

Asupan Energi sebagai Prediktor Kekuatan Otot Lansia

Energy Intake as Determinant of Muscle Strength in the Elderly

Ratmawati^{1*}, Karina Dwi Handini² dan Zenderi Wardani³

1. Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Kota Pangkalpinang, Indonesia

2. Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Kota Pangkalpinang, Indonesia

3. Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang, Kota Pangkalpinang, Indonesia

*Email Korespondensi : ummiranayumi@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Prevalensi sarkopenia pada lansia dengan usia 60-70 tahun berkisar antara 5-13% dan pada usia lebih dari 80 tahun meningkat sekitar 11-50%. Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi penurunan kekuatan otot, diantaranya usia, jenis kelamin, *protein energy malnutrition*, status gizi, status penyakit, treatment penyakit, etnis, dan jenis pekerjaan.

Tujuan: Mengembangkan model prediksi responsif kekuatan otot lansia di rumah sakit.

Metode: Jenis penelitian *cross sectional* yang melibatkan 40 orang lansia di Poliklinik RSUD Depati Bahrin Kabupaten Bangka (22 orang laki-laki dan 18 orang perempuan), usia ≥ 50 tahun. Data diperoleh dari hasil wawancara, pengukuran antropometri dan kekuatan genggam tangan, serta *food recall* 1x24 jam. Analisis statistik menggunakan regresi linier.

Hasil: Asupan energi dapat digunakan untuk memprediksi kejadian sarkopenia pada lansia berdasarkan kekuatan otot.

Kesimpulan: Asupan energi dapat memprediksi risiko penurunan kekuatan otot pada lansia. Saran penelitian lanjutan adalah mempertimbangkan penggunaan teknik penentuan *sampling* dan variabilitas faktor lainnya.

Kata kunci: Asupan Energi; Kekuatan Otot; Lansia.

Abstract

Background: The prevalence of sarcopenia in the elderly aged 60-70 years ranges from 5-13%, while for those aged over 80 years is around 11-50%. Various factors can affect the decrease in muscle strength, including age, gender, *protein-energy malnutrition*, nutritional status, disease status, disease treatment, ethnicity, and type of work.

Objective: To develop a responsive predictive model of muscle strength of the elderly in the hospital.

Method: This study type of *cross-sectional*, involved 40 older people at the Depati Bahrin Hospital Polyclinic, Bangka Regency (22 men and 18 women), aged ≥ 50 years old. Data were obtained from interviews, anthropometric measurements, hand grip strength, and 1x24 hour food recall. Statistical analysis using linear regression.

Result: Energy intake can be used to predict the incidence of sarcopenia of the elderly based on muscle strength.

Conclusion: Energy intake can predict the risk of decreased muscle strength of the elderly. Recommendation for further research are to consider the use of *sampling* determination techniques and the variability of other factors.

Keywords: Energy Intake; Muscle Strength; Elderly.

PENDAHULUAN

Sarkopenia yang dikenal sejak tahun 1988 merupakan proses kehilangan massa otot, fungsi, dan kualitasnya. *European Working Group on Sarcopenia* (EWGSOP) pada tahun 2010 mengembangkan definisinya menjadi kehilangan massa otot skeletal dan kekuatan otot secara progresif. Konsensus untuk menentukan kriteria penilaian sarkopenia telah dilakukan oleh EWGSOP dan *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS) yaitu berdasarkan penurunan massa otot dan fungsi otot (1). Konsensus penentuan sarkopenia kembali dilakukan pada tahun 2014 oleh *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) yang menyatakan bahwa penurunan massa otot, kekuatan otot, dan atau kinerja fisik menjadi indikator penilaiannya. Seiring terjadinya perkembangan penelitian di Asia, maka AWGS kembali melakukan konsensus penentuan kejadian sarkopenia yaitu berdasarkan penurunan kekuatan otot (2). Kekuatan otot diukur dari kekuatan genggam tangan yang dapat menjadi alat *skrining* dalam memperkirakan risiko penurunan mobilitas pada lansia (3). Penelitian menunjukkan penurunan kekuatan otot lebih cepat daripada penurunan massa otot, karena terjadi penurunan jumlah otot dan kualitas otot berdasarkan *life course model of sarcopenia* oleh *World Health Organization* (WHO) (4). Beberapa penelitian di Indonesia juga sudah menggunakan indikator kekuatan otot dalam mendiagnosis sarkopenia pada lansia. Penelitian Kristiana *et al.* (2020) menyatakan ada hubungan yang kuat antara kekuatan otot dengan fungsi fisik lansia. Penurunan kekuatan otot pada lansia di masyarakat lebih cepat terjadi dibandingkan penurunan massa otot (5). Penelitian Darwis *et al.* (2022) juga menyatakan kekuatan otot berkaitan dengan kualitas hidup lansia di Panti Wredha. Kekuatan genggam tangan merupakan indikator penting dalam mendiagnosis terjadinya sarkopenia pada lansia (6).

