Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia p–ISSN: 2541-0849
e-ISSN: 2548-1398
Vol. 10, No. 1, Januari 2025

KEKUATAN GENGGAMAN TANGAN SEBAGAI MARKER KLINIS KETERBATASAN MOBILITAS

R. Ifan Arief Fahrurozi[*], Roza Mulyana[2], Rose Dinda Martini[3], Fandi Triansyah[4]
Universitas Andalas, Indonesia[1,2,3,4]
Email: rajaifan@gmail.com[*]

Abstrak

Adanya penurunan fungsi organ tubuh secara alamiah pada lansia menimbulkan berbagai gangguan fungsional tubuh seperti gangguan mobilitas mulai dari penurunan kecepatan berjalan, fungsi keseimbangan, kemampuan fungsional dan kemandirian dalam aktivitas kehidupan sehari – hari. Salah satu prediktor penting dari mobilitas adalah kekuatan otot. Kekuatan genggaman tangan digunakan sebagai indikator dalam evaluasi frailty dan sarkopenia yang terkait dengan berbagai luaran klinis negatif pada lansia. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan cross-sectional, yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kekuatan genggaman tangan, massa otot, dan kinerja fisik pada individu lanjut usia. Terdapat korelasi yang signifikan antara pengukuran kekuatan genggaman tangan dengan keterbatasan mobilitas. Temuan ini mengindikasikan bahwa kekuatan genggaman tangan dapat digunakan sebagai alat skrining yang efektif dan marker klinis untuk mengidentifikasi lansia dengan risiko tinggi terhadap keterbatasan mobilitas sehingga dapat membantu dalam perencanaan intervensi dan pengelolaan lansia dengan frailty dan sarkopenia.

Kata kunci : Kekuatan genggaman tangan, keterbatasan mobilitas, sarkopenia

Abstract

The natural decline in organ function in the elderly causes various functional disorders of the body such as mobility disorders ranging from decreased walking speed, balance function, functional ability and independence in daily life activities. One of the important predictors of mobility is muscle strength. Hand grip strength is used as an indicator in the evaluation of frailty and saropenia associated with various negative clinical outcomes in the elderly. This study is a descriptive quantitative research with a cross-sectional approach, which aims to analyze the relationship between hand grip strength, muscle mass, and physical performance in elderly individuals. There was a significant correlation between the measurement of hand grip strength and mobility limitations. These findings indicate that hand grip strength can be used as an effective screening tool and clinical marker to identify older people at high risk of mobility limitations so that it can aid in intervention planning and management of elderly people with phrailty and saropenia.

Keywords: *Hand grip strength, mobility limitations, saropenia*

Pendahuluan

Usia lanjut (lansia) merupakan tahap fisiologis lanjut dari suatu proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh beradaptasi terhadap stres lingkungan. Adanya penurunan fungsi organ tubuh secara alamiah menimbulkan berbagai gangguan fungsional tubuh pada lansia seperti permasalahan gangguan gerak mulai dari penurunan fungsi jalan, fungsi keseimbangan, kemampuan fungsional, dan kemandirian dalam aktivitas kehidupan sehari-hari (Setiati, 2013).

Keterbatasan dalam fungsi yang berhubungan dengan mobilitas umum ditemukan seiring dengan bertambahnya usia. Salah satu prediktor penting dari mobilitas adalah kekuatan otot. Terdapat bukti hubungan antara kekuatan otot dan kecepatan berjalan adalah hubungan kurva linear. Tingkat kekuatan otot minimum tertentu diperlukan untuk dapat melakukan aktivitas berjalan. Peningkatan kekuatan otot dapat meningkatkan kecepatan berjalan hingga tercapai puncak pada tingkat kekuatan yang lebih tinggi. Studi membuktikan bahwa kekuatan otot ekstensor lutut menurun 10% hingga 15% per dekade hingga usia 70 hingga 75 tahun, kemudian meningkat menjadi 25% hingga 40% per dekade (Grimmer et al., 2019).

Kekuatan genggaman tangan adalah salah satu komponen kunci dalam evaluasi *frailty* dan sarkopenia yang terkait dengan berbagai luaran klinis negatif pada lansia. Di antara luaran tersebut, *Foundation for the National Institutes of Health* (FNIH) *Sarcopenia Project* melaporkan bahwa keterbatasan mobilitas merupakan tanda awal dari gangguan fungsi fisik dan membuat lansia mengalami kecacatan fungsional, jatuh, hospitalisasi, institusionalisasi, dan kematian dini (Delinocente et al., 2021; Grimmer et al., 2019).

European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) merekomendasikan untuk memusatkan diagnosis sarkopenia pada kekuatan otot yang rendah sebagai karakteristik mendasarnya, dengan menyarankan batasan genggaman tangan sebesar kurang dari 27 kg untuk laki-laki dan kurang dari 16 kg untuk perempuan. Para peneliti juga menyarankan hubungan antara kekuatan otot yang rendah, penurunan massa dan kualitas otot, serta kinerja fisik yang buruk dikaitkan dengan keterbatasan mobilitas merupakan indikator keparahan sarkopenia (Cruz-Jentoft et al., 2019; Delinocente et al., 2021).

Studi Lauretani tahun 2003 merupakan studi pertama yang menyajikan batas kekuatan genggaman tangan sebagai penjelas keterbatasan mobilitas (kurang dari 30 kg untuk laki-laki dan kurang dari 20 kg untuk perempuan) (Cawthon et al., 2020).

Batas yang berbeda kemudian diusulkan, seperti studi Sallinen tahun 2010 mengusulkan kurang dari 37 kg untuk laki-laki dan kurang dari 21 kg untuk perempuan (Lauretani et al., 2003)

Studi Alley tahun 2014 mengusulkan batas kurang dari 26 kg untuk laki-laki dan kurang dari 16 kg untuk perempuan sebagai indikator yang lebih baik untuk kelemahan yang terkait dengan keterbatasan mobilitas (Sallinen et al., 2010).

Studi Cawthon tahun 2020 menggambarkan kekuatan genggaman tangan sebagai diskriminator terbaik untuk keterbatasan mobilitas, merekomendasikan perlunya penelitian lebih lanjut yang melibatkan pengembangan model risiko yang mampu menjelaskan dengan mempertimbangkan aspek usia, jenis kelamin, dan komorbiditas (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Teknik yang digunakan untuk menilai kekuatan otot yaitu kekuatan genggaman tangan, sangat terkait dengan kekuatan otot ekstremitas bawah. Kekuatan genggaman tangan dapat menjadi penanda klinis rendahnya mobilitas dan prediktor yang lebih baik dari hasil klinis massa otot yang rendah menggunakan uji *handgrip strength* (Massy-Westropp et al., 2011).

