

## Sarkopenia: Penilaian Kekuatan Otot Lansia dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 Berdasarkan Indikator AWGS

### Sarcopenia: Evaluation of Muscle Strength in Older Adults with Type 2 Diabetes Mellitus Using AWGS Criteria

Ratmawati<sup>1\*</sup>, Ori Pertami Enardi<sup>1</sup>, Emilia<sup>1</sup>

Correspondensi e-mail: aprodhitjusticia@gmail.com

<sup>1</sup>Program Stud Gizi, Poltekkes Kemenkes Pangkal Pinang, Pangkalpinang, Indonesia

#### ABSTRAK

Seiring perkembangan penelitian di Asia, AWGS (2019) kembali merekomendasikan bahwa penurunan kekuatan otot dapat menjadi indikator penilaian sarkopenia. Diagnosis baru yang dimunculkan adalah "kemungkinan sarkopenia" dengan tujuan deteksi awal bagi lansia agar tetap sehat. Tujuan: Menganalisis kekuatan otot lansia dengan DMT2 berdasarkan indikator AWGS (usia, massa otot, asupan energi, lemak dan karbohidrat, aktivitas fisik, serta aktivitas sedentary) di wilayah Puskesmas Air Itam. Metode: penelitian ini menggunakan metode cross-sectional, sasarnanya lansia usia  $\geq 55$  tahun sejumlah 90 orang. Data penelitian diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner, mengukur massa otot dan kekuatan genggaman tangan, dan recall makanan 1x24 jam. Hasil: Rata-rata kekuatan otot lansia dengan DMT2 dalam kategori rendah sebesar 58,9% (53 orang). Hal ini berarti responden telah terdiagnosis mengalami "kemungkinan sarkopenia". Hasil analisis uji statistik juga menyatakan ada hubungan variabel usia, massa otot, asupan energi, lemak dan karbohidrat, serta aktivitas fisik dan aktivitas sedentary dengan kekuatan otot lansia (nilai  $p < 0,05$ ). Kesimpulan: Lansia terdiagnosis DMT2 mengalami "kemungkinan sarkopenia" sebesar 58,9%. Rekomendasi: penelitian intervensi gizi berdasarkan aktivitas fisik dan asupan makanan spesifik perlu dilakukan untuk menjaga kekuatan otot.

#### INFO ARTIKEL

#### ORIGINAL RESEARCH

Submitted: 24 10 2023

Accepted: 03 12 2025

#### Kata Kunci:

Aktivitas, Asupan, Kekuatan Otot, Massa Otot

Copyright (c) 2025 Authors.

Akses artikel ini secara online



Quick Response Code

#### ABSTRACT

The progress in Asia, AWGS (2019) re-establishes that the incidence of sarcopenia can be seen based on decrease in muscle strength. The new diagnosis was "possible sarcopenia" with the aim of early detection for the elderly. Objective: To analyze the muscle strength of elderly with T2DM based on AWGS indicators (age, muscle mass, intake of energy, fat and carbohydrate, physical activity and sedentary activity) in the Air Itam Community Health Center. Method: cross-sectional study involving 90 of elderly people, aged  $\geq 55$  years. Data was obtained from interviews, measurements of muscle mass and HGS, IPAQ questionnaires, and 1x24 hour food recall. Results: The average muscle strength of elderly with T2DM in the low category was 58.9% (53 people). It means that the elderly had been diagnosed with "possible sarcopenia". The results of statistical test analysis also stated that there was relationship between variables age, muscle mass, intake of energy, fat and carbohydrates, as well as physical activity and sedentary activity with muscle strength in the elderly ( $p$  value  $< 0.05$ ). Conclusion: Elderly with T2DM are diagnosed with "possible sarcopenia" of 58.9%. Recommendation: research nutritional interventions through physical activity and food intake to maintain muscle strength.

**Keywords:** Activity, Intake, Muscle Strength, Muscle Mass

## PENDAHULUAN

Salah satu masalah kesehatan lansia adalah kehilangan massa otot rangka, terjadinya penurunan kekuatan otot, dan / atau rendahnya kinerja fisik. Sindrom geriatri yang terjadi disebut sarkopenia karena merupakan masalah serius seiring bertambahnya usia dan akan diperberat oleh faktor risiko lainnya (Gao et al., 2022). Istilah sarkopenia dikenal pertama kali pada tahun 1989 sebagai proses kehilangan massa otot, fungsi dan kualitas otot yang cenderung terjadi pada lansia sejak usia 60 tahun (Naseeb & Volpe, 2017; Wu et al., 2016a). Sarkopenia didefinisikan oleh European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) tahun 2010 sebagai sindrom yang ditandai dengan kehilangan massa otot skeletal (muscle mass), kekuatan otot (muscle strength) dan kinerja fisik (physical performance) secara progresif dengan risiko terjadinya cacat fisik, penurunan kualitas hidup, peningkatan risiko jatuh, mempengaruhi kemandirian serta terjadinya peningkatan kecacatan dan mortalitas (Cruz-Jentoft et al., 2010; Deutz et al., 2014; Naseeb & Volpe, 2017). Konsensus Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) tahun 2014 menyampaikan bahwa terjadi kehilangan massa otot ketika usia bertambah, termasuk juga penurunan kekuatan otot, dan / atau kinerja fisik yang dapat mengakibatkan terjadinya sarkopenia. Sehingga pada tahun 2016, sarkopenia secara resmi termasuk dalam penyakit ICD-10 (International Classification of Diseases) sebagai diagnosis sarkopenia di bidang kedokteran klinis dan dianggap penyakit dengan karakteristik yang unik (Liu et al., 2020).