Kasus sarkopenia pada lansia terus meningkat dengan bertambahnya usia. Prevalensi sarkopenia pada usia 60-70 tahun berkisar antara 5-13%, sedangkan di usia lebih dari 80 tahun sekitar 11-50%. Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi penurunan kekuatan otot, diantaranya usia, jenis kelamin, *protein energy malnutrition*, status gizi, pengukuran antropometri (seperti tinggi badan, lingkaran lengan atas, lingkaran pinggang), penyakit akut atau kronis, treatment penyakit yang berpengaruh pada kelemahan otot (seperti keparahan penyakit, komorbiditas, inflamasi, stres oksidatif, penggunaan obat-obatan, dan ketidakseimbangan elektrolit), etnis, serta jenis pekerjaan (7-9). Termasuk juga penurunan nafsu makan, perubahan fisiologis, cacat fisik dan mental, serta keterbatasan finansial dan sosial (1). Analisis berbagai faktor risiko ini juga telah diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian Riviati *et al.* (2017) menyatakan terjadi risiko penurunan kekuatan otot pada pasien dengan usia lebih dari 75 tahun yang mengalami malnutrisi (8). Penelitian Al Qahtani *et al.* (2019) juga telah melakukan analisis berbagai faktor diantaranya usia, jenis kelamin, status pernikahan, tingkat pendidikan, dan antropometri yang dapat mempengaruhi kekuatan otot (10).

Adapun dampak dari terjadinya sarkopenia pada lansia adalah penurunan kualitas hidup dan kemandirian, serta peningkatan kecacatan dan mortalitas (1). *World Health Organization* terus berupaya mengembangkan strategi untuk meningkatkan kemampuan fisik dan kognitif lansia dalam menekan angka mortalitas dan penurunan fungsi fisik (11). Berbagai intervensi yang telah direkomendasikan dari hasil penelitian untuk memperlambat proses sarkopenia adalah meningkatkan asupan protein terutama sumber asam amino leusin, vitamin D, dan memperhatikan aktivitas fisik (1). Penelitian Bauer *et al.* (2015), menyatakan vitamin D dan *whey protein* diperkaya leusin dapat merangsang sintesis protein otot dalam kondisi akut dan memperlambat proses sarkopenia setelah diberikan intervensi selama 3 bulan. Olahraga juga merupakan terapi standar untuk meningkatkan kekuatan otot dan fungsi fisik lansia dengan sarkopenia (12). Peningkatan asupan protein dan olahraga sejak dini sangat bermanfaat dalam manajemen sarkopenia (13). Asupan protein dalam jumlah tepat pasca olahraga dapat

mensintesis protein otot dan menghambat pemecahan protein otot, sehingga menghasilkan keseimbangan protein otot positif dan meningkatkan kadar protein otot skeletal (1,8).

Asupan energi juga berperan penting terutama dalam menjaga kesehatan otot yang membantu homeostasis miosit dan metabolisme energi. Asupan energi yang tidak terpenuhi pada lansia mungkin dipengaruhi oleh malabsorpsi, penggunaan obat anoreksigenik atau gangguan pencernaan. Berdasarkan hasil penelitian telah terjadi penurunan asupan energi sekitar 600 kkal per hari pada perempuan dan 1.330 kkal pada laki-laki diantara usia 20 tahun dan 80 tahun (14). Penelitian Mulla *et al.* (2013) dan Wang *et al.* (2015) menyatakan bahwa asupan energi tinggi berpengaruh terhadap kekuatan otot pada lansia. Asupan energi dan zat gizi yang rendah dapat mempengaruhi fungsi mitokondria sehingga menyebabkan gejala yang berhubungan dengan otot termasuk kelelahan dan kelemahan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa sangat penting untuk makan dengan asupan energi yang cukup pada saat usia pertengahan untuk menjamin kekuatan otot tetap baik pada usia lanjut (15,16).