Penurunan kekuatan otot dan daya tahan otot pada anggota gerak bawah berhubungan dengan kemampuan fungsional khususnya kemampuan mobilitas seperti penurunan kecepatan jalan, penurunan keseimbangan dan peningkatan risiko jatuh. Adanya penurunan kemampuan fungsional lansia mengakibatkan kesulitan dalam

menyelesaikan aktivitas kehidupan sehari-hari yang akan berdampak pada penurunan kualitas hidup hingga angka usia harapan hidup (Darwis et al., 2022).

Maka diperlukan penulisan kepustakaan agar dapat membahas lebih dalam dan memberikan pemahaman tentang hubungan kekuatan genggaman tangan terhadap mobilitas lansia, agar tercapai pelayanan yang optimal dan menyeluruh dalam pelayanan geriatri terpadu, sehingga mewujudkan tujuan pelayanan geriatri yaitu memperpanjang kehidupan, mempertahankan atau meningkatkan kualitas hidup pasien lansia di lingkungan Departemen Ilmu Penyakit Dalam RSUP dr. M Djamil. Berdasarkan uraian diatas maka, penulis tertarik untuk menulis tinjauan kepustakaan dengan judul "Kekuatan Genggaman Tangan Sebagai Marker Klinis Keterbatasan Mobilitas".

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan cross-sectional, yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kekuatan genggaman tangan, massa otot, dan kinerja fisik pada individu lanjut usia. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari subjek penelitian pada satu titik waktu tanpa adanya intervensi, sehingga memungkinkan untuk menggambarkan karakteristik populasi berdasarkan variabel yang diteliti.

Tabel 1. Referensi Kekuatan Genggaman Tangan

Pemeriksaan	Laki-Laki	Perempuan
Kekuatan Genggaman Tangan (kg)	< 27	< 16
Appendicular Skeletal Muscle (kg/m^2)	< 7	< 5.5
Kecepatan *Gait* (m/detik)	< 0.8	< 0.8
TUGT (detik)	> 20	> 20

Langkah kedua dalam prosedur diagnosis adalah pengukuran massa otot. Prosedur yang paling efektif hingga saat ini adalah penggunaan *dual energy X-ray absorptiometry* (DXA), yang memperkirakan massa otot. *Bioelectrical impedance analysis* (BIA), *Computer Tomography* (CT), dan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) juga dapat berperan dalam beberapa kondisi. Pemeriksaan BIA berguna sebagai tes di *bedside* pasien, namun titik potongnya spesifik untuk populasi dan perangkat tertentu sehingga kurangnya standarisasi membatasi akurasinya. *Computer Tomography* (CT) dan MRI sebagian besar digunakan dalam penelitian dan bila diperlukan untuk tindak lanjut kondisi lain seperti pada pasien kanker. Sejak tahun 2018, USG telah diusulkan sebagai alternatif sederhana untuk mengukur massa otot dalam praktik klinis, tetapi belum terstandarisasi dan belum memiliki titik potong yang tervalidasi. Pemeriksaan massa apendikular tanpa lemak (otot rangka pada ekstremitas) menggunakan data estimasi dan dalam banyak kasus penyesuaian tinggi badan digunakan untuk menentukan nilai batas *cutoff*. Kualitas otot adalah istilah yang dapat merujuk pada dua konsep yang berbeda. Hubungan antara kekuatan dan massa, dan karakteristik otot yang dapat diamati seperti adipositas intermuskular atau intramuskular. Kualitas otot mungkin terbukti menjadi konsep yang lebih relevan dengan kesehatan daripada massa otot, tetapi belum cukup didefinisikan untuk digunakan dalam praktik klinis (Cruz-Jentoft & Sayer, 2019; Teraž et al., 2023).

Biomarker darah untuk sarkopenia belum tersedia dalam praktik klinis. Penelitian di bidang ini telah terbukti rumit karena pandangan yang berbeda tentang definisi sarkopenia, meningkatnya pengenalan sarkopenia akut dan kronis, adanya banyak jalur interaksi yang terlibat dalam patofisiologi, dan efek kondisi terkait yang mungkin meniru

gejala sarkopenia, dan kondisi lain yang ada pada pasien yang memengaruhi sarcopenia (Cho et al., 2022).

Pendekatan yang paling menjanjikan untuk mengukur massa otot rangka adalah pemeriksaan *D3-Creatine Dilution*, tes pengenceran isotop non-invasif yang menghitung konsentrasi fraksi kreatin dalam urin pagi hari untuk menghitung total massa rangka. Tes *D3-Creatine Dilution* lebih kuat terkait dengan hasil seperti kinerja fisik dan mobilitas pada laki - laki daripada pengukuran massa tanpa lemak DXA. Sebaliknya, DXA berguna untuk mengukur lemak tubuh yang dapat memengaruhi fungsi otot. Setelah sarkopenia dikonfirmasi, pendekatan sistematis direkomendasikan untuk memastikan penyebab penurunan kekuatan genggaman tangan dan sarkopenia. Sarkopenia dapat terjadi terkait dengan berbagai kondisi jangka panjang pada lansia. Namun, sebagian besar pasien lansia akan memiliki lebih dari satu kondisi terkait. Jika tidak ada penyebab yang jelas dari sarkopenia yang terjadi secara bertahap pada lansia, maka akan didiagnosis sebagai sarkopenia yang berhubungan dengan usia (primer) (Cruz-Jentoft & Sayer, 2019; Sayer & Cruz-Jentoft, 2022).

Hasil dan Pembahasan

Asesmen Kekuatan Genggaman Tangan

Kekuatan genggaman tangan/*Handgrip Strength* (HGS) adalah tenaga yang diperlukan untuk menggenggam suatu benda dan diperlukan untuk berbagai aktivitas fungsional dalam kehidupan sehari-hari. *Handgrip Strength* merupakan indikator yang berguna dalam berbagai situasi klinis dan dapat dengan mudah diukur dengan biaya yang murah. *Handgrip Strength* dikaitkan dengan beberapa penyakit kronis, penurunan fungsi kognitif, lama rawat inap di rumah sakit, dan kematian. *Handgrip Strength* merupakan salah satu faktor utama untuk diagnosis sarkopenia. Pengukuran dan interpretasi HGS yang akurat menjadi lebih penting untuk sarkopenia. Solgaard menyarankan empat karakteristik dinamometer yang ideal yaitu pengukuran yang dapat direproduksi dan akurat terlepas dari tinggi atau rendahnya HGS, tidak bergantung pada ukuran tangan, nyaman untuk subjek dan kecil dan mudah dibawa kemana-mana (Lee & Gong, 2020; Savas et al., 2023).



