



**Journal of Human And Education**  
Volume 4, No. 6, Tahun 2024, pp 1423-1430  
E-ISSN 2776-5857, P-ISSN 2776-7876  
Website: <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>

## **Deteksi Dini Sarkopenia Secara Dini Melalui Pemeriksaan Kekuatan Genggaman Tangan Dan Antropometri Pada Guru Dan Karyawan SMA Santo Yoseph, Cakung, Jakarta Timur**

**Alexander Halim Santoso<sup>1\*</sup>, Daniel Goh<sup>2</sup>, Gracienne<sup>3</sup>, Hans Sugiarto<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara

<sup>2-4</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran,

Universitas Tarumanagara

Email : alexanders@fk.untar.ac.id<sup>1\*</sup>

### **Abstrak**

Sarkopenia adalah sindrom geriatri yang ditandai dengan hilangnya massa dan kekuatan otot secara progresif, yang berdampak signifikan pada orang lanjut usia serta meningkatkan risiko disabilitas, penurunan kualitas hidup, bahkan kematian. Faktor risiko utama terjadinya Sarkopenia termasuk kurangnya aktivitas fisik, malnutrisi, penyakit kronis, dan penuaan. Tujuan kegiatan ini adalah mendeteksi sarkopenia secara dini melalui pemeriksaan kekuatan genggaman tangan dan antropometri. Kegiatan ini diikuti oleh 69 guru dan karyawan SMA Santo Yoseph, Cakung, Jakarta Timur. Kegiatan ini dirancang berdasarkan metode PDCA, yaitu sebuah metode yang terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan peningkatan berkelanjutan terhadap suatu proses atau kegiatan. Berdasarkan hasil pemeriksaan lingkaran betis dan kekuatan genggaman tangan, didapatkan masing-masing sebanyak 15 peserta (21,74%) dan 12 peserta (17,39%) memperoleh hasil di bawah normal. Selain itu, berdasarkan hasil pemeriksaan indeks massa tubuh, didapatkan sebanyak 35 peserta (50,72%) mengalami obesitas, 17 peserta (24,64%) memiliki risiko obesitas, dan 4 peserta (5,8%) memiliki berat badan kurang. Deteksi dini sarkopenia sangat penting untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap kesehatan dan mengurangi beban pada individu dan sistem kesehatan. Dengan diadakannya kegiatan pengabdian masyarakat ini, diharapkan terjadi peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya mencegah sarkopenia agar dapat mencegah perburukan kondisi dan dapat meningkatkan kualitas hidup individu.

**Kata Kunci:** Deteksi Dini, Sarkopenia, Antropometri, Kekuatan Genggaman Tangan

### **Abstract**

Sarcopenia is a geriatric syndrome characterized by progressive loss of muscle mass and strength, which has a significant impact on the elderly and increases the risk of disability, decreased quality of life, and even death. The main risk factors for Sarcopenia include lack of physical activity, malnutrition, chronic disease, and aging. The purpose of this activity is to detect sarcopenia early through handgrip strength and anthropometry examinations. This activity was attended by 69 teachers and employees of Santo Yoseph High School, Cakung, East Jakarta. This activity was designed based on the PDCA method, which is a method consisting of planning, implementing, evaluating and continuously improving a process or activity. Based on the results of the calf circumference and handgrip strength examinations, 15 participants (21.74%) and 12 participants (17.39%) obtained results below normal. In addition, based on the results of the body mass index examination, 35 participants (50.72%) were obese, 17 participants (24.64%) were at risk of obesity, and 4 participants (5.8%) were underweight. Early detection of sarcopenia is essential to reduce its negative impact on health and reduce the burden on individuals and the health system. By holding this community service activity, it is hoped that there will be an increase in public awareness of the importance of preventing sarcopenia in order to prevent worsening of the condition and improve the quality of life of individuals.