Sebuah model sederhana perlu dikembangkan dalam memprediksi terjadinya penurunan kekuatan otot pada lansia sebagai salah satu upaya intervensi dini terjadinya sarkopenia. Urgensi dalam penelitian ini adalah melakukan penilaian kejadian sarkopenia pada lansia di rumah sakit berdasarkan indikator kekuatan otot sesuai rekomendasi AWGS. Selanjutnya dianalisis beberapa faktor risiko yang dapat mempengaruhi kekuatan otot lansia seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, serta asupan makan sumber protein dan energi. Sehingga dapat disusun formulasi yang tepat untuk memperlambat proses sarkopenia berdasarkan kekuatan otot seiring bertambahnya usia. Tujuan penelitian adalah mengembangkan model prediksi responsif kejadian sarkopenia berdasarkan kekuatan otot lansia di rumah sakit.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2022 di Poliklinik RSUD Depati Bahrin Sungailiat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang Nomor 04/EC/KEPK-PKP/V/2022.

Jenis penelitian adalah kuantitatif observasional dengan rancangan *cross sectional*. Sampel penelitian adalah lansia yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sejumlah 40 orang. Teknik penentuan sampel menggunakan *quota sampling*. Kriteria inklusi adalah pasien berumur ≥ 50 tahun; mampu mengggenggam; serta bersedia menjadi partisipan dan kooperatif. Kriteria eksklusi adalah pasien dengan penyakit kronis seperti kegagalan organ, arthritis dan osteoporosis karena berhubungan dengan penurunan kekuatan otot.

Variabel independen adalah usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, serta asupan makan sumber protein dan energi. Variabel dependen adalah kekuatan otot. Data sekunder yang meliputi usia dan jenis kelamin diperoleh dari rekam medis pasien. Data primer meliputi indeks massa tubuh, asupan protein dan energi, serta kekuatan otot. Indeks massa tubuh lansia dinilai dari hasil pengukuran antropometri menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)*, *digital body fat monitor FEP-103 (Oserio)* untuk berat badan dan *microtoise* untuk tinggi badan atau *knee height* untuk tinggi lutut. Penilaian indeks massa tubuh dari hasil perbandingan pengukuran berat badan dalam kilogram terhadap tinggi badan dalam meter dikuadratkan. Asupan protein dan energi dalam sehari diperoleh dari wawancara menggunakan *food recall* 1x24 jam. Kekuatan otot diukur dengan menggunakan *camry digital hand dynamometer (EH101)*, diukur tiga kali pada tangan yang dominan dalam posisi berdiri dan hasil pengukuran yang digunakan adalah nilai pengukuran tertinggi.

Semua data yang diperoleh telah dilakukan proses *editing, coding*, dan tabulasi. Selanjutnya dilakukan analisis multivariat menggunakan regresi backward dengan program

IBM SPSS *Statistics version 25*. Penyajian hasil penelitian dilakukan dalam bentuk tabulasi dan tesktual. Formulasi matematis regresi secara umum menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_{p-1} X_{p-1,i} + \epsilon_i$$

Keterangan:

Y_i adalah variabel terikat untuk pengamatan ke- i , untuk $i = 1, 2, \dots, n$.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ adalah parameter

$X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{p-1,i}$ adalah variabel bebas, untuk $i = 1, 2, \dots, n$.

ϵ_i adalah galat, yang saling bebas dan berdistribusi $N(0, \sigma^2)$.