Gambar (A) Dinamometer tipe hidrolik (Jamar). Terdiri dari dua pegangan dan satu pegangan melengkung agar sesuai dengan tangan. Memiliki lima posisi pegangan (1, 2, 3, 4, 5) untuk ukuran pegangan yang berbeda. Di antara mereka, pegangan kedua (2) adalah posisi standar disarankan oleh *American Society of Hand Therapist* dan yang paling umum posisi yang digunakan. Gambar (B) Jamar menampilkan kekuatan cengkeraman dalam pon dan kg hingga 200 pon atau 90 kg. Jarum mencatat secara otomatis gaya tertinggi yang diberikan untuk memberikan kemudahan pembacaan yang mudah dan tepat.

Gambar 1. Dinamometer Jamar

Dinamometer Jamar dan variannya saat ini paling banyak digunakan, mengukur HGS melalui sistem hidraulik tertutup dan menampilkan kekuatan cengkeraman hingga 200 pon atau 90 kilogram (kg) seperti yang terlihat pada gambar 3.5. Keandalan dan validitasnya telah dibuktikan melalui beberapa penelitian. Diketahui bahwa HGS

cenderung diukur lebih tinggi pada model terbaru dibandingkan dengan model terdahulu, yang mungkin disebabkan oleh gesekan pada gagangnya. Selain itu, model terdahulu diketahui menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih besar. Dinamometer Jamar terdiri atas 2 pegangan, dan 1 pegangan melengkung agar pas di tangan, memiliki 5 posisi pegangan untuk ukuran pegangan yang berbeda, dari 1-3/8 hingga 3-3/8 inci, dengan kelipatan setengah inci. Umumnya, pegangan kedua atau ketiga memberikan HGS terkuat, dan pegangan kedua adalah posisi standar yang disarankan oleh *American Society of Hand Therapist* (ASHT). Pengukuran dapat menjadi sulit atau tidak akurat pada pasien lansia dengan tangan rematik atau kekuatan otot yang lemah karena berat mesin yang berat yaitu 1,5 kg dan membutuhkan setidaknya 3 hingga 4 pon untuk memindahkan timbangan. Selain itu, kekakuan pegangan Jamar dapat menyebabkan rasa sakit saat digenggam, yang dapat mengganggu pengukuran HGS maksimal. Dalam kasus tersebut, dinamometer tipe pneumatik dapat digunakan sebagai alternatif (Lee & Gong, 2020; Savas et al., 2023).

Kekuatan genggaman tangan bervariasi tergantung pada posisi pengujian karena otot-otot terkait memiliki panjang dan sumbu optimal yang berbeda untuk menghasilkan kekuatan genggaman yang paling kuat. Secara umum, protokol pemeriksaan HGS yang paling sering digunakan adalah protokol ASHT. Subyek diminta untuk duduk di kursi tanpa sandaran tangan, dengan kaki sepenuhnya bertumpu pada lantai, pinggul sejauh mungkin bersandar ke belakang kursi dan lutut di posisikan 90 derajat. Bahu dalam posisi aduksi dan rotasi secara netral, siku ditekuk hingga 90 derajat dengan lengan bawah harus berada di posisi netral, dan pergelangan tangan dorsofleksi 15 – 30 derajat dan deviasi ulna 0 – 15 derajat. Gambaran posisi subyek saat melakukan pengujian dapat terlihat pada gambar 3.6. Pemeriksaan dilakukan sebanyak tiga kali, waktu akuisisi setidaknya 3 detik dan waktu istirahat setidaknya 15 detik. Subyek diberikan petunjuk untuk melakukan genggam sekuatnya hingga diperintahkan untuk berhenti. Subyek juga segera menghentikan tes jika mengalami rasa nyeri atau ketidaknyamanan yang tidak biasa pada berbagai titik selama pengujian.



Gambar 2. Posisi Tubuh pada Pemeriksaan HGS dengan Dinamometer

Lauretani menguji HGS sebagai indikator sarkopenia yang kemudian menjadi dasar nilai *cutoff* HGS dalam kriteria diagnostik sarkopenia EWGSOP pada tahun 2010. Laporan studi Lauretani kemudian diadopsi EWGSOP dengan menyarankan nilai *cutoff* optimal untuk HGS sekitar 30 kg untuk laki - laki dan 20 kg untuk perempuan. Pada tahun 2014, AWGS merekomendasikan algoritma diagnostik sarkopenia dengan nilai batas yang berbeda untuk HGS lebih rendah dari EWGSOP karena komunitas Asia berbeda

dengan komunitas Kaukasia dimana terdapat perbedaan etnis, ukuran tubuh, gaya hidup, dan lingkungan budaya. Wu mengukur HGS menurut pedoman ASHT komunitas Taiwan dan membandingkannya dengan norma konsolidasi yang diperoleh dari komunitas Kaukasia dengan rata-rata HGS secara signifikan lebih rendah, 25% pada pria dan 27% pada wanita. Liu mendefinisikan HGS rendah pada laki-laki jika dibawah 22,5 kg, perempuan dibawah 14,5 kg berdasarkan hasil studi Lauretani setelah disesuaikan dengan hasil studi komunitas Taiwan oleh Wu. *Asian Working Group for Sarcopenia* mendefinisikan HGS rendah sebagai dibawah 26 kg untuk laki - laki dan dibawah 18 kg untuk Perempuan. *European Working Group on Sarcopenia in Older People* 2018 merevisi konsensus Eropa tentang definisi dan diagnosis sarkopenia pada tahun 2018. Terdapat perubahan titik potong untuk HGS rendah, yaitu dibawah 27 kg untuk laki - laki dan dibawah 16 kg untuk perempuan berdasarkan data normatif dari 12 penelitian di Inggris oleh Dodds. Jika kriteria ini diterapkan, 23% laki - laki dan 26,6% perempuan akan masuk ke dalam kelompok HGS lemah (Wang et al., 2017).