Seiring perkembangan penelitian di Asia, AWGS (2019) menetapkan kembali bahwa kejadian sarkopenia dapat dilihat berdasarkan penurunan kekuatan otot yang terjadi dengan bertambahnya usia (Chen et al., 2020). Diagnosis baru yang dimunculkan oleh AWGS adalah "kemungkinan sarkopenia" dengan tujuan deteksi awal bagi lansia agar tetap sehat seiring bertambahnya usia. Upaya pencegahan dapat dilakukan lebih dini untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam memperbaiki gaya hidup dan memanfaatkan fasilitas pelayanan kesehatan (Gao et al., 2022). Kekuatan genggaman tangan merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot. Beberapa penelitian menyatakan Hand Grip Strength (HGS) sebagai alat skrining yang dapat memprediksi risiko penurunan mobilitas pada lansia. Hand grip strength berkorelasi positif dengan asupan makanan dan berbagai aktivitas sehari-hari (J Whiting et al., 2016).

Di seluruh dunia, populasi lansia terus bertambah dan meningkat tajam di Asia. World Health Organization telah mengembangkan strategi peningkatan kemampuan fisik dan kognitif lansia untuk menekan angka mortalitas dan penurunan fungsi fisik (Woo et al., 2019). Prevalensi sarkopenia berkisar antara 5-13% pada usia 60-70 tahun, sedangkan diusia >80 tahun sekitar 11-50%. Artinya kejadian sarkopenia terus meningkat dengan bertambah usia. Sehingga perlu dilakukan intervensi yang tepat terutama berkaitan dengan asupan zat gizi dan aktivitas fisik (Riviati et al., 2017). Prevalensi sarkopenia pada lansia dengan Diabetes Mellitus Type 2 (DMT2) sekitar 15,7-29,3%. Skrining dan asesmen sarkopenia dapat menjadi alat untuk deteksi dini, memberikan intervensi yang tepat, dan pemantauan bagi lansia untuk menekan angka morbiditas, mencegah kecacatan, dan pemanfaatan pelayanan kesehatan yang lebih efektif terutama di daerah terpencil (Sazlina et al., 2020).

Sarkopenia dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya terjadi inflamasi (peradangan), perubahan fungsi endokrin, defisiensi asupan makan, aktivitas fisik, dan resistensi insulin (Sazlina et al., 2020). Berbagai faktor pendukung lainnya seperti usia, jenis kelamin, defisiensi asupan energi dan protein, status gizi, pengukuran antropometri, perkembangan penyakit, budaya, dan aktivitas harian. Penanganan terhadap penyakit juga berpengaruh pada kelemahan otot seperti keparahan penyakit, komorbiditas, stres oksidatif, penggunaan obat-obatan, dan ketidakseimbangan elektrolit (Byrnes et al., 2018; Ong et al., 2017; Riviati et al., 2017). Lansia dengan DMT2 akan mengalami kehilangan otot lebih cepat sehingga kejadian sarkopenia lebih tinggi. Penelitian menyatakan bahwa penyakit DMT2 berkaitan dengan disfungsi neuromuskular termasuk kinerja serta kualitas massa otot, kekuatan otot, dan kecepatan berjalan (Sazlina et al., 2020).

Prevalensi diabetes mellitus di Indonesia meningkat sesuai dengan bertambahnya usia berdasarkan hasil diagnosis dokter dan gejala dari data Riskesdas tahun 2013 dan 2018, namun cenderung menurun mulai usia  $\geq 65$  tahun (Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian

Kesehatan RI, 2019; Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, 2013). Peningkatan prevalensi diabetes mellitus diberbagai belahan dunia termasuk Indonesia umumnya terjadi pada kelompok lansia yang dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup. Proses penuaan (aging) menjadi faktor risiko terjadinya diabetes mellitus, glukosa intoleran dan resistensi insulin, sehingga dapat memperburuk komplikasi, morbiditas, sindroma geriatri, dan kelemahan pada lansia (Cowie et al., 2010). Program pengendalian berat badan dan latihan fisik yang berkelanjutan dapat menjadi solusi dalam penatalaksanaan penyakit diabetes mellitus pada lansia. Namun hal ini masih belum menjadi perhatian untuk dilaksanakan oleh masyarakat (Hordern et al., 2012).

Penurunan massa otot karena proses penuaan akan dipercepat dengan kurangnya aktifitas fisik yang dilakukan. Dampak dari terjadinya penurunan massa otot adalah menurunnya tingkat konsumsi glukosa oleh sel pada jaringan otot tersebut sehingga terjadi resistensi insulin (Evans, 2010). Selain itu, akumulasi lemak yang meningkat dapat menurunkan fungsi mitokondria sel. Proses penuaan juga akan menyebabkan penurunan fungsi sel beta pankreas yang memproduksi hormon insulin karena adanya peningkatan apoptosis (kematian sel) hingga 50%, kemudian akan menurunkan sekresi insulin sebesar 0,7% per tahun (Kim et al., 2008). Oleh karena itu, mempertahankan status gizi dan kapasitas fungsional yang optimal dapat meningkatkan kualitas hidup lansia dengan diabetes mellitus tipe 2 (Del Pozo-Cruz et al., 2013).