**Keywords:** *Early Detection, Sarcopenia, Anthropometry, Hand Grip Strength*

Copyright: Alexander Halim Santoso, Daniel Goh, Gracienne, Hans Sugiarto

## PENDAHULUAN

Sarkopenia adalah sindrom geriatri yang ditandai dengan hilangnya massa dan kekuatan otot rangka secara progresif, dan menyebabkan implikasi klinis secara signifikan pada orang lanjut usia, yang meliputi peningkatan risiko disabilitas, penurunan kualitas hidup, hingga kematian. Massa dan fungsi otot akan menurun secara progresif seiring bertambahnya usia, dimulai sekitar dekade ketiga kehidupan dan semakin cepat pada usia  $\geq 60$  tahun. (Cannataro et al., 2021; Giovannini et al., 2021) Beberapa faktor risiko terhadap perkembangan sarkopenia, antara lain kurangnya aktivitas fisik, usia, indeks massa tubuh, malnutrisi, penyakit kronis (diabetes dan penyakit kardiovaskular) dan inflamasi. (Njoto, 2023; Tirtadjaja et al., 2022; Yuan & Larsson, 2023)

Identifikasi dini dan diagnosis sarkopenia yang memadai penting dilakukan, karena kondisi otot yang buruk dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang signifikan. Diagnosis sarkopenia memerlukan kuantifikasi massa otot yang andal dengan alat yang valid, dapat diulang, dan hemat biaya. Untuk instrumen skrining, uji dengan sensitivitas tinggi lebih disukai. Selain sensitivitas tinggi, alat skrining harus mudah digunakan, cepat, dan non-invasif. Salah satu alat skrining yang dapat digunakan adalah pengukuran kekuatan genggam tangan dan pemeriksaan antropometri. *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWSGSOP) merekomendasikan kekuatan genggam tangan sebagai pengukuran untuk mendeteksi Sarkopenia, sementara itu pengukuran antropometri direkomendasikan sebagai alat untuk mendeteksi malnutrisi dalam *Global Leadership Initiative on Malnutrition* (GLIM) (Ackermans et al., 2022; Lian et al., 2023)

Deteksi dini sarkopenia sangat penting untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap kesehatan dan mengurangi beban pada individu dan sistem kesehatan. Sarkopenia, yang ditandai dengan hilangnya massa otot, kekuatan, dan fungsi secara progresif, sering kali tidak menunjukkan gejala pada tahap awal. Namun, jika tidak terdeteksi, sarkopenia dapat menyebabkan serangkaian permasalahan kesehatan, termasuk jatuh, patah tulang, disabilitas, hingga kematian. Dengan diadakannya kegiatan pengabdian masyarakat ini, diharapkan terjadi peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya untuk mendeteksi sarkopenia agar dapat dicegah perburukan kondisi dan dapat meningkatkan kualitas hidup individu.

## METODE

Kegiatan pengabdian ini disusun berdasarkan metode manajemen Plan-Do-Check-Act (PDCA). Metode ini meliputi empat langkah yang dimulai dari Perencanaan (Plan). Pada tahap ini, ditetapkan tujuan kegiatan, calon peserta, lokasi, tempat pelaksanaan kegiatan dan metode edukasi yang akan diberikan. Tahap kedua, yaitu Pelaksanaan (Do) yaitu tahap dimana dilaksanakan pemberian edukasi kepada peserta, pemeriksaan kekuatan genggam tangan, dan pemeriksaan antropometri yang mencakup pengukuran berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas, dan lingkaran betis. Tahap ketiga, yaitu tahap pemeriksaan (Check) berisikan evaluasi pemahaman peserta terhadap materi edukasi melalui pertanyaan, diskusi, atau kuis singkat, pemeriksaan hasil pengukuran kekuatan genggam tangan dan antropometri. Pada tahap Action, berdasarkan hasil pemeriksaan, masyarakat yang memiliki kekuatan genggam tangan dan antropometri abnormal disarankan untuk melakukan pemeriksaan kembali secara rutin dan diberikan edukasi mengenai pentingnya mencegah sarkopenia secara dini guna meningkatkan kualitas hidup individu di masa tua.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilakukan di SMA Santo Yoseph, Jakarta timur yang mengikut sertakan 69 peserta, dimana terdiri dari 18 laki-laki dan 51 perempuan. Tabel 1 menjelaskan karakteristik dasar peserta, Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat, gambaran rerata kekuatan genggam tangan kiri dan kanan, gambaran rerata lingkaran