Hubungan Kekuatan Genggaman Tangan dengan Keterbatasan Mobilitas

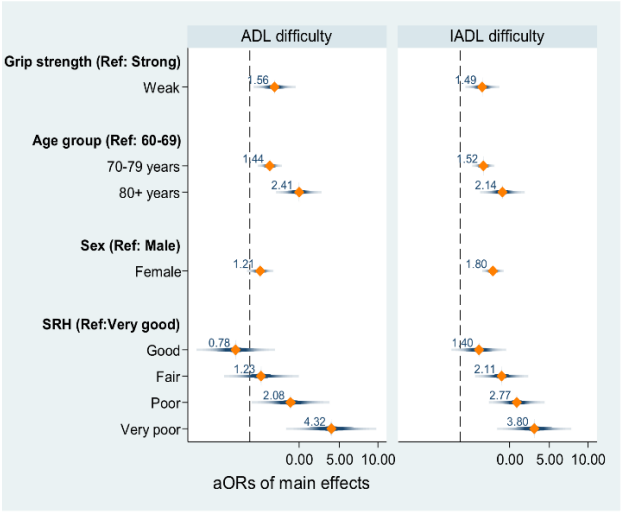
Mobilitas fungsional dikaitkan dengan kekuatan otot, sebuah faktor yang secara dominan memengaruhi kinerja TUG pada fase duduk ke berdiri, tetapi juga memainkan peran penting dalam berjalan dan keseimbangan. Pendekatan yang paling umum untuk penilaian kekuatan meliputi pengujian otot secara manual, dinamometri, dan tes fungsional. Dinamometri memungkinkan pengukuran momen ekstensi pergelangan kaki dan lutut dengan akurasi tinggi, namun teknik tersebut memakan waktu dan sumber daya yang terbatas sehingga tidak praktis untuk tujuan klinis. Dinamometri genggaman tangan menjadi alternatif dan dibuktikan dengan akurasi yang lebih baik. Dinamometri genggaman tangan memberikan informasi mengenai kekuatan tubuh secara umum dan jauh lebih mudah untuk dilakukan (Brown & Flood, 2013; Teraž et al., 2023).

Studi Bohannon RW tahun 2002 membuktikan kekuatan genggaman tangan mencerminkan suatu konstruksi yang sama dengan ekstensi lutut dalam hal menilai kekuatan otot yang kemudian dilanjutkan pada tahun 2012 dan 2019 melakukan pengujian kuantitatif untuk kekuatan otot serta praktis yang dapat diterapkan di populasi geriatri terutama di komunitas. Studi Bohannon RW memberikan informasi kekuatan genggaman tangan dapat dilakukan sebagai penilaian kekuatan otot termasuk mewakili otot ekstremitas bawah. Penggunaan dinamometri pada genggaman tangan jauh lebih praktis, mudah dilakukan, tidak memerlukan sumber daya manusia khusus, dan hemat waktu. Studi mengungkapkan kekuatan otot memiliki hubungan yang berbeda dengan mobilitas fungsional sesuai dengan usia dan jenis kelamin, dan hal ini harus dipertimbangkan ketika program aktivitas fisik atau rencana rehabilitasi direncanakan (Bohannon, 2012, 2019).

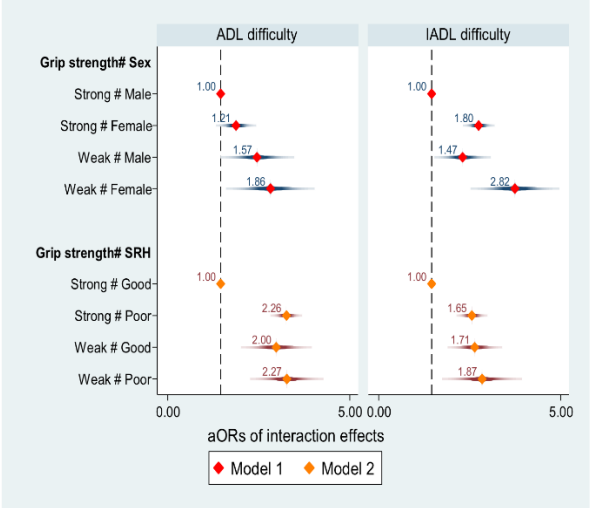
Studi Bohannon RW menjadi perhatian studi Porta M tahun 2018 yang kemudian melakukan pengukuran dan mencari kaitan antara kekuatan genggaman tangan / *handgrip strength* (HGS) dengan kinerja TUG yang dipengaruhi secara dominan oleh kekuatan otot. Semua parameter TUG ditemukan berkorelasi negatif secara signifikan dengan HGS (perempuan, r = -0,34 hingga -0,60, laki-laki r = -0,31 hingga -0,50). Namun, ketika analisis dilakukan untuk setiap kelompok usia, tren ini dikonfirmasi hanya untuk perempuan yang lebih muda yang menunjukkan koefisien korelasi sedang hingga tinggi (r = -0,49 hingga -0,75). Selaras dengan studi Koicka dan Kostka menemukan hanya pada perempuan HGS secara signifikan berkorelasi sedang dengan TUG dengan koefisien r = - 0,48 hingga - 0,66. Namun, data yang diperoleh dalam studi tidak dapat memberikan

klarifikasi yang tepat tentang mekanisme yang terlibat dalam evolusi fenomena tersebut dengan bertambahnya usia yang dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti perbedaan komposisi tubuh dan HGS memiliki efek ambang batas membuat hubungan mobilitas fungsional menjadi tidak linier (Porta et al., 2018).