Survei Konsumsi Makanan Individu (SKMI) tahun 2014, menyatakan proporsi tingkat kecukupan energi dan protein di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung adalah 38,7% (< 70%) untuk energi dan 19,2% (< 80%) untuk protein (Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, 2014). Asupan makanan lansia termasuk rendah karena dipengaruhi asupan makan, malnutrition, perubahan fisiologis, cacat fisik dan mental, serta keterbatasan ekonomi dan sosial sehingga berpengaruh terhadap kualitas otot. Asupan makan yang tepat akan menghambat terjadinya sarkopenia (Naseeb & Volpe, 2017). Survei Konsumsi Makanan Individu juga menyatakan asupan lemak total pada kelompok usia 19-55 tahun di wilayah pedesaan di Indonesia rata-rata sebesar 46,5 g dengan rerata asupan lebih tinggi pada laki-laki (49,8 g) dibandingkan dengan perempuan (43,1 g). Sedangkan pada kelompok usia > 55 tahun di wilayah perkotaan di Indonesia sebesar 48,7 g dengan rerata asupan lebih tinggi juga pada laki-laki (54,0 g) dibandingkan dengan perempuan (43,8 g). Asupan karbohidrat pada kelompok usia 19-55 tahun di wilayah perkotaan dan pedesaan di Indonesia sebesar 262,4 g yang lebih tinggi pada laki-laki (292,0 g) dibandingkan dengan perempuan (232,2 g). Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi dengan rerata asupan lemak tertinggi pada laki-laki baik di wilayah pedesaan (usia 19-55 tahun) maupun perkotaan (usia > 55 tahun) dan juga merupakan salah satu provinsi dengan rerata asupan karbohidrat tertinggi pada laki-laki di usia 19-55 tahun dan cenderung menurun di usia > 55 tahun (Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, 2014).

Aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka termasuk juga dengan olah raga dan memerlukan energi (Chen et al., 2020). Aktivitas fisik yang konsisten dapat menjaga kualitas otot pada populasi lansia. The Society for Sarcopenia, Cachexia, and Wasting memberikan saran untuk melakukan latihan fisik lebih kurang 20 hingga 30 menit selama tiga kali seminggu, sedangkan PROT-AGE Study Group menyarankan selama 30 menit per hari (Naseeb & Volpe, 2017). Aktivitas fisik dapat digunakan sebagai modifikasi intervensi untuk mencegah atau menunda perkembangan sarkopenia pada lansia yang terdiagnosis DMT2 dalam meningkatkan kualitas hidupnya (Sazlina et al., 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana gambaran sarkopenia dihubungkan dengan penilaian kekuatan otot lansia yang terdiagnosis diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan indikator AWGS di Puskesmas Air Itam Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Tujuan penelitian adalah menganalisis gambaran sarkopenia berkaitan dengan penilaian kekuatan otot lansia yang terdiagnosis diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan indikator AWGS. Urgensi penelitian berdasarkan penurunan massa otot, kekuatan otot, dan kemampuan fisik berdampak terhadap penurunan kualitas hidup dan kemandirian, serta peningkatan kecacatan dan mortalitas lansia. Sehingga berbagai upaya dapat dilakukan untuk memperlambat kejadian sarkopenia pada lansia dengan DMT2 melalui intervensi yang tepat.

## METODE

Jenis penelitian adalah kuantitatif observasional dengan rancangan cross-sectional. Teknik penentuan sampel menggunakan purposive sampling. Perhitungan besar sampel dengan menggunakan rumus Lemeshow et al., (1990) dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sejumlah 90 orang. Kriteria inklusi: umur lansia yang terdiagnosis DMT2  $\geq 55$  tahun; mampu menggenggam; serta bersedia menjadi partisipan dan kooperatif. Kriteria eksklusi: penderita alzheimer dan sedang menjalani terapi rawat inap.

Variabel independen adalah usia, massa otot, asupan energi, lemak dan karbohidrat, aktivitas fisik, serta aktivitas sedentary. Sedangkan kekuatan otot sebagai variabel dependen. Data usia dan jenis penyakit diperoleh dari data rekam medis Puskesmas. Data primer meliputi kekuatan otot, massa otot, asupan energi, lemak dan karbohidrat, aktivitas fisik, serta aktivitas sedentary. Instrumen pengumpulan data meliputi Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) untuk mengukur massa otot, camry digital hand dynamometer untuk mengukur kekuatan otot, food recall 1x24 jam untuk mengetahui gambaran asupan harian, dan kuesioner IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) untuk mengukur aktifitas fisik dalam satu minggu terakhir. Kekuatan otot diukur tiga kali pada tangan yang dominan dalam posisi berdiri dan hasil pengukuran yang digunakan adalah nilai pengukuran tertinggi. Indikator penilaian sarkopenia lansia DMT2 adalah hasil konsensus Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) tahun 2019.

Proses penyuntingan, pengkodean, dan tabulasi data telah dilakukan dan selanjutnya dianalisis menggunakan uji korelasi dengan program IBM SPSS Statistics version 25. Penyajian hasil penelitian dalam bentuk tabulasi dan tesktual.