Tabel 1. Variabel Penelitian

| Variabel | Satuan/ kategori |
|------------------------------|------------------------|
| Kekuatan otot (Y) | kg |
| Usia (X_1) | tahun |
| Jenis kelamin (X_2) | laki-laki perempuan |
| Indeks massa tubuh (X_3) | kg/m ² |
| Asupan protein (X_4) | g |
| Asupan energi (X_5) | kkal |

HASIL

Gambaran variabel penelitian berdasarkan usia, indeks massa tubuh (IMT), asupan energi, asupan protein, kekuatan otot dan jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Deskriptif Variabel Penelitian

| Variabel | $\bar{X} \pm SB$ | Min – Maks | n (%) |
|--------------------------|------------------|----------------|----------|
| Usia (tahun) | 63 ± 8,7 | 50 – 90 | 40 (100) |
| IMT (kg/m ²) | 23,5 ± 3,7 | 16,9 – 31,8 | 40 (100) |
| Asupan Energi (kkal) | 963,6 ± 456,7 | 320,2 – 2414,3 | 40 (100) |
| Asupan Protein (g) | 29,4 ± 16,9 | 9,2 – 83,9 | 40 (100) |
| Kekuatan Otot (kg) | 19,3 ± 7,1 | 7,2 – 38,5 | 40 (100) |
| Jenis Kelamin | | | |
| Laki-laki | - | - | 22 (55) |
| Perempuan | - | - | 18 (45) |

Model regresi metode *backward* diperoleh dengan mengeliminasi satu per satu variabel bebas dari model regresi yang terbentuk. Analisis regresi dilakukan antara variabel terikat (Y) yaitu kekuatan otot dengan jumlah variabel bebas (X_i) yaitu usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, serta asupan makan sumber protein dan energi. Nilai kemaknaan atau signifikansi pada analisis regresi sebesar 5% atau $\alpha = 0,05$. Hasil analisis regresi model prediksi kejadian sarkopenia berdasarkan kekuatan otot lansia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Model Prediksi Kekuatan Otot Lansia

| Variabel | Koefisien | | Koefisien Standardized β | t | p | R ² |
|------------------------------------|---------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------|----------------|
| | Unstandardized B | SE | | | | |
| Konstanta | 13,610 | 2,458 | | | | |
| Asupan energi (X ₅) | 0,006 | 0,002 | 0,386 | 2,577 | 0,014 | 0,126 |

Persamaan regresi pada penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$Y = 13,610 + 0,006 X_5$$

Tabel 3 di atas menjelaskan bahwa kekuatan otot lansia dipengaruhi oleh asupan energi dengan nilai $p = 0,014$. Model regresi ini mempunyai nilai R² sebesar 0,126 yang berarti bahwa keragaman kekuatan otot pada lansia bisa dijelaskan dengan model penelitian ini atau asupan energi sebesar 12,6% dan sisa keragaman dapat dijelaskan oleh faktor lain. Model persamaan penelitian ini menjelaskan bahwa asupan energi dapat digunakan untuk memprediksi kejadian sarkopenia berdasarkan kekuatan otot pada lansia. Kekuatan otot lansia berada pada 13,61 kilogram pada saat asupan energi mempunyai nilai nol. Apabila asupan energi ditambahkan sebanyak satu satuan kilokalori maka kekuatan otot akan bertambah sebesar 0,006 kilogram.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkonfirmasi bahwa kekuatan otot dipengaruhi oleh asupan zat gizi terutama energi. Mulla *et al.* (2013) dan Wang *et al.* (2015) menyebutkan bahwa asupan energi dan protein tinggi berpengaruh terhadap kekuatan otot pada lansia. Asupan energi dan zat gizi yang rendah dapat mempengaruhi fungsi mitokondria sehingga menyebabkan gejala yang berhubungan dengan otot termasuk kelelahan dan kelemahan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa sangat penting untuk makan dengan asupan energi dan asupan protein yang cukup pada saat usia pertengahan untuk menjamin kekuatan otot tetap baik pada usia lanjut (15,16).

Peran asupan energi sangatlah penting terutama dalam menjaga kesehatan otot yang membantu homeostasis miosit dan metabolisme energi. Beberapa faktor risiko yang dapat meningkatkan terjadinya sarkopenia meliputi pengurangan aktivitas otot (seperti imobilisasi, gaya hidup *sedentary*, tirah baring dan rawat inap dalam waktu yang lama), penyakit (seperti penyakit inflamasi kronis, keganasan, gangguan endokrin dan kegagalan organ lanjut) serta asupan zat gizi. Asupan energi dan/atau asupan protein yang tidak terpenuhi pada lansia mungkin dipengaruhi oleh malabsorpsi, penggunaan obat anoreksigenik atau gangguan pencernaan. Perubahan fisiologis yang mempengaruhi perubahan kebiasaan makan juga menyebabkan terjadinya kekurangan gizi. Berdasarkan hasil penelitian telah terjadi penurunan asupan energi sekitar 600 kkal per hari pada perempuan dan 1.330 kkal pada laki-laki diantara usia 20 tahun dan 80 tahun, serta meningkatnya risiko penurunan asupan protein pada lansia (14).