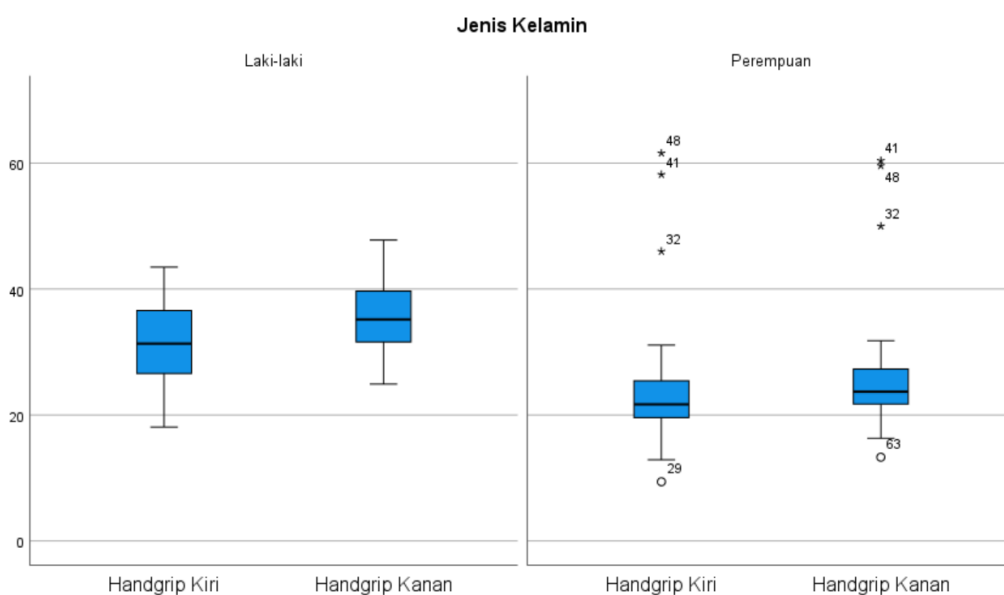
lengan atas, lingkar betis, dan indeks massa tubuh, hasil pengukuran lingkar betis dan kekuatan genggam tangan, serta hasil pemeriksaan indeks massa tubuh masing-masing diilustrasikan dalam Gambar 1, 2, 3, 4, dan 5.



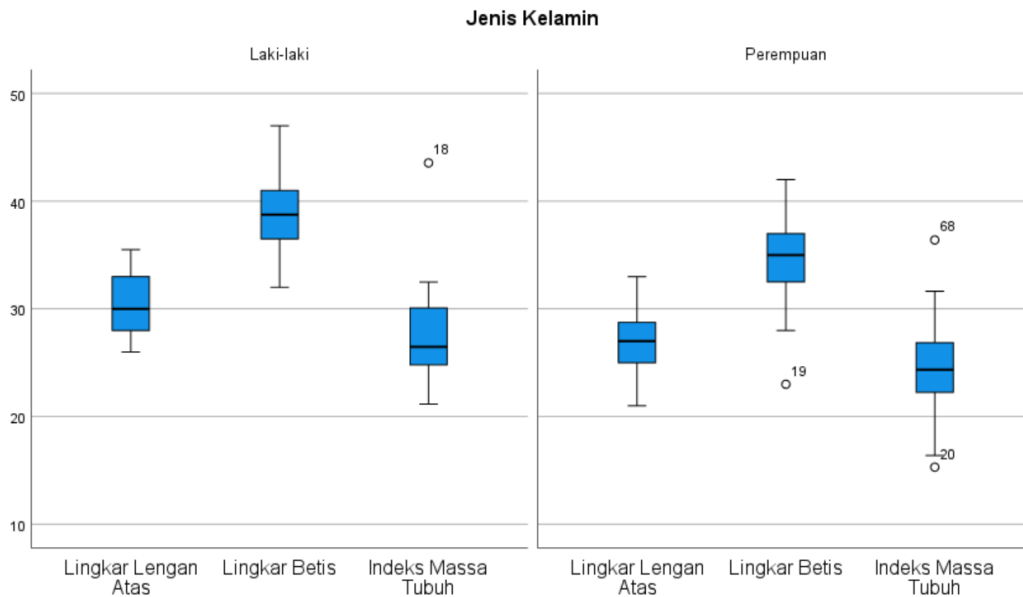
**Gambar 1:** Pelaksanaan Kegiatan Skrining Sarkopenia