## KODE ETIK KESEHATAN

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Poltekkes Kemenkes Pangkalpinang Nomor 051/EC/KEPK-PKP/VI/2023 tanggal 8 April 2023.

## HASIL

Deskripsi karakteristik responden dan analisis korelasi berdasarkan variabel usia, massa otot, asupan energi, lemak dan karbohidrat, aktivitas fisik, serta aktivitas *sedentary* dengan kekuatan otot dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Karakteristik dan Analisis Korelasi Variabel (n = 90)

Variabel	$\bar{X} \pm SB$	Median	Min - Maks	Nilai p
Usia (tahun) <sup>b</sup>	-	65	55 – 88	0,0001
Kekuatan Otot (kg) <sup>a</sup>	$18,2 \pm 7,4$	-	1,7 – 40,8	-
Massa otot (kg) <sup>a</sup>	$31,9 \pm 5,9$	-	13,4 – 44,5	0,005
Asupan energi (kkal) <sup>b</sup>	-	981	325 – 2470	0,004
Asupan lemak (g) <sup>b</sup>	-	19	2 – 150	0,01
Asupan karbohidrat (g) <sup>b</sup>	-	149	57 – 419	0,033
Aktivitas fisik (hasil MET) <sup>b</sup> (menit/mgg)	-	373,5	33 – 6720	0,012
Aktivitas <i>sedentary</i> (duduk/berbaring) <sup>b</sup> (menit/hr)	-	180	60 – 720	0,018

Keterangan: kkal: kilokalori; g: gram;  $\bar{X}$  : rata-rata; SB: simpangan baku; <sup>a</sup>: terdistribusi normal dan uji Pearson; <sup>b</sup>: tidak terdistribusi normal dan uji Spearman

Tabel 1 menjelaskan bahwa rata-rata usia responden adalah 65 tahun dengan massa otot 31,9 kg dan kekuatan otot 18,2 kg. Asupan makanan lansia DMT2 rata-rata dalam satu hari untuk energi adalah 981 kkal serta 19 g lemak dan 149 g karbohidrat. Aktivitas fisik yang dilakukan lansia dalam 7 hari terakhir adalah 373,5 menit dan aktivitas *sedentary* sebesar 180 menit per hari.

Hasil analisis uji statistik juga menyatakan ada hubungan variabel usia, massa otot, asupan energi, lemak dan karbohidrat, serta aktivitas fisik dan aktivitas *sedentary* dengan kekuatan otot lansia (nilai p < 0,05).

Distribusi frekuensi kejadian sarkopenia berdasarkan kekuatan otot responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kejadian Sarkopenia (n = 90)

Variabel	n	%
<b>Kekuatan Otot (Kg)</b>		
Baik (Laki-Laki: $\geq 28$ ; Perempuan: $\geq 18$ )	37	41,1
Rendah	53	58,9
<b>Kekuatan Otot Berdasarkan Kelompok Usia</b>		
<b>&lt; 60 Tahun (N = 13)</b>		
Baik	6	46,2
Rendah (Kemungkinan Sarkopenia)	7	53,8
<b>60 – 70 Tahun (N = 55)</b>		
Baik	27	49,1
Rendah (Kemungkinan Sarkopenia)	28	50,9
<b>70 – 80 Tahun (N = 17)</b>		
Baik	3	17,6
Rendah (Kemungkinan Sarkopenia)	14	82,4
<b>&gt; 80 Tahun (N = 5)</b>		
Baik	1	20
Rendah (Kemungkinan Sarkopenia)	4	80

Keterangan: Indikator Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) tahun 2019

Tabel 2 menjelaskan bahwa rata-rata kekuatan otot responden dalam kategori rendah sebesar 58,9% (53 orang). Kekuatan otot yang rendah merupakan langkah awal untuk menentukan kemungkinan risiko terjadinya sarkopenia pada responden. Distribusi kategori “kemungkinan sarkopenia” berdasarkan indikator kekuatan otot dari beberapa kelompok usia juga terlihat di Tabel 2. Kelompok usia 60 – 70 tahun lebih dominan dibandingkan kelompok lainnya dan seiring bertambahnya usia terjadi peningkatan jumlah responden yang terdiagnosis “kemungkinan sarkopenia”. Namun untuk kategori usia kurang dari 60 tahun ditemukan 53,8% (7 dari 13 orang) terdiagnosis “kemungkinan sarkopenia”.

## PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kekuatan otot lansia (nilai  $p = 0,0001$ ). Kelompok usia 60 – 70 tahun lebih dominan terdiagnosis “kemungkinan sarkopenia” dibandingkan kelompok lainnya dan cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Namun untuk kategori usia kurang dari 60 tahun ditemukan 53,8% (7 dari 13 orang) telah terdiagnosis “kemungkinan sarkopenia”. Sarkopenia merupakan sindrom geriatri yang berhubungan dengan usia. Penurunan kekuatan otot dapat terjadi secara progresif pada rentang usia 30 - 50 tahun dan semakin cepat penurunannya setelah melewati usia tersebut (Naseeb & Volpe, 2017). Bertambahnya usia merupakan faktor risiko utama terjadinya sarkopenia, termasuk juga status keluarga, pola hidup, kurangnya gerak fisik, malnutrisi dan kesehatan gigi, serta perkembangan penyakit tidak menular seperti osteoporosis, penyakit metabolismik dan kardiometabolik (diabetes mellitus, hipertensi, dan dislipidemia). Patogenesis terjadinya sarkopenia dapat melibatkan penuaan sel satelit, kehilangan neuron motorik, kurang aktifnya fungsi neuromuskular, status hormonal, sitokin proinflamasi, penurunan fungsi mitokondria, produksi miokin yang abnormal, dan penurunan berat badan disertai penurunan nafsu makan (Chen *et al.*, 2020). Penelitian pada lansia yang mengalami penyakit DMT2 direntang usia 60 – 89 tahun di Singapura mengungkapkan adanya hubungan yang signifikan antara bertambahnya usia dengan sarkopenia (nilai  $p < 0,001$ ) (Fung *et al.*, 2019).