Asupan gizi seimbang terutama protein, energi, asam amino leusin dan vitamin D juga dapat meningkatkan massa otot lansia (17). Rendahnya asupan dipengaruhi nafsu makan, perubahan fisiologis, kondisi medis, kecacatan, serta kerawanan pangan (18). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Petermann-Rocha F *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa asupan yang tepat dari makronutrien (energi dan protein) dan mikronutrien (vitamin B12, B9, serta mineral kalium, kalsium, dan magnesium) dapat menurunkan kejadian sarkopenia (19).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Ratmawati *et al.* (2020) juga menyatakan ada hubungan antara asupan energi dan protein dengan indeks massa otot dan kekuatan otot lansia di masyarakat ($p < 0,001$) (20).

Seorang lansia akan mengalami penurunan aktivitas fisik dan kebutuhan energi yang berdampak pada rendahnya konsumsi makanan dan asupan energi sehari. Hasil meta-analisis menyatakan bahwa terjadi penurunan asupan energi, protein, dan mikronutrien sebesar 20% jika dibandingkan antara usia 26 tahun terhadap 70 tahun. Faktor risiko yang mempengaruhi rendahnya asupan makan lansia sehingga mengurangi jumlah, frekuensi, dan pilihan makanan adalah perubahan sensorik, kesehatan mulut yang buruk, dan gangguan nafsu makan. Selain itu dipengaruhi juga oleh kurangnya konsumsi makanan padat gizi, kualitas pola makan, akses dan persiapan makanan, serta pola makan yang monoton (21).

Penurunan asupan makan dan kejadian malnutrisi merupakan bagian dari proses penuaan yang disertai dengan komplikasi penyakit. Asupan energi yang dibutuhkan oleh tubuh berperan penting dalam pembentukan otot dan menjaga kualitas otot. Defisiensi asupan energi menyebabkan terjadinya peningkatan katabolisme otot dan lemak, serta keseimbangan energi negatif sehingga terjadi penurunan sintesis protein otot sebesar 20%. Berbagai hasil penelitian telah menyatakan bahwa sarkopenia dan kelemahan berkaitan dengan kurangnya asupan energi yang diperlukan tubuh. Keseimbangan antara asupan energi yang optimal dengan tingkat aktivitas fisik juga penting untuk diperhatikan agar fungsi fisik lansia dapat terjaga (22). Kombinasi intervensi pemberian asupan energi dan olahraga dinilai efektif dalam meningkatkan kekuatan otot pada lansia (23).

Beberapa indikator atau variabel independen tidak menjadi prediktor kekuatan otot lansia seperti variabel usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, dan asupan protein yang juga dianalisis pada penelitian ini. Variabel-variabel tersebut pada skala penelitian yang lebih luas tetap diakui sebagai determinan sarkopenia terutama pada kekuatan otot lansia (8,13,22,24–26). Hal ini dimungkinkan karena teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *quota sampling* yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Kondisi ini menyebabkan jumlah sampel yang sedikit sekaligus menjadi keterbatasan dalam penelitian ini meskipun hasilnya tetap berpotensi untuk diterapkan terutama secara substansial dapat membantu perumusan kebijakan dan program bagi penanggulangan sarkopenia pada lansia.