Studi T. Muhammad tahun 2022 mengeksplorasi hubungan antara kekuatan genggaman tangan dan kesulitan mobilitas fungsional yang dilaporkan secara *self-report* dalam aktivitas kehidupan sehari-hari / *activity daily living* (ADL) pada lansia. Studi memberikan bukti bahwa kekuatan genggaman tangan berhubungan dengan proses disabilitas, peran moderasi serta mediasi *self-report* dalam asosiasi ini menunjukkan bahwa peningkatan persepsi diri tentang kesehatan di antara lansia dapat membantu mencegah masalah terkait ADL dan instrumen ADL (IADL) di fase akhir kehidupan. Studi melaporkan prevalensi kekuatan genggaman tangan yang lemah lebih tinggi pada usia yang lebih tua (diatas 80 tahun) untuk kedua jenis kelamin (56,05% laki - laki dan 56,51% perempuan). Lansia dengan kekuatan genggaman tangan yang lemah memiliki peluang 1,56 dan 1,49 kali lebih tinggi untuk mengalami kesulitan dalam ADL [*adjusted odds ratio* (aOR): 1,34; 95%CI: 1,14-1,57] dan IADL [aOR: 1,38; 95%CI: 1,18-1,60] dibandingkan lansia yang memiliki kekuatan genggaman tangan yang kuat. Dengan bertambahnya usia, kemungkinan mengalami kesulitan fungsional meningkat secara signifikan. Perempuan usia lebih tua memiliki kemungkinan 1,21 kali lebih tinggi mengalami kesulitan dalam ADL [aOR: 1,12; 95% CI: 0,94-1,33] dan 1,80 kali lebih tinggi mengalami kesulitan dalam IADL [aOR: 1,74; 95% CI: 1,51-2,01] dibandingkan dengan laki - laki. Setelah dilakukan penyesuaian dengan semua kovariat ditemukan populasi yang memiliki kekuatan genggaman tangan yang lemah dan *self-report* yang buruk memiliki peluang 2,27 kali lebih tinggi untuk mengalami kesulitan ADL [aOR: 2,27; 95% CI: 1,61-3,22] dan 1,87 kali untuk mengalami kesulitan IADL [aOR: 1,87; 95% CI: 1,28-2,74] dibandingkan dengan mereka yang memiliki kekuatan genggaman tangan yang kuat dan *self-report* yang baik yang tergambarkan pada gambar 4.1 dan 4.2. Ketika *self-report* memburuk, kemungkinan menderita kesulitan ADL dan IADL meningkat secara signifikan. Dalam studi kemudian dipaparkan massa dan kekuatan otot yang memadai diperlukan untuk melakukan ADL, karena merupakan indikator status fungsional dan kualitas hidup. Kekuatan genggaman tangan dapat dianggap sebagai prediktor gangguan mobilitas, dan sebagai biomarker untuk perubahan terkait penuaan, deteriorasi fungsional, serta disabilitas mobilitas pada lansia. Hubungan kekuatan genggaman tangan dengan gangguan fungsional termasuk mobilitas dapat disebabkan perubahan struktur fisik, terutama peningkatan massa lemak dan pengurangan massa otot rangka yang terkait dengan proses penuaan, yang akan memengaruhi keterbatasan fungsional lebih lanjut dan disabilitas yang berbeda. Penurunan massa otot dapat menjadi penjelasan untuk korelasi antara kekuatan genggaman tangan dan kesulitan fungsional (Muhammad et al., 2022).

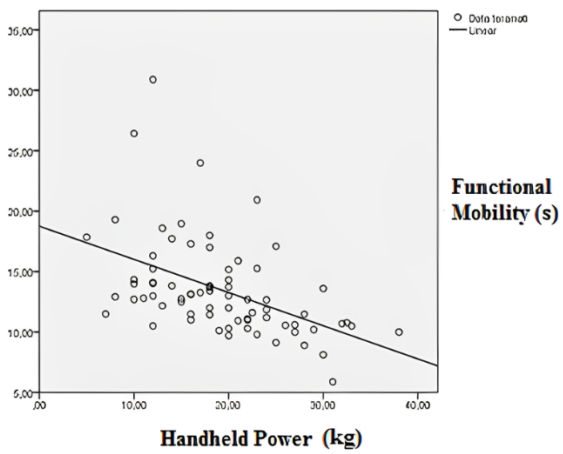


Gambar 3. Asosiasi Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas



Gambar 4. Asosiasi Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas Berdasarkan Jenis Kelamin

Studi kekuatan genggaman tangan terhadap keterbatasan mobilitas di Indonesia masih sangat terbatas. Studi ini salah satunya dilakukan oleh IK Pratama tahun 2018 yang memaparkan kekuatan genggaman tangan yang merupakan metode paling sederhana yang direkomendasikan untuk menilai kekuatan otot, berkorelasi dengan kejadian jatuh, kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan, durasi rawat inap, dan disabilitas. Hasil studi melaporkan korelasi yang signifikan antara kekuatan genggaman tangan dan mobilitas fungsional ditunjukkan (P = 0,000, r = -0,568) yang dapat terlihat pada gambar 4.3. Peningkatan kekuatan genggaman tangan akan menghasilkan waktu yang lebih singkat untuk menyelesaikan TUGT. Dalam korelasi tersebut, pengukuran kekuatan genggaman tangan dan mobilitas fungsional dengan TUGT sudah cukup untuk menunjukkan kekuatan fisik seseorang secara menyeluruh. Di antara kedua variabel tersebut, mobilitas fungsional lebih mudah diaplikasikan karena instrumen yang dibutuhkan lebih sederhana, sehingga tes lebih mudah diaplikasikan di fasilitas kesehatan geriatri yang memiliki sumber daya yang terbatas (Pratama & Setiati, 2018).



Gambar 5. Korelasi Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas

Studi kekuatan genggaman tangan dan mobilitas di Indonesia lain yang melaporkan hubungan ini dilakukan oleh Elfa MM tahun 2020 dengan hasil uji Pearson menunjukkan adanya korelasi positif yang signifikan dengan kekuatan sedang antara kekuatan genggaman tangan dengan mobilitas fungsional yang diukur dengan menggunakan tes kecepatan berjalan 4-meter (p = 0,000; r = 0,415) yang dapat terlihat pada tabel 4.1. Studi memaparkan semakin kuat kekuatan genggaman tangan dan massa otot seseorang, maka mobilitas fungsionalnya akan semakin baik. Proses penuaan juga berkorelasi dengan penurunan fungsi otot, yang kemudian memengaruhi kekuatan maksimum yang dapat dihasilkan, terutama untuk kekuatan otot cepat. Kekuatan genggaman tangan dihasilkan dari kombinasi aksi beberapa otot tangan dan lengan bawah. Kekuatan maksimum genggaman tangan diketahui berhubungan dengan fungsi otot dari kelompok otot lainnya dan juga berhubungan dengan kualitas aktivitas kehidupan sehari-hari (Elfa et al., 2020).

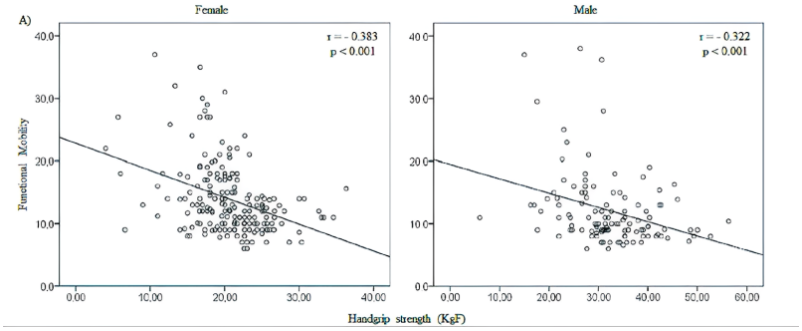
Tabel 2. Korelasi Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas

Variable	Gait speed	TUG
Handgrip strength (kg)	r = 0.415, p = 0.000	r = -0.281, p = 0.015
Muscle Mass (kg)	r = 0.491, p = 0.000	r = -0.342, p = 0.004

Keterangan:

- Tes statistik menggunakan **Pearson Correlation** dengan tingkat signifikansi **p > 0.05**.
- **TUG** = Timed Up and Go.