**Tabel 1.** Karakteristik Dasar Peserta Kegiatan Skrining Handgrip dan Antropometri

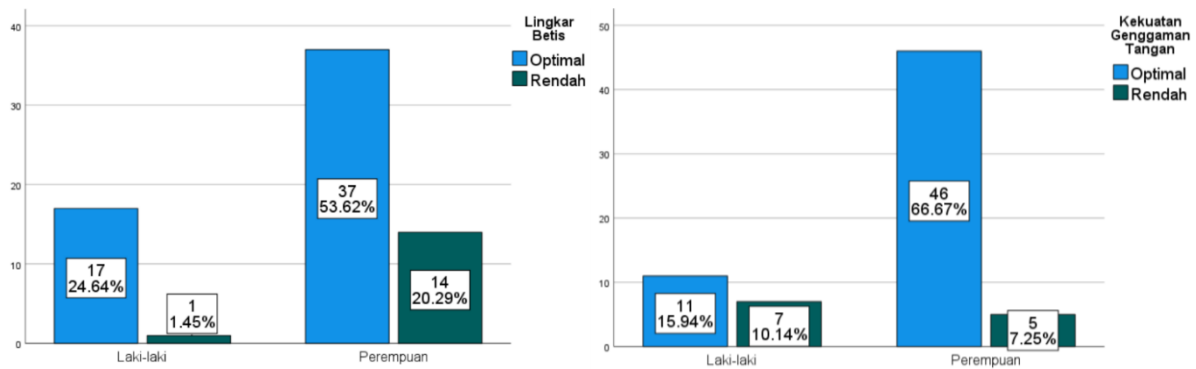
Parameter	Hasil	Mean (SD)	Median (Min-Max)
<b>Jenis Kelamin</b>			
• Laki-Laki	18 (26,1%)		
• Perempuan	51 (73,9%)		
<b>Usia</b>		44,19 (10,48)	44 (20 - 70)
<b>Handgrip Kanan</b>			
• Laki-laki		35,9 (6,38)	35,2 (24,9 - 47,8)
• Perempuan		25,68 (8,78)	23,7 (13,3 - 60,4)
<b>Handgrip Kiri</b>			
• Laki-Laki		31,39 (7,2)	31,3 (18,1 - 43,5)
• Perempuan		23,8 (9)	21,7 (9,4 - 61,6)
<b>Indeks Massa Tubuh</b>		25,3 (4,48)	24,9 (15,3 - 43,6)
<b>Lingkar Lengan Atas</b>		27,8 (3,32)	27,5 (21 - 35,5)
<b>Lingkar Betis</b>			
• Laki-laki		38,8 (3,75)	38,7 (32 - 47)
• Perempuan		34,5 (3,73)	35 (23 - 42)