Orang sehat mengalami penurunan massa otot 1% per tahun usia 20-30 tahun; sedikit perubahan massa otot, daya otot, dan kekuatan otot diusia 30-50 tahun; kemudian dipercepat usia 50 tahun (27). Sebelum 60 tahun, masih ada peluang mencegah penurunan massa otot atau fungsi fisik. Korelasi kekuatan otot dan kinerja fisik bervariasi menurut kategori usia dan bermakna pada kelompok lansia. Penelitian menunjukkan perempuan memiliki kekuatan otot lebih lemah dan fungsi fisik lebih rendah (28). Penelitian Riviaty *et al.* (2017) menyatakan pasien yang mempunyai umur >75 tahun dengan kondisi malnutrisi dapat meningkatkan risiko penurunan kekuatan otot (8). Hasil penelitian Wisniowska-Szurlej *et al.* (2019) juga menyatakan bahwa ada hubungan arah negatif antara kekuatan otot dengan usia pada lansia ($p < 0,001$) (29). Penelitian Petermann-Rocha F *et al.* (2020) menyatakan bahwa usia ≥ 65 tahun dengan status gizi *underweight* pada penderita rheumatoid arthritis memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami sarkopenia. Analisis determinan ini menjadi salah satu upaya identifikasi awal dan merupakan penerapan strategi pencegahan terjadinya penyakit (19).

Penurunan kekuatan otot pada lansia lebih cepat daripada penurunan massa otot. Jika penurunan serat otot tipe cepat lebih besar dari pada serat otot tipe lambat maka akan berdampak atau pun mempengaruhi kekuatan otot (30). Teknik yang digunakan untuk menilai kekuatan otot yaitu kekuatan genggam tangan. Teknik ini sangat terkait dengan kekuatan otot ekstremitas bawah. Kekuatan genggam tangan sudah dapat menjadi penanda klinis minimnya mobilitas dan prediktor yang lebih baik dari hasil klinis massa otot yang rendah menggunakan

uji *handgrip strength*. Kekuatan genggam tangan merupakan salah satu indikator penting dalam mendiagnosis sarkopenia pada lansia (24).

Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) pada tahun 2019 menyatakan bahwa kekuatan otot rendah jika hasil pengukuran kekuatan otot pada laki-laki < 28 kg dan pada perempuan < 18 kg. Walaupun terjadi kontroversi istilah sarkopenia dengan *cachexia* atau kelumpuhan, namun AWGS tetap menggunakan istilah sarkopenia sebagai proses pengecilan otot seiring bertambahnya usia yang ditandai penurunan massa otot ditambah kekuatan otot dan atau penurunan kinerja fisik responden. *Asian Working Group for Sarcopenia* tetap membatasi usia berisiko mengalami sarkopenia adalah sejak 60 atau 65 tahun. *Asian Working Group for Sarcopenia* memberikan rekomendasi intervensi yang tepat untuk mencegah terjadinya kondisi sarkopenia yang semakin memburuk bersamaan dengan proses pengobatan terkait klinis. Komorbiditas yang kemungkinan terjadi diantaranya sarkopenia obesitas, osteosarkopenia, sarko-osteoporosis, atau osteosarkopenia obesitas.

Penelitian Montes *et al.* (2020) juga menyatakan kekuatan genggam tangan secara manual lebih kuat atau besar pada jenis kelamin laki-laki daripada perempuan. Terjadinya perbedaan dengan penelitian lain kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan jumlah perbandingan laki-laki dan perempuan yang menjadi sampel penelitian (24). Prevalensi sarkopenia pada studi epidemiologi beberapa negara di Asia berdasarkan kriteria AWGS (2014) berkisar antara 5,5% - 25,7% dan didominasi oleh kelompok laki-laki (5,1%-21,0%) dibandingkan perempuan (4,1%-16,3%). Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya sarkopenia meliputi status tingkat rumah tangga, gaya hidup, aktivitas yang tidak aktif, status gizi dan gigi yang buruk, serta penyakit penyertanya (osteoporosis, penyakit metabolik, diabetes, hipertensi, dan dislipidemia, serta hilangnya *neuron motoric*, *neuromuscular* yang kurang aktif, status hormon, sitokin pro-inflamasi, penurunan fungsi mitokondria, penurunan nafsu makan sehingga terjadi kehilangan berat badan). Penelitian observasional pada lansia di Cina, menyatakan kejadian sarkopenia dapat meningkatkan risiko terjadinya patah tulang terutama pada kelompok laki-laki (2).

