*, 36(1), 59. <https://doi.org/10.1007/s40520-024-02698-7>
- Hao, G., Chen, H., Ying, Y., Wu, M., Yang, G., & Jing, C. (2020). The Relative Handgrip Strength and Risk of Cardiometabolic Disorders: A Prospective Study. *Frontiers in Physiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00719>
- Hirani, V., Naganathan, V., Blyth, F., Le Couteur, D. G., Seibel, M. J., Waite, L. M., Handelsman, D. J., Hsu, B., & Cumming, R. G. (2016). Low Hemoglobin Concentrations Are Associated With Sarcopenia, Physical Performance, and Disability in Older Australian Men in Cross-sectional and Longitudinal Analysis: The Concord Health and Ageing in Men Project. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(12), 1667–1675. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw055>
- Hong, S., Oh, M., Kim, Y., & Jeon, J. Y. (2022). Association of Absolute and Relative Handgrip Strength with Prevalent Metabolic Syndrome in Adults: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2014–2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12585. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912585>
- Huang, J., Shanmugam, A., Huang, X., van Dam, R. M., & Hilal, S. (2024). Association of diet quality with hand grip strength weakness and asymmetry in a multi-ethnic Asian cohort. *British Journal of Nutrition*, 131(7), 1236–1243. <https://doi.org/10.1017/S0007114523002647>
- Jaafar, M. H., Ismail, R., Ismail, N. H., Md Isa, Z., Mohd Tamil, A., Mat Nasir, N., Ng, K. K., Ab Razak, N. H., Zainol Abidin, N., & Yusof, K. H. (2023). Normative reference values and predicting factors of handgrip strength for dominant and non-dominant hands among healthy Malay adults in Malaysia. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 74. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06181-8>
- Ji, C., Xia, Y., Tong, S., Wu, Q., & Zhao, Y. (2020). Association of handgrip strength with the prevalence of metabolic syndrome in US adults: the national health and nutrition examination survey. *Aging*, 12(9), 7818–7829. <https://doi.org/10.18632/aging.103097>
- Kadir, N. A. N. A., Abdul-Razak, S., Daher, A. M., & Nasir, N. M. (2024). Handgrip strength, and erectile dysfunction among men with metabolic syndrome attending an institutional primary care clinic in Malaysia: A cross-sectional study. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 13(8), 2900–2911. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_1761_23
- Kemala Sari, N., Stepvia, S., & Ilyas, M. F. (2024). The Association between Anthropometric Measurements and Body Composition with Hand Grip Strength among the Elderly

- Population in Indonesia. *Journal of Clinical Medicine*, 13(16), 4697. <https://doi.org/10.3390/jcm13164697>
- Kim, B. M., Yi, Y. H., Kim, Y. J., Lee, S. Y., Lee, J. G., Cho, Y. H., Tak, Y. J., Hwang, H. R., Lee, S. H., Park, E. J., & Lee, Y. (2020). Association between Relative Handgrip Strength and Dyslipidemia in Korean Adults: Findings of the 2014–2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean Journal of Family Medicine*, 41(6), 404–411. <https://doi.org/10.4082/kjfm.19.0073>
- Kurniawan, L. B., Sheridan, S., Syafaat, A. W., Surur, A. A. Z., Nadhifah, N., Afandi, I. N., Ariyandy, A., Basri, M. I., & Aminuddin, A. (2025). Analysis of Handgrip Strength with Insulin Resistance in Male and Female Indonesian Adults. *INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY*, 31(2), 145–149. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v31i2.2345>
- Lam, N., Goh, H., Kamaruzzaman, S., Chin, A., Poi, P., & Tan, M. (2016). Normative data for hand grip strength and key pinch strength, stratified by age and gender for a multiethnic Asian population. *Singapore Medical Journal*, 57(10), 578–584. <https://doi.org/10.11622/smedj.2015164>
- Lee, B. J., & Chi, J. H. (2023). Association between anemia and grip strength indices combined with anthropometry in the Korean population. *Scientific Reports*, 13(1), 18517. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45985-5>
- Lee, J. (2022). Associations of Relative Handgrip Strength and Aerobic and Strength Exercises with Metabolic Syndrome Prevalence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14646. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214646>
- Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Kuttly, V. R., Lanas, F., Hui, C., Quanyong, X., Zhenzhen, Q., Jinhua, T., Noorhassim, I., AlHabib, K. F., Moss, S. J., Rosengren, A., Akalin, A. A., Rahman, O., Chifamba, J., Orlandini, A., Kumar, R., Yeates, K., ... Yusuf, S. (2016). Reference ranges of handgrip strength from 125,462 healthy adults in 21 countries: a prospective urban rural epidemiologic (PURE) study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 7(5), 535–546. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12112>
- Li, S., Zhang, R., Pan, G., Zheng, L., & Li, C. (2018). Handgrip strength is associated with insulin resistance and glucose metabolism in adolescents: Evidence from National Health and Nutrition Examination Survey 2011 to 2014. *Pediatric Diabetes*, 19(3), 375–380. <https://doi.org/10.1111/pedi.12596>
- Lu, Y., Li, G., Ferrari, P., Freisling, H., Qiao, Y., Wu, L., Shao, L., & Ke, C. (2022). Associations of handgrip strength with morbidity and all-cause mortality of cardiometabolic multimorbidity. *BMC Medicine*, 20(1), 191. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02389-y>
- Pengpid, S., & Peltzer, K. (2018). Hand Grip Strength and Its Sociodemographic and Health Correlates among Older Adult Men and Women (50 Years and Older) in Indonesia. *Current Gerontology and Geriatrics Research*, 2018, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2018/3265041>
- Ranasinghe, P., Mathangasinghe, Y., Jayawardena, R., Hills, A. P., & Misra, A. (2017). Prevalence and trends of metabolic syndrome among adults in the asia-pacific region: a systematic review. *BMC Public Health*, 17(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4041-1>
- Sayer, A. A., Syddall, H. E., Dennison, E. M., Martin, H. J., Phillips, D. I. W., Cooper, C., & Byrne, C. D. (2007). Grip strength and the metabolic syndrome: findings from the Hertfordshire Cohort Study. *QJM*, 100(11), 707–713. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcm095>
- Sutandyo, N., Rinaldi, I., Sari, N. K., & Winston, K. (2021). Prevalence of Anemia and Its Association with Handgrip Strength in Indonesian Elderly Population: A Cross-Sectional Study Using Indonesian Family Life Survey Data Year 2014-2015.

<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1126145/v1>

- Vianna, L. C., Oliveira, R. B., & Araújo, C. G. S. (2007). Age-Related Decline in Handgrip Strength Differs According to Gender. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1310. <https://doi.org/10.1519/R-23156.1>
- Yi, D., Lee, M. J., Khang, A. R., & Kang, Y. H. (2022). Association between serum uric acid and relative hand grip strength in comparison with metabolic syndrome components. *Osteoporosis and Sarcopenia*, 8(4), 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2022.10.001>

halaman ini sengaja dikosongkan