Studi Fiorito tahun 2020 memaparkan mobilitas fungsional berkorelasi derajat sedang dengan HGS (r = -0,383 dan r = -0,322; masing-masing pada perempuan dan laki-laki) dapat terlihat pada gambar 4.4. Hasil studi Fiorito menunjukkan bahwa mobilitas fungsional yang lebih baik, digambarkan oleh kinerja dalam TUG, berkaitan dengan HGS yang lebih besar, tingkat kemandirian yang lebih tinggi dalam menjalankan IADL. Kemandirian yang lebih baik dalam akan menghindari terjadinya jatuh, dan kecenderungan mengalami lebih sedikit episode jatuh dalam satu tahun. Studi Fiorito kemudian memberikan rekomendasi khusus berkaitan dengan jenis kelamin dan usia, klinisi harus memberikan pemeriksaan lansia dan edukasi yang baik serta pengambilan keputusan yang akan memandu lansia untuk mencapai kemandirian yang lebih baik (Fioritto et al., 2020).



Gambar 6. Korelasi Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas

Studi Wisniowska-Szurlej tahun 2021 memaparkan HGS digunakan sebagai marker untuk kondisi kesehatan lansia, yang melakukan evaluasi dengan menggunakan dinamometer manual, sehingga dapat mengidentifikasi tidak hanya kelemahan otot ekstremitas atas tetapi juga kekuatan dan fungsi otot ekstremitas bawah. Studi melibatkan 405 lansia, rata - rata HGS 19,98 kg (16,91 kg untuk perempuan dan 26,19 kg untuk laki - laki). Kekuatan genggaman tangan yang rendah dilaporkan pada 50,18% perempuan dan 55,22% laki - laki. Dalam penilaian kolerasi, studi Szurlej menunjukkan korelasi positif sedang antara HGS dengan TUG (r = -0,615 dan -0,522; p <0,001) dan korelasi lemah antara HGS dengan ADL (r = 0,395 dan 0,44; p <0,001) yang terlihat pada tabel 4.2. Studi memaparkan kekuatan genggaman yang rendah merupakan marker kuat dari luaran pasien yang buruk, seperti peningkatan keterbatasan fungsional, kualitas hidup yang buruk, hospitalisasi yang lebih lama, dan kematian sehingga merekomendasikan penilaian awal HGS dapat digunakan sebagai pengenalan berbagai bentuk dukungan, sehingga dapat mengurangi biaya perawatan kesehatan di masa depan (Wiśniowska-Szurlej et al., 2021).

Tabel 3. Korelasi Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas

Parameter	Women (r)	Women (p)	Men (r)	Men (p)
Age [years]	-0.395	p < 0.001 *	-0.228	p = 0.008 *
Body mass [kg]	0.337	p < 0.001 *	0.193	p = 0.025 *
Height [cm]	0.314	p < 0.001 *	0.205	p = 0.018 *
BMI [kg/m²]	0.233	p < 0.001 *	0.07	p = 0.418
Education	0.171	p = 0.005 *	0.366	p < 0.001 *
Number of drugs	-0.226	p < 0.001 *	-0.155	p = 0.073
ADL	0.395	p < 0.001 *	0.44	p < 0.001 *
IADL	0.448	p < 0.001 *	0.472	p < 0.001 *
TUG [s]	-0.615	p < 0.001 *	-0.522	p < 0.001 *
BERG	0.623	p < 0.001 *	0.566	p < 0.001 *

Keterangan:

- **ADL**: Activities of Daily Living.
- **IADL**: Instrumental Activities of Daily Living.
- **TUG**: Timed Up and Go.
- **BERG**: Berg Balance Scale.
- *: Menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik.

Dalam menentukan suatu variabel untuk dapat menjadi suatu marker harus dicari nilai sensitivitas dan spesifisitas yang mendukung sehingga akan dilakukan validasi dan penilaian terhadap populasi setiap ras maupun negara oleh karena setiap ras dan negara memiliki struktur fisik, aktivitas, nutrisi dan lingkungan yang berbeda. Saat ini terdapat dua studi besar yang menilai sensitivitas dan spesifisitas kekuatan genggaman tangan

dengan keterbatasan mobilitas. Studi pertama yang melakukan penilaian dilakukan oleh Lin YH pada tahun 2021 melaporkan kekuatan genggaman tangan ditemukan sebagai faktor yang paling dapat dijelaskan terkait dengan kecepatan berjalan pada lansia yang tinggal di komunitas dan buka lansia yang mengunjungi klinik rawat jalan yang membatasi kemampuan generalisasinya. Nilai batas optimal untuk kekuatan genggaman tangan dalam mendeteksi kecepatan berjalan lambat adalah 19,73 kg untuk semua partisipan (sensitivitas 55%, spesifisitas 83%), 35,10 kg untuk laki – laki (sensitivitas 92%, spesifisitas 42%), dan 17,93 kg untuk perempuan (sensitivitas 62%, spesifisitas 80%). Kekuatan genggaman tangan (β = 0,01 ; *standard error* [SE] = 0,002 ; p <0,001) dan usia (β = -0,15 ; SE = 0,04 ; p <0,001) secara signifikan terkait dengan kecepatan berjalan, tetapi tidak dengan jenis kelamin. Setelah stratifikasi berdasarkan jenis kelamin, kekuatan genggaman tangan dikaitkan dengan kecepatan berjalan pada pria (β = 0,01 ; SE = 0,003 ; p <0,001) dan wanita (β = 0,03 ; SE = 0,006 ; p <0,001) yang dapat terlihat pada tabel 3. (Lin et al., 2021).

Tabel 4. Sensitivitas dan Spesifisitas Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas

Group	Hand grip strength (kg)	Sensitivity	Specificity	Area under curve	p-value	Accuracy rate (%)
Total	19.73	0.55	0.83	0.74	< 0.001	66.9
Men	35.10	0.92	0.42	0.70	< 0.001	66.4
Women	17.93	0.62	0.80	0.76	< 0.001	67.9
< 75 years	23.65	0.71	0.60	0.68	< 0.001	65.3
≥ 75 years	16.58	0.52	0.94	0.79	< 0.001	63.3

Dalam studi Lin YH dipaparkan kekuatan genggaman tangan telah diusulkan sebagai metode untuk mengidentifikasi kecepatan berjalan lambat (kurang dari 0,8 meter per detik), meskipun nilai ambang batasnya bervariasi menurut jenis kelamin dan ras. Dalam sampel besar dan variasi lansia, kekuatan genggaman kurang dari 16 kg pada perempuan dan 26 kg pada laki - laki dikaitkan dengan kecepatan berjalan lambat. Studi Lin YH mengungkapkan bahwa massa otot tidak terkait dengan kecepatan berjalan, namun kekuatan otot secara independen terkait dengan kinerja ekstremitas bawah mendukung penggunaan kekuatan genggaman tangan sebagai proksi untuk mendeteksi kecepatan berjalan lambat pada lansia yang tinggal di komunitas karena aksesibilitas dan ketersediaannya (Lin et al., 2021).