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara massa otot lansia dengan kekuatan otot (nilai  $p = 0,005$ ). Penurunan massa otot rangka seiring bertambahnya usia tentu mempunyai konsekuensi fisiologis dan klinis yang perlu mendapat perhatian khusus.(Chen *et al.*, 2020) Penelitian pada lansia dengan DMT2 di Malaysia (2018) menyatakan bahwa bertambahnya usia, jenis kelamin laki-laki, dan penurunan lingkar pinggul merupakan faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian sarkopenia. Kehilangan massa otot terbukti lebih banyak dialami

oleh laki-laki dibandingkan perempuan, walaupun laki-laki mempunyai massa otot rangka lebih besar (Sazlina *et al.*, 2020). Hasil penelitian epidemiologi di Asia berdasarkan AWGS (2014) menyatakan prevalensi terjadinya sarkopenia antara 5,5% sampai 25,7%, dengan persentase tertinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan dengan nilai masing-masing sebesar 5,1 sampai 21,0% dan 4,1 sampai 16,3% (Chen *et al.*, 2020).

Penurunan massa otot karena proses penuaan akan dipercepat dengan kurangnya aktifitas fisik yang dilakukan. Dampak dari terjadinya penurunan massa otot adalah menurunnya tingkat konsumsi glukosa oleh sel pada jaringan otot tersebut sehingga terjadi resisten insulin (Evans, 2010). Kaskade pensinyalan insulin intraseluler dengan mengaktifkan jalur mTOR dan menghambat *autophagy*, degradasi protein dan organel lisosom, termasuk yang ada di otot. Sehingga mekanisme dari sinyal ini dapat terganggu dan berkontribusi dalam percepatan hilangnya massa otot (Fung *et al.*, 2019). Selain itu, akumulasi lemak yang meningkat dapat menurunkan fungsi mitokondria sel. Proses penuaan juga akan menyebabkan fungsi sel beta pankreas menurun dalam memproduksi hormon insulin karena adanya peningkatan apoptosis (kematian sel) hingga 50%, kemudian akan menurunkan sekresi insulin sebesar 0,7% per tahun (Kim *et al.*, 2008). Oleh karena itu, mempertahankan status gizi dan kapasitas fungsional yang optimal dapat meningkatkan kualitas hidup lansia dengan diabetes mellitus tipe 2 (Del Pozo-Cruz *et al.*, 2013).

Penyakit DMT2 merupakan salah satu penyakit tidak menular (PTM) yang kondisinya dapat diperburuk karena pola makan yang tidak sehat dan aktivitas fisik yang kurang. Prevalensi penyakit DMT2 yang meningkat berpotensi juga dalam peningkatan risiko terjadinya sarkopenia pada lansia (Fung *et al.*, 2019). Sarkopenia merupakan sindrom geriatri yang dipengaruhi oleh status gizi dan kesehatan lansia berdasarkan hasil pengukuran kekuatan otot dan kecepatan berjalan (Zeng *et al.*, 2016). Penurunan massa otot dan peningkatan massa lemak sangat dipengaruhi oleh perubahan komposisi tubuh. Kegemukan dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dalam tubuh sehingga mempengaruhi kemampuan fisik terutama pada populasi lansia wanita di Asia. Orang Asia memiliki persentase lemak tubuh lebih tinggi dengan akumulasi lemak sentral, sehingga risiko terjadinya penyakit metabolik lebih tinggi dibandingkan orang Kaukasia. Penelitian di Korea menyatakan lebih dari 75% lansia mengalami sarkopenia dengan obesitas sentral dan terus meningkat seiring bertambahnya usia ( $\geq 65$  tahun) (Wu *et al.*, 2016b).

### **Asupan Makanan**

Hasil penelitian ini menyatakan ada hubungan yang signifikan antara asupan energi (nilai  $p = 0,004$ ), asupan lemak (nilai  $p = 0,01$ ) dan asupan karbohidrat (nilai  $p = 0,033$ ) dengan kekuatan otot lansia. Penelitian tahun 2020 menguatkan jika asupan makan harian seimbang baik dari sumber energi (makronutrien) maupun dari aneka ragam makanan sumber vitamin B12, asam folat, dan berbagai sumber mineral seperti kalium, kalium, dan magnesium (mikronutrien) maka kondisi sarkopenia dapat dihambat lebih dini (Petermann-Rocha *et al.*, 2020). Penelitian lainnya juga menyatakan asupan energi dan protein yang sesuai kebutuhan dapat menjaga kekuatan otot lansia. Sebaliknya asupan makan yang kurang dan tidak beraneka ragam dapat menurunkan fungsi mitokondria sehingga mempengaruhi kualitas otot seperti mudah lelah dan lemah. Beberapa penelitian menguatkan bahwa asupan energi dan protein yang cukup dan berkualitas terutama dikonsumsi saat usia pertengahan berdampak positif terhadap kekuatan otot di usia lanjut nantinya (Mulla *et al.*, 2013; Wang & Hong, 2015).