Selain itu, penelitian Zeng *et al.* (2016) menyatakan determinan status gizi lansia mempunyai hubungan yang bermakna dengan indeks massa otot dan kekuatan otot lansia ($p < 0,05$), dengan arah korelasi positif. Sarkopenia sebagai sindrom geriatri dipengaruhi oleh status gizi dan kesehatan lansia berdasarkan hasil pengukuran kekuatan otot (25). Perubahan komposisi tubuh merupakan karakteristik dari proses penuaan yang dikaitkan dengan penurunan massa otot skeletal dan peningkatan massa lemak (13,26). Asupan protein juga diperlukan oleh lansia untuk meningkatkan sintesis protein otot. Beberapa hal yang perlu diperhatikan karena berkaitan dengan sarkopenia adalah jenis protein yang dikonsumsi, kualitas sumber protein, kombinasi asam amino rantai cabang, kebutuhan protein bagi lansia, komplikasi penyakit kronis, waktu makan sumber protein, dan latihan ketahanan fisik. Beberapa penelitian telah membuktikan peran asupan makan sumber makronutrien dalam pencegahan dan terapi sarkopenia. Namun belum tercantum dalam pedoman diet, termasuk peran penting mikronutrien seperti vitamin B, D, asam lemak omega 3, magnesium, selenium, dan seng di dalam patofisiologi dan pengelolaan sarkopenia (22).

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan asupan energi sebagai prediktor responsif kejadian sarkopenia berdasarkan kekuatan otot pada lansia dengan model regresi $Y = 13,610 + 0,006 X_5$ dan nilai R^2 sebesar 12,6%.

SARAN

Saran penelitian lanjutan adalah mempertimbangkan penggunaan teknik penentuan sampling dan variabilitas faktor lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada RSUD Depati Bahrin Kabupaten Bangka yang telah mendukung proses pengumpulan data penelitian dan Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang yang telah berperan sebagai sumber dana pelaksanaan penelitian ini.

RUJUKAN

1. Naseeb MA, Volpe SL. Protein and exercise in the prevention of sarcopenia and aging. Vol. 40, Nutrition Research. Elsevier Inc.; 2017. p. 1–20.
2. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc.* 2020 Mar 1;21(3):300-307.e2.
3. J Whiting S, Chi Cheng P, Thorpe L, Viveky N, Alcorn J, Hadjistavropoulos T, et al. Hand Grip Strength as a Nutritional Assessment Tool In Long-term Care Homes. *J Ageing Res Healthc.* 2016 Sep 9;1(2):1–11.
4. Mijnaerends DM. Sarcopenia: a rising geriatric giant [Internet]. maastricht university; 2016. Available from: <https://cris.maastrichtuniversity.nl/en/publications/320d1611-fead-4760-a6c5-3079be66ad51>
5. Kristiana T, Widajanti N, Satyawati R. Original Research Association between Muscle Mass and Muscle Strength with Physical Performance in Elderly in Surabaya. Vol. 2, Surabaya Physical Medicine and Rehabilitation Journal. 2020.
6. Darwis I, Fiana DN, Ngurah G, Wisnu P, Prameswari NP, Putri AR, et al. ARTIKEL ASLI. *Jurnal Penyakit Dalam Udayana Udayana Journal of Internal Medicine* [Internet]. 2022;6(1):19–24. Available from: www.jpudnud.org
7. Ong HL, Abdin E, Chua BY, Zhang Y, Seow E, Vaingankar JA, et al. Hand-grip strength among older adults in Singapore: A comparison with international norms and associative factors. *BMC Geriatr.* 2017 Aug 4;17(1).
8. Riviaty N, Setiati S, Laksmi PW, Abdullah M. Factors Related with Handgrip Strength in Elderly Patients. Vol. 49, *Acta Med Indones-Indones J Intern Med* •. 2017.
9. Byrnes A, Mudge A, Young A, Banks M, Bauer J. Use of hand grip strength in nutrition risk screening of older patients admitted to general surgical wards. *Nutrition and Dietetics.* 2018;75(5):520–6.
10. Alqahtani B, Alenazi A, Alshehri M, Alqahtani M, Elnaggar R. Reference values and associated factors of hand grip strength in elderly Saudi population: A cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2019 Oct 16;19(1).
11. Woo J, Ong S, Chan R, Li L, Sun J, Chan YM, et al. Nutrition, sarcopenia and frailty: An Asian perspective. Vol. 3, *Translational Medicine of Aging.* KeAi Communications Co.; 2019. p. 125–31.
12. Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, Maggio M, et al. Effects of a Vitamin D and Leucine-Enriched Whey Protein Nutritional Supplement on Measures of Sarcopenia in Older Adults, the PROVIDE Study: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2015 Sep 1;16(9):740–7.
13. Wu YH, Hwang AC, Liu LK, Peng LN, Chen LK. Sex differences of sarcopenia in Asian populations: The implications in diagnosis and management. Vol. 7, *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics.* Elsevier B.V.; 2016. p. 37–43.
14. Nazri NSM, Vanoh D, Soo KL. Natural Food for Sarcopenia: A Narrative Review. Vol. 29, *Malaysian Journal of Medical Sciences.* Penerbit Universiti Sains Malaysia; 2022. p. 28–42.