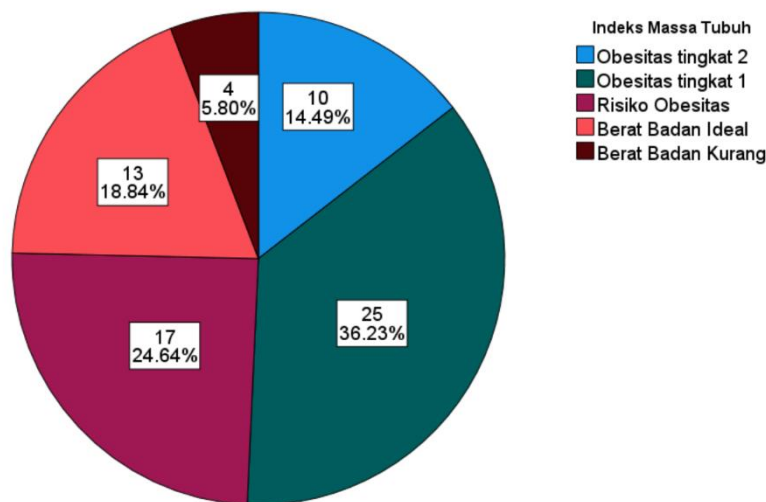
**Gambar 2.** Rerata Handgrip Tangan Kiri dan Kanan Berdasarkan Jenis Kelamin



**Gambar 3.** Rerata Lingkar Lengan Atas, Lingkar Betis, dan Indeks Massa Tubuh



**Gambar 4.** Hasil Pengukuran Lingkar Betis dan Kekuatan Genggaman Tangan



**Gambar 5.** Hasil Pemeriksaan Indeks Massa Tubuh

Pada kegiatan ini ditemukan 12 peserta (17,39%) kemungkinan mengalami sarkopenia berdasarkan kekuatan genggaman tangan, dan 15 peserta (21,74%) berdasarkan hasil pengukuran lingkar betis. Selain itu, didapatkan juga sebanyak 4 peserta (5,8%) terkategori kurang gizi berdasarkan IMT. Sarkopenia didefinisikan sebagai hilangnya fungsi otot rangka dan massa otot yang berkaitan dengan usia yang terjadi pada sekitar 6–22% lanjut usia. Sarkopenia dapat menyebabkan kecacatan, penurunan kualitas hidup, hingga dan peningkatan risiko kematian. Prevalensi sarkopenia dilaporkan semakin meningkat, yang merupakan dampak dari penuaan

populasi di seluruh dunia. Sarkopenia diidentifikasi berdasarkan beberapa kriteria menurut konsensus Eropa yang memperhitungkan kekuatan otot yang rendah, kuantitas atau kualitas otot yang rendah, dan kinerja fisik yang rendah. Beberapa kondisi patologis dapat menyebabkan sarkopenia bahkan pada subjek yang berusia di bawah 65 tahun. Oleh karena itu, skrining terkait sarcopenia seperti pemeriksaan handgrip dan antropometri diperlukan untuk mengevaluasi massa dan fungsi otot. (Shafiee et al., 2017; Tagliafico et al., 2022)

Kekuatan genggam tangan (KGT) telah diakui secara luas sebagai alat sederhana untuk menilai kekuatan otot, untuk menilai kemungkinan sarcopenia (*possible sarcopenia*) oleh berbagai pedoman internasional, termasuk dari *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) dan *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS). Penggunaan kekuatan genggam tangan dalam deteksi sarcopenia memiliki keuntungan karena mudah digunakan, murah, dan bersifat non-invasif. Pengukuran ini dapat dilakukan dengan pelatihan minimal dan hanya memerlukan dinamometer. Kekuatan genggam tangan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk usia, jenis kelamin, status nutrisi, penyakit penyerta, dan tingkat aktivitas fisik. Berdasarkan jenis kelamin, laki-laki umumnya menunjukkan nilai pengukuran yang lebih tinggi dibandingkan Perempuan. Kondisi ini kemungkinan karena massa otot yang lebih besar dan efek androgenik. Faktor nutrisi, terutama asupan protein, memainkan peran penting dalam menjaga massa dan kekuatan otot. Kekuatan genggam tangan yang rendah dikaitkan dengan peningkatan risiko keterbatasan fungsional, disabilitas, dan kematian, sehingga menjadi alat skrining yang efektif untuk sarcopenia. (Amaral et al., 2019; Cho et al., 2022; Dominguez et al., 2021; Lupton-Smith et al., 2022; Mey et al., 2023; Wiśniowska-Szurlej et al., 2021) Kekuatan genggam tangan bervariasi menurut usia, jenis kelamin, dan ras. Pada orang Asia, AWGS pertama kali mengusulkan Batasan KGT rendah yaitu <28,0 kg untuk laki-laki dan <17,7 kg untuk perempuan. (Lee, 2021)