Pola makan tinggi karbohidrat terutama beras sebagai makanan pokok di Asia telah terbukti menyebabkan preferensial redistribusi lemak tubuh dari periferal ke pusat tubuh. Pembatasan sumber karbohidrat berperan dalam menjaga berat badan dan massa lemak, serta dapat meningkatkan massa tubuh tanpa lemak dan sensitivitas insulin. Peningkatan asupan energi dalam makanan sehari-hari dan aktivitas fisik yang konsisten berdampak dalam pencegahan sarkopenia (Wu *et al.*, 2016b). Namun berbagai faktor dapat mempengaruhi kemampuan lansia dalam mengonsumsi makanan sehingga berpotensi dalam menurunkan massa otot dan kekuatan otot dengan bertambahnya usia (Naseeb & Volpe, 2017).

### **Aktivitas Fisik**

Hasil penelitian juga menyatakan ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik (nilai  $p = 0,012$ ) dan aktivitas *sedentary* (nilai  $p = 0,018$ ) dengan kekuatan otot lansia. Aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh yang dihasilkan otot rangka dan memerlukan pengeluaran energi (Chen *et al.*, 2020). Olahraga berdampak positif terhadap massa otot, kekuatan otot dan fungsi fisik pada populasi lansia. Durasi dalam aktivitas fisik juga perlu diperhatikan, termasuk juga konsisten dalam melakukannya. Beberapa referensi menyarankan selama 30 menit setiap harinya untuk meningkatkan kualitas otot

(Naseeb & Volpe, 2017). Faktor aktivitas fisik dan indeks massa tubuh dapat digunakan sebagai modifikasi intervensi dalam mencegah atau menunda perkembangan sarkopenia pada lansia yang terdiagnosis DMT2 untuk meningkatkan kualitas hidupnya (Sazlina *et al.*, 2020).

Penatalaksanaan diet dan olahraga yang konsisten akan membantu meningkatkan kebugaran tubuh dan kekuatan otot. Asupan makanan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh setelah melakukan aktivitas fisik diharapkan dapat menghambat pemecahan protein di otot dan menjaga keseimbangannya tetap positif. Penelitian intervensi pada lansia dengan sarkopenia di Jepang menyatakan program pelatihan seperti peregangan, latihan otot, keseimbangan tubuh, dan berjalan dengan intensitas sedang seminggu dua kali selama tiga bulan dalam waktu enampuluhan menit dapat membantu meningkatkan kekuatan otot. Penelitian lain juga membandingkan tiga kelompok laki-laki untuk menilai fungsi dan struktur ototnya. Rata-rata usia kelompok pertama adalah 70 tahun dan rutin berolahraga seminggu tiga kali, kelompok kedua adalah lansia sehat yang hanya melakukan aktivitas *sedentary*, sedangkan rata-rata usia kelompok ketiga adalah 27 tahun yang rajin melakukan olahraga tiga sampai lima kali seminggu. Hasil penelitian menemukan bahwa otot skeletal lansia kelompok pertama hampir menyerupai kelompok ketiga dibandingkan kelompok kedua. Hal ini berarti bahwa aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin dan konsisten dapat mengurangi kehilangan kualitas otot selama proses penuaan. Penelitian lainnya juga memberikan gambaran kepada kita bahwa latihan aerobik yang dilakukan dalam jangka panjang dapat menghambat penurunan kekuatan otot seiring bertambahnya usia (Naseeb & Volpe, 2017).

### **Kekuatan Otot**

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui rata-rata kekuatan otot responden dalam kategori rendah sebesar 58,9% (53 orang). Hal ini berarti responden telah terdiagnosis mengalami “kemungkinan sarkopenia”. Kekuatan otot yang rendah merupakan langkah awal untuk menentukan kemungkinan risiko terjadinya sarkopenia pada responden. Kriteria penilaian kekuatan otot dalam kategori rendah sudah direvisi oleh AWGS (2019) menjadi  $< 28$  kg untuk laki-laki dan  $< 18$  kg untuk perempuan.(Chen *et al.*, 2020) Diagnosis “kemungkinan sarkopenia” dapat ditegakkan jika terjadi penurunan kekuatan otot lansia diiringi dengan atau tanpa adanya penurunan kinerja fisik (Cheng *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan di China menyatakan bahwa proporsi lansia yang berisiko sarkopenia dan kemungkinan mengalami sarkopenia masing-masing sebesar 57,7% dan 30%. Indikator penilaian yang digunakan adalah berdasarkan kriteria menurut AWGS tahun 2019 (Cheng *et al.*, 2021).

Distribusi kategori kemungkinan sarkopenia berdasarkan indikator kekuatan otot dari beberapa kelompok usia juga terlihat di Tabel 2. Kelompok usia 60 – 70 tahun lebih dominan dibandingkan kelompok lainnya dan seiring bertambahnya usia terjadi peningkatan jumlah responden yang terdiagnosis “kemungkinan sarkopenia”. Namun untuk kategori usia kurang dari 60 tahun ditemukan 53,8% (7 dari 13 orang) terdiagnosis “kemungkinan sarkopenia”.