Studi besar kedua yang menilai sensitivitas dan spesifisitas kekuatan genggaman tangan dengan keterbatasan mobilitas adalah studi Delinocantes tahun 2021 yang diterima oleh berbagai penjuru di dunia. Dalam studinya dipaparkan kekuatan genggaman tangan dibawah 32 kg untuk laki – laki dan dibawah 21 kg untuk perempuan menunjukkan akurasi diagnostik yang baik untuk keterbatasan mobilitas, dengan sensitivitas 49,1% dan spesifisitas 79,8% untuk laki - laki dan sensitivitas 58,6% dan spesifisitas 72,9% untuk perempuan terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Korelasi Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas

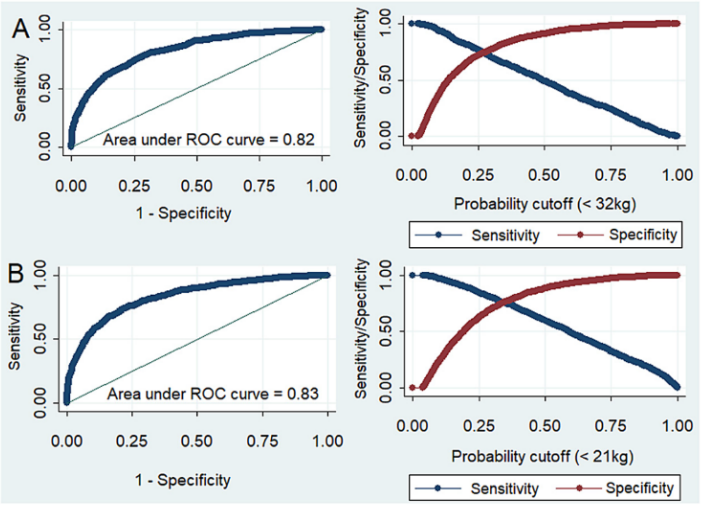
Sex	Cutoffs	OR	95% CI
Men	< 26 kg	3.18	[2.32 – 4.35]
	< 27 kg	2.71	[2.02 – 3.63]
	< 28 kg	2.62	[1.99 – 3.46]
	< 29 kg	2.35	[1.80 – 3.06]
	< 30 kg	2.27	[1.76 – 2.92]
	< 31 kg	1.80	[1.42 – 2.29]

Sex	Cutoffs	OR	95% CI
	< 32 kg	1.88	**[1.50 – 2.37]**
	< 33 kg	1.85	[1.47 – 2.35]
	< 37 kg	1.80	[1.44 – 2.26]
	< 39 kg	1.71	[1.36 – 2.17]
Women	< 16 kg	2.51	[1.94 – 3.25]
	< 17 kg	2.24	[1.78 – 2.83]
	< 18 kg	2.11	[1.70 – 2.62]
	< 19 kg	2.07	[1.69 – 2.54]
	< 20 kg	2.02	[1.67 – 2.45]
	< 21 kg	1.89	**[1.57 – 2.27]**
	< 22 kg	1.78	[1.49 – 2.13]

Catatan:

- **OR**: Odds Ratio.
- **CI**: Confidence Interval.
- Angka yang ditebalkan menunjukkan nilai yang signifikan secara statistik.

Model yang telah disesuaikan sepenuhnya memiliki area di bawah kurva (AUC) sebesar 0,82 untuk laki - laki dan 0,83 untuk perempuan, dengan peluang untuk menunjukkan keterbatasan mobilitas sebesar 1,88 [95% CI: 1,50 - 2,37] untuk laki - laki dan 1,89 [95% CI: 1,57 - 2,27] untuk Perempuan seperti terlihat pada gambar 4.5. Titik potong kekuatan genggaman tangan untuk mengidentifikasi keterbatasan mobilitas yang ditemukan dalam studi Delinocente untuk laki – laki serupa dengan yang dilaporkan oleh Dong tahun 2016, yang menganalisis 1049 orang Tiongkok berusia 60 tahun atau lebih (469 laki - laki) dan mendefinisikan keterbatasan mobilitas sebagai 20% yang paling lambat dalam tes berjalan empat meter dan/atau TUG. Studi Dong melaporkan sensitivitas 74,6%, spesifisitas 62,7% dan AUC 0,63 untuk batas <32,45 kg. Meskipun sensitivitasnya lebih rendah, *cutoff* <32 kg lebih spesifik dan memiliki LR+ yang lebih tinggi, yang mengindikasikan kemungkinan yang lebih besar untuk terjadinya keterbatasan mobilitas ketika kekuatan genggaman tangan lebih rendah daripada *cutoff* yang ditetapkan, serta AUC yang lebih tinggi. Sensitivitas yang lebih tinggi dalam studi oleh Dong mungkin merupakan hasil dari titik batas yang berbeda yang diadopsi untuk menentukan keterbatasan mobilitas serta pengecualian individu dengan stroke dan kanker. Hasil studi Delinocente mendukung keakuratan kekuatan genggaman tangan sebagai penanda klinis keterbatasan mobilitas. Lebih jauh lagi, dinamometer mudah dimasukkan ke dalam praktik klinis, memiliki manfaat biaya yang baik, selain merupakan metode yang sederhana, valid, andal, dan efektif untuk digunakan dalam komunitas ilmiah dan praktik rawat jalan.



Gambar 7. Sensitivitas dan Spesifisitas Kekuatan Genggaman Tangan dengan Mobilitas

Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan tersebut diperoleh Kesimpulan bahwa Keterbatasan mobilitas merupakan suatu ketergantungan atau kesulitan untuk menjalankan aktivitas sehari – hari. Kekuatan genggaman tangan merupakan tenaga yang diperlukan untuk menggenggam suatu benda dan diperlukan untuk berbagai aktivitas fungsional dalam kehidupan sehari-hari. Kekuatan genggaman tangan yang rendah berkaitan dengan keterbatasan mobilitas yang menjadi indikator sarkopenia. Kekuatan genggaman tangan dapat digunakan sebagai marker klinis adanya suatu keterbatasan mobilitas pada lansia.