Pengukuran antropometri, termasuk indeks massa tubuh (IMT), lingkaran lengan atas (LILA), dan lingkaran betis (LB), adalah alat pengukuran sederhana yang dapat digunakan untuk deteksi malnutrisi. Meskipun pengukuran ini mungkin tidak secara langsung mengukur massa otot, namun pengukuran ini dapat memberikan informasi yang penting mengenai perubahan komposisi tubuh yang terkait dengan penuaan dan sarcopenia. Pengukuran LB sebagian besar digunakan dalam studi geriatri sebagai penanda otot, dan merupakan alat yang paling banyak digunakan sebagai penilaian massa otot dalam praktik klinis pada orang tua karena alat ini sederhana, non-invasif, dan murah. LB memiliki sensitivitas dan spesifisitas sedang hingga tinggi dalam memprediksi sarcopenia. (Kiss et al., 2024; Rose Berlin Piodena-Aportadera et al., 2022) Nilai batas optimal untuk pengukuran LB adalah <34 cm pada pria dan <33 cm pada wanita. (Borges et al., 2022; Nishioka et al., 2021) Demikian pula, LILA telah digunakan untuk memperkirakan massa otot pada orang lanjut usia dan ditemukan berkorelasi dengan sarcopenia. (Beaudart et al., 2014) Indeks Massa Tubuh (IMT), meskipun merupakan indeks antropometri yang umum digunakan, memiliki keterbatasan dalam skrining sarcopenia karena ketidakmampuannya membedakan antara massa otot dan lemak. Namun, jika digunakan bersamaan dengan pengukuran lain, IMT dapat memberikan konteks tambahan mengenai status gizi seseorang dan risiko sarcopenia. (Alexander Halim Santoso et al., 2023)

Pencegahan sarcopenia melibatkan aktivitas fisik secara teratur, menerapkan kebiasaan makan yang baik (termasuk asupan energi dan protein yang cukup), dan menjaga berat badan dalam kisaran normal. (Cruz-Jentoft & Sayer, 2019) Aktivitas fisik, terutama latihan ketahanan, secara efektif mengurangi penurunan massa otot dan meningkatkan kekuatan otot, sehingga dapat mencegah sarcopenia. Latihan ketahanan mengacu pada aktivitas fisik apa pun yang menghasilkan kontraksi otot rangka dengan menggunakan resistensi eksternal seperti dumbel, pita terapi elastis, dan dengan berat badan itu sendiri. Selain itu, meningkatkan asupan protein total melalui suplementasi atau sumber makanan dapat membantu mencegah dan mengelola sarcopenia. Untuk mencegah sarcopenia, disarankan mengonsumsi 20-35 gram protein setiap kali makan.

Protein dapat berupa protein hewani maupun nabati seperti ayam tanpa kulit, seafood, daging tanpa lemak, tahu, tempe dan lain sebagainya. Oleh karena itu, dengan melibatkan aktivitas fisik dan pola makan yang baik, diharapkan dapat terjadi peningkatan massa dan kekuatan otot, serta peningkatan kinerja fisik. (Ardeljan & Hurezeanu, 2024; Fan et al., 2024; Won, 2023)