Penentuan diagnosis sarkopenia pada orang Asia tentunya berbeda dengan orang Eropa karena adanya perbedaan antropometri, budaya, dan gaya hidup. Orang Asia relatif mempunyai ukuran tubuh lebih kecil, total lemak lebih tinggi, dan lebih aktif (Chen *et al.*, 2020). Konsensus AWGS (2019) telah menetapkan bahwa kejadian sarkopenia dapat dilihat berdasarkan penurunan kekuatan otot yang terjadi dengan bertambahnya usia (Chen *et al.*, 2020). Kekuatan genggaman tangan merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot. Beberapa penelitian menyatakan *Hand Grip Strength* (HGS) sebagai alat skrining yang dapat memprediksi risiko penurunan mobilitas pada lansia. *Hand grip strength* berkorelasi positif dengan asupan makanan dan berbagai aktivitas sehari-hari (J Whiting *et al.*, 2016).

Proses penuaan menjadi faktor risiko untuk terjadinya diabetes, glukosa intoleran dan resistensi insulin, sehingga dapat memperburuk komplikasi, morbiditas, sindroma geriatri, dan kelemahan pada lansia. Prevalensi sarkopenia pada lansia dengan Diabetes Mellitus Type 2 (DMT2) sekitar 15,7 - 29,3%. Lansia dengan DMT2 akan mengalami kehilangan otot lebih cepat sehingga kejadian sarkopenia menjadi lebih tinggi. Skrining dan asesmen sarkopenia dapat menjadi alat untuk deteksi dini, memberikan intervensi yang tepat, dan pemantauan bagi lansia untuk mengurangi morbiditas, mencegah kecacatan, dan pemanfaatan pelayanan kesehatan yang lebih efektif terutama bagi daerah terpencil (Sazlina *et al.*, 2020).

Sarkopenia dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya terjadi inflamasi (peradangan), perubahan fungsi endokrin, defisiensi asupan, aktivitas fisik, dan resistensi insulin. Penelitian menyatakan bahwa penyakit DMT2 berkaitan dengan penurunan massa otot, kekuatan otot, serta fungsi kinerja dan kualitas otot lansia (Sazlina *et al.*, 2020). Penanganan penyakit juga berpengaruh pada kualitas otot seperti keparahan penyakit, komorbiditas, stres oksidatif, penggunaan obat-obatan, dan ketidakseimbangan elektrolit (Byrnes *et al.*, 2018; Ong *et al.*, 2017; Riviati *et al.*, 2017).

Peningkatan prevalensi diabetes diberbagai belahan dunia termasuk Indonesia umumnya terjadi pada kelompok lansia yang dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup. Proses penuaan (*aging*) menjadi faktor risiko terjadinya diabetes, glukosa intoleran dan resistensi insulin, sehingga dapat memperburuk komplikasi, morbiditas, sindroma geriatri, dan kelemahan pada lansia (Cowie *et al.*, 2010). Program penurunan berat badan dan latihan fisik dapat menjadi solusi dalam penatalaksanaan penyakit diabetes pada lansia. Namun belum menjadi perhatian untuk dilaksanakan oleh masyarakat (Hordern *et al.*, 2012).

Pemilihan gaya hidup yang sehat dengan asupan makanan yang bergizi, serta proses pengobatan yang tepat merupakan hal penting untuk disampaikan kepada masyarakat. Proses penuaan dalam kondisi tetap sehat menjadi slogan agar “kemungkinan sarkopenia” yang telah didefinisikan oleh AWGS tahun 2019 dapat dihambat atau tidak berkembang menjadi lebih buruk (Chen *et al.*, 2020).

### Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode food recall 1x24 jam untuk menilai gambaran asupan harian lansia untuk energi, lemak, dan karbohidrat. Metode *single recall* (1x24 jam) ini dinilai sangat lemah dan berpotensi bias untuk menganalisis kebiasaan asupan makan individu, terlebih lagi terkait dengan kondisi kronis seperti sarkopenia. Untuk itu bisa diperkuat dengan metode SQ-FFQ.

## KESIMPULAN

Kekuatan otot lansia dengan diabetes mellitus type 2 di Puskesmas Air Itam Kota Pangkalpinang dalam kategori rendah sebesar 58,9% (53 orang). Hal ini berarti responden telah terdiagnosis mengalami “kemungkinan sarkopenia”. Hasil analisis uji statistik juga menyatakan ada hubungan variabel usia, massa otot, asupan energi, lemak dan karbohidrat, serta aktivitas fisik dan aktivitas sedentary dengan kekuatan otot lansia (nilai  $p < 0,05$ ). Rekomendasi penelitian lanjutan perlu dilakukan kajian yang berfokus pada intervensi gizi melalui aktivitas fisik dan asupan makan untuk menghambat terjadinya sarkopenia seiring bertambahnya usia.

**SUMBER DANA PENELITIAN:** Penelitian ini didanai oleh DIPA Poltekkes Kemenkes Pangkal Pinang tahun 2023.

**UCAPAN TERIMA KASIH:** Apresiasi yang tinggi kepada Pimpinan Puskesmas Air Itam dan jajarannya atas dukungan yang telah diberikan.