BIBLIOGRAFI

Bohannon, R. W. (2012). Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? *Perceptual and Motor Skills*, *114*(2), 514–518.

Bohannon, R. W. (2019). Considerations and practical options for measuring muscle strength: a narrative review. *BioMed Research International*, *2019*(1), 8194537.

Brown, C. J., & Flood, K. L. (2013). Mobility limitation in the older patient: a clinical review. *Jama*, *310*(11), 1168–1177.

Cawthon, P. M., Travison, T. G., Manini, T. M., Patel, S., Pencina, K. M., Fielding, R. A., Magaziner, J. M., Newman, A. B., Brown, T., & Kiel, D. P. (2020). Establishing the link between lean mass and grip strength cut points with mobility disability and other health outcomes: proceedings of the sarcopenia definition and outcomes consortium conference. *The Journals of Gerontology: Series A*, *75*(7), 1317–1323.

Cho, M.-R., Lee, S., & Song, S.-K. (2022). A review of sarcopenia pathophysiology, diagnosis, treatment and future direction. *Journal of Korean Medical Science*, *37*(18).

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., & Sayer, A. A. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, *48*(1), 16–31.

Cruz-Jentoft, A. J., & Sayer, A. A. (2019). Sarcopenia. *The Lancet*, *393*(10191), 2636–2646.

Darwis, I., Fiana, D. N., Wisnu, G. N. P. P., Prameswari, N. P., Putri, A. R., Panuluh, P. D., Jiofansyah, M., Wikayanti, R. A., Ramadhan, M. A., & Ananta, G. A. P. Y. V.

(2022). Hubungan kekuatan otot dengan kualitas hidup pasien lanjut usia di Panti Wredha Natar, Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Penyakit Dalam Udayana*, *6*(1), 19–24.

Delinocente, M. L. B., de Carvalho, D. H. T., de Oliveira Máximo, R., Chagas, M. H. N., Santos, J. L. F., de Oliveira Duarte, Y. A., Steptoe, A., de Oliveira, C., & da Silva Alexandre, T. (2021). Accuracy of different handgrip values to identify mobility limitation in older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *94*, 104347.

Elfa, M. M., Panghiyangani, R., & Widyaningtyas, D. A. (2020). The correlation between strength of handgrip and muscle mass with elderly functional mobility at the elderly integrated service center in Pekauman Primary Health Care, Banjarmasin, Indonesia. *The Borneo Review of Medical Sciences*, *1*(1), 3–10.

Fioritto, A. P., Cruz, D. T. da, & Leite, I. C. G. (2020). Correlation of functional mobility with handgrip strength, functional capacity for instrumental activities of daily living, fear of falling and number of falls in community-dwelling elderly. *Fisioterapia Em Movimento*, *33*, e003335.

Grimmer, M., Riener, R., Walsh, C. J., & Seyfarth, A. (2019). Mobility related physical and functional losses due to aging and disease-a motivation for lower limb exoskeletons. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, *16*, 1–21.

Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Corsi, A. M., Rantanen, T., Guralnik, J. M., & Ferrucci, L. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, *95*(5), 1851–1860.

Lee, S. H., & Gong, H. S. (2020). Measurement and interpretation of handgrip strength for research on sarcopenia and osteoporosis. *Journal of Bone Metabolism*, *27*(2), 85.

Lin, Y.-H., Chen, H.-C., Hsu, N.-W., & Chou, P. (2021). Using hand grip strength to detect slow walking speed in older adults: the Yilan study. *BMC Geriatrics*, *21*, 1–10.

Massy-Westropp, N. M., Gill, T. K., Taylor, A. W., Bohannon, R. W., & Hill, C. L. (2011). Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Research Notes*, *4*, 1–5.

Muhammad, T., Hossain, B., Das, A., & Rashid, M. (2022). Relationship between handgrip strength and self-reported functional difficulties among older Indian adults: the role of self-rated health. *Experimental Gerontology*, *165*, 111833.

Porta, M., Pilloni, G., Corona, F., Fastame, M. C., Hitchott, P. K., Penna, M. P., & Pau, M. (2018). Relationships between objectively assessed functional mobility and handgrip strength in healthy older adults. *European Geriatric Medicine*, *9*, 201–209.

Pratama, I. K., & Setiati, S. (2018). Correlation between hand grip strength and functional mobility in elderly patients. *Journal of Physics: Conference Series*, *1073*, 42034.

Sallinen, J., Stenholm, S., Rantanen, T., Heliövaara, M., Sainio, P., & Koskinen, S. (2010). Hand-grip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. *Journal of the American Geriatrics Society*, *58*(9), 1721–1726.

Savas, S., Kilavuz, A., Kayhan Koçak, F. Ö., & Cavdar, S. (2023). Comparison of grip strength measurements by widely used three dynamometers in outpatients aged 60 years and over. *Journal of Clinical Medicine*, *12*(13), 4260.

Sayer, A. A., & Cruz-Jentoft, A. (2022). Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. *Age and Ageing*, *51*(10), afac220.

Setiati, S. (2013). Geriatric medicine, sarkopenia, frailty, dan kualitas hidup pasien usia lanjut: tantangan masa depan pendidikan, penelitian dan pelayanan kedokteran di Indonesia. *EJournal Kedokteran Indonesia*, *1*(3), 59531.

Teraž, K., Marusic, U., Kalc, M., Šimunič, B., Pori, P., Grassi, B., Lazzer, S., Narici, M. V., Blenkuš, M. G., & Di Prampero, P. E. (2023). Sarcopenia parameters in active older adults–an eight-year longitudinal study. *BMC Public Health*, *23*(1), 917.

Wang, R. H., Liang, R. R., Lin, H., Zhu, L. X., Zhang, Y. M., Mao, Y. W., Dong, P. C., Niu, L. B., Zhang, M. H., & Luo, X. (2017). Effect of acute heat stress and slaughter processing on poultry meat quality and postmortem carbohydrate metabolism. *Poultry Science*, *96*(3), 738–746.

Wiśniowska-Szurlej, A., Ćwirlej-Sozańska, A., Kilian, J., Wołoszyn, N., Sozański, B., & Wilmowska-Pietruszyńska, A. (2021). Reference values and factors associated with hand grip strength among older adults living in southeastern Poland. *Scientific Reports*, *11*(1), 9950.

Copyright holder:
R. Ifan Arief Fahrurozi, Roza Mulyana, Rose Dinda Martini, Fandi Triansyah (2025)

First publication right:
Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