## SIMPULAN

Sarkopenia adalah sindrom geriatri yang ditandai dengan hilangnya massa dan kekuatan otot secara progresif, yang berdampak signifikan pada orang dewasa yang lebih tua. Kekuatan genggam tangan (KGT) berfungsi sebagai alat diagnostik sederhana dan efektif biaya untuk deteksi sarcopenia. Pengukuran antropometri seperti indeks massa tubuh (IMT), lingkaran lengan atas (LILA), dan lingkaran betis (LB) juga membantu dalam skrining. Deteksi dini sarkopenia sangat penting untuk mengurangi dampak kesehatan yang buruk, seperti jatuh, patah tulang, dan keterbatasan fungsional. Kesadaran dan edukasi masyarakat penting untuk mencegah perburukan sarkopenia dan meningkatkan kualitas hidup individu yang berisiko.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ackermans, L. L. G. C., Rabou, J., Basrai, M., Schweinlin, A., Bischoff, S. C., Cussenot, O., Cancel-Tassin, G., Renken, R. J., Gómez, E., Sánchez-González, P., Rainoldi, A., Boccia, G., Reisinger, K. W., Ten Bosch, J. A., & Blokhuis, T. J. (2022). Screening, diagnosis and monitoring of sarcopenia: When to use which tool? *Clinical Nutrition ESPEN*, *48*, 36–44. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.01.027>
- Alexander Halim Santoso, B., Firmansyah, Y., Luwito, J., Edbert, B., Kotska Marvel Mayello Teguh, S., Herdiman, A., Shifa Martiana, C., & Valeri Alexandra, T. (2023). Pengabdian Masyarakat - Pengukuran Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Perut dalam Upaya Pemetaan Obesitas Sentral pada Warga Masyarakat di Desa Dalung, Serang, Banten. *SEWAGATI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, *2*(2), 01–08. <https://doi.org/10.56910/SEWAGATI.V2I2.596>
- Amaral, C. A., Amaral, T. L. M., Monteiro, G. T. R., Vasconcellos, M. T. L., & Portela, M. C. (2019). Hand grip strength: Reference values for adults and elderly people of Rio Branco, Acre, Brazil. *PloS One*, *14*(1), e0211452. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211452>
- Ardeljan, A. D., & Hurezeanu, R. (2024). Sarcopenia. In *StatPearls*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30312372>
- Beudart, C., Rizzoli, R., Bruyère, O., Reginster, J.-Y., & Biver, E. (2014). Sarcopenia: burden and challenges for public health. *Archives of Public Health = Archives Belges de Sante Publique*, *72*(1), 45. <https://doi.org/10.1186/2049-3258-72-45>
- Borges, K., Artacho, R., Jodar-Graus, R., Molina-Montes, E., & Ruiz-López, M. D. (2022). Calf Circumference, a Valuable Tool to Predict Sarcopenia in Older People Hospitalized with Hip Fracture. *Nutrients*, *14*(20), 4255. <https://doi.org/10.3390/nu14204255>
- Cannataro, R., Carbone, L., Petro, J. L., Cione, E., Vargas, S., Angulo, H., Forero, D. A., Odriozola-Martínez, A., Kreider, R. B., & Bonilla, D. A. (2021). Sarcopenia: Etiology, Nutritional Approaches, and miRNAs. *International Journal of Molecular Sciences*, *22*(18), 9724. <https://doi.org/10.3390/ijms22189724>
- 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), e146. <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e146>
- Cruz-Jentoft, A. J., & Sayer, A. A. (2019). Sarcopenia. *The Lancet*, *393*(10191), 2636–2646. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31138-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31138-9)
- Dominguez, L. J., Farruggia, M., Veronese, N., & Barbagallo, M. (2021). Vitamin D Sources, Metabolism, and Deficiency: Available Compounds and Guidelines for Its Treatment. *Metabolites*, *11*(4). <https://doi.org/10.3390/metabo11040255>
- Fan, H., Li, M., Zhang, C., Sun, H., Shi, S., & Ma, B. (2024). Knowledge, attitude, and practice toward sarcopenia among older adults in two cities in Zhejiang province, China.