15. Mulla UZ, Cooper R, Mishra GD, Kuh D, Stephen AM. Adult macronutrient intake and physical capability in the MRC national survey of health and development. *Age Ageing*. 2013 Jan;42(1):81–7.
16. Wang J, Hong Z. Effect of Dietary Pattern on Grip Strength in Middle Aged and Elderly People in Zhang Fang Village in Beijing. *American Journal of Food and Nutrition* [Internet]. 2015;3(1):1–6. Available from: <http://pubs.sciepub.com/ajfn/3/1/1>
17. Reginster JY, Beaudart C, Buckinx F, Bruyère O. Osteoporosis and sarcopenia: Two diseases or one? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2016;19(1):31–6.
18. Deutz NEP, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*. 2014;33(6):929–36.
19. Petermann-Rocha F, Chen M, Gray SR, Ho FK, Pell JP, Celis-Morales C. Factors associated with sarcopenia: A cross-sectional analysis using UK Biobank. *Maturitas*. 2020 Mar 1;133:60–7.
20. Ratmawati R, Fatimah-Muis S, Sofro MAU. Leucine Intake as Determinant of Muscle Strength and Gait Speed in the Elderly. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2020 Mar 28;15(1):19–26.
21. Robinson S, Granic A, Sayer AA. Nutrition and muscle strength, as the key component of sarcopenia: An overview of current evidence. Vol. 11, *Nutrients*. MDPI AG; 2019.
22. Bhattacharya S, Bhadra R, Schols AMWJ, van Helvoort A, Sambashivaiah S. Nutrition in the prevention and management of sarcopenia - A special focus on Asian Indians. *Osteoporos Sarcopenia* [Internet]. 2022 Dec; Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405525522000693>
23. Sato Y, Yoshimura Y, Abe T, Nagano F, Matsumoto A, Kokura Y, et al. Combination of High Energy Intake and Intensive Rehabilitation Is Associated with the Most Favorable Functional Recovery in Acute Stroke Patients with Sarcopenia. *Nutrients*. 2022 Nov 10;14(22):4740.
24. Montes MC, Bortolotto CC, Tomasi E, Gonzalez MC, Barbosa-Silva TG, Domingues MR, et al. Strength and multimorbidity among community-dwelling elderly from southern Brazil. *Nutrition*. 2020 Mar 1;71.
25. Zeng P, Han Y, Pang J, Wu S, Gong H, Zhu J, et al. Sarcopenia-related features and factors associated with lower muscle strength and physical performance in older Chinese: A cross sectional study *Physical functioning, physical health and activity*. *BMC Geriatr*. 2016 Feb 15;16(1).
26. Niswatin D, Agung W, Cahyawati SN, Rosida L. Literature Review : Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Massa Otot Pada Lansia.
27. Naseeb MA, Volpe SL. Protein and exercise in the prevention of sarcopenia and aging. *Nutrition Research*. 2017;40:1–20.
28. Zeng P, Han Y, Pang J, Wu S, Gong H, Zhu J, et al. Sarcopenia-related features and factors associated with lower muscle strength and physical performance in older Chinese: A cross sectional study *Physical functioning, physical health and activity*. *BMC Geriatr*. 2016;16(1).
29. Tatangelo T, Muollo V, Ghiotto L, Schena F, Rossi AP. Exploring the association between handgrip, lower limb muscle strength, and physical function in older adults: A narrative review. Vol. 167, *Experimental Gerontology*. Elsevier Inc.; 2022.
30. Setiorini A. Kekuatan Otot pada Lansia. Vol. 5, *Anggi Setiorini I Kekuatan Otot pada Lansia JK Unila* |.