- Giovannini, S., Brau, F., Forino, R., Berti, A., D'Ignazio, F., Loreti, C., Bellieni, A., D'Angelo, E., Di Caro, F., Biscotti, L., Coraci, D., Fusco, A., Padua, L., & Bernabei, R. (2021). Sarcopenia: Diagnosis and Management, State of the Art and Contribution of Ultrasound. *Journal of Clinical Medicine*, 10(23). <https://doi.org/10.3390/jcm10235552>
- Kiss, C. M., Bertschi, D., Beerli, N., Berres, M., Kressig, R. W., & Fischer, A. M. (2024). Calf circumference as a surrogate indicator for detecting low muscle mass in hospitalized geriatric patients. *Aging Clinical and Experimental Research*, 36(1), 25. <https://doi.org/10.1007/s40520-024-02694-x>
- Lee, S. Y. (2021). Handgrip Strength: An Irreplaceable Indicator of Muscle Function. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 45(3), 167–169. <https://doi.org/10.5535/arm.21106>
- Lian, R., Jiang, G., Liu, Q., Shi, Q., Luo, S., Lu, J., & Yang, M. (2023). Validated Tools for Screening Sarcopenia: A Scoping Review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 24(11), 1645–1654. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2023.06.036>
- Lupton-Smith, A., Fourie, K., Mazinyo, A., Mokone, M., Nxaba, S., & Morrow, B. (2022). Measurement of hand grip strength: A cross-sectional study of two dynamometry devices. *The South African Journal of Physiotherapy*, 78(1), 1768. <https://doi.org/10.4102/sajp.v78i1.1768>
- Mey, R., Calatayud, J., Casaña, J., Cuenca-Martínez, F., Suso-Martí, L., Andersen, L. L., & López-Bueno, R. (2023). Handgrip strength in older adults with chronic diseases from 27 European countries and Israel. *European Journal of Clinical Nutrition*, 77(2), 212–217. <https://doi.org/10.1038/s41430-022-01233-z>
- Nishioka, S., Yamanouchi, A., Matsushita, T., Nishioka, E., Mori, N., & Taguchi, S. (2021). Validity of calf circumference for estimating skeletal muscle mass for Asian patients after stroke. *Nutrition*, 82, 111028. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.111028>
- Njoto, E. N. (2023). Sarkopenia pada Lanjut Usia: Patogenesis, Diagnosis dan Tata Laksana. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 10(3). <https://doi.org/10.7454/jpdi.v10i3.1444>
- Rose Berlin Piodena-Aportadera, M., Lau, S., Chew, J., Lim, J. P., Ismail, N. H., Ding, Y. Y., & Lim, W. S. (2022). Calf Circumference Measurement Protocols for Sarcopenia Screening: Differences in Agreement, Convergent Validity and Diagnostic Performance. *Annals of Geriatric Medicine and Research*, 26(3), 215–224. <https://doi.org/10.4235/agmr.22.0057>
- Shafiee, G., Keshtkar, A., Soltani, A., Ahadi, Z., Larijani, B., & Heshmat, R. (2017). Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 16(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x>
- Tagliafico, A. S., Bignotti, B., Torri, L., & Rossi, F. (2022). Sarcopenia: how to measure, when and why. *La Radiologia Medica*, 127(3), 228–237. <https://doi.org/10.1007/s11547-022-01450-3>
- Tirtadjaja, D. A., Apandi, M., & Dwipa, L. (2022). Perbedaan Adekuasi Asupan Nutrisi Lansia Sarkopenia dengan dan Tanpa Sarkopenia di Panti Werdha Bandung. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 8(4), 163. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v8i4.538>
- 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. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89408-9>
- Won, C. W. (2023). Management of Sarcopenia in Primary Care Settings. *Korean Journal of Family Medicine*, 44(2), 71–75. <https://doi.org/10.4082/kjfm.22.0224>
- Yuan, S., & Larsson, S. C. (2023). Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism*, 144, 155533.

<https://doi.org/10.1016/j.metabol.2023.155533>