**KONFLIK KEPENTINGAN:** Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan RI. (2019). Laporan Nasional Riskesdas 2018
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. (2013). Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)
- Byrnes, A., Mudge, A., Young, A., Banks, M., & Bauer, J. (2018). Use of hand grip strength in nutrition risk screening of older patients admitted to general surgical wards. Nutrition and Dietetics, 75(5), 520–526. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12422>
- Chen, L. K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T. W., Chou, M. Y., Iijima, K., Jang, H. C., Kang, L., Kim, M., Kim, S., Kojima, T., Kuzuya, M., Lee, J. S. W., Lee, S. Y., Lee, W. J., Lee, Y., Liang, C. K., Lim, J. Y., Lim, W. S., ... Arai, H. (2020). Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. Journal of the American Medical Directors Association, 21(3), 300-307.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>
- Cheng, L., Sit, J. W. H., Chan, H. Y. L., Choi, K. C., Cheung, R. K. Y., Wong, M. M. H., Li, F. Y. K., Lee, T. Y., Fung, E. S. M., Tai, K. M., & So, W. K. W. (2021). Sarcopenia risk and associated factors among Chinese community-dwelling older adults living alone. Scientific Reports, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01614-7>
- Cowie, C. C., Rust, K. F., Byrd-Holt, D. D., Gregg, E. W., Ford, E. S., Geiss, L. S., Bainbridge, K. E., & Fradkin, J. E. (2010). Prevalence of diabetes and high risk for diabetes using A1C criteria in the U.S. population in 1988–2006. Diabetes Care, 33(3), 562–568. <https://doi.org/10.2337/dc09-1524>
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J. P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., & Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, 39(4), 412–423. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>

- Del Pozo-Cruz, J., Alfonso-Rosa, R. M., Ugia, J. L., McVeigh, J. G., Pozo-Cruz, B., Del, & Sañudo, B. (2013). A primary care-based randomized controlled trial of 12-week whole-body vibration for balance improvement in type 2 diabetes mellitus. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(11), 2112–2118. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.05.030>
- Deutz, N. E. P., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bosy-Westphal, A., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Krznarić, Z., Nair, K. S., Singer, P., Teta, D., Tipton, K., & Calder, P. C. (2014). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*, 33(6), 929–936. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.04.007>
- Evans, W. J. (2010). Skeletal muscle loss: Cachexia, sarcopenia, and inactivity. In *American Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 91, Issue 4). <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.28608A>
- Fung, F. Y., Koh, Y. L. E., Malhotra, R., Ostbye, T., Lee, P. Y., Shariff Ghazali, S., & Tan, N. C. (2019). Prevalence of and factors associated with sarcopenia among multi-ethnic ambulatory older Asians with type 2 diabetes mellitus in a primary care setting. *BMC Geriatrics*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1137-8>
- Gao, K., Cao, L.-F., Ma, W.-Z., Gao, Y.-J., Luo, M.-S., Zhu, J., Li, T., & Zhou, D. (2022). Association between sarcopenia and cardiovascular disease among middle-aged and older adults: Findings from the China health and retirement longitudinal study. <https://doi.org/10.1016/j.jjogm.2022.01.001>
- Hordern, M. D., Dunstan, D. W., Prins, J. B., Baker, M. K., Singh, M. A. F., & Coombes, J. S. (2012). Exercise prescription for patients with type 2 diabetes and pre-diabetes: A position statement from Exercise and Sport Science Australia. In *Journal of Science and Medicine in Sport* (Vol. 15, Issue 1, pp. 25–31). <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.04.005>
- J Whiting, S., Chi Cheng, P., Thorpe, L., Viveky, N., Alcorn, J., Hadjistavropoulos, T., & J. Dahl, W. (2016). Hand grip strength as a nutritional assessment tool in long-term care homes. *Journal of Ageing Research and Healthcare*, 1(2), 1–11. <https://doi.org/10.14302/issn.2474-7785.jarh-16-1177>
- Kim, J. A., Wei, Y., & Sowers, J. R. (2008). Role of mitochondrial dysfunction in insulin resistance. In *Circulation Research* (Vol. 102, Issue 4, pp. 401–414). <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.107.165472>
- Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan. (2014). STUDI DIET TOTAL: SURVEI KONSUMSI MAKANAN INDIVIDU INDONESIA 2014.
- Liu, X., Hou, L., Xia, X., Liu, Y., Zuo, Z., Zhang, Y., Zhao, W., Hao, Q., Yue, J., & Dong, B. (2020). Prevalence of sarcopenia in multi ethnics adults and the association with cognitive impairment: Findings from West-China health and aging trend study. *BMC Geriatrics*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-020-1468-5>
- Mulla, U. Z., Cooper, R., Mishra, G. D., Kuh, D., & Stephen, A. M. (2013). Adult macronutrient intake and physical capability in the MRC national survey of health and development. *Age and Ageing*, 42(1), 81–87. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs101>
- Naseeb, M. A., & Volpe, S. L. (2017). Protein and exercise in the prevention of sarcopenia and aging. In *Nutrition Research* (Vol. 40, pp. 1–20). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2017.01.001>
- Ong, H. L., Abdin, E., Chua, B. Y., Zhang, Y., Seow, E., Vaingankar, J. A., Chong, S. A., & Subramaniam, M. (2017). Hand-grip strength among older adults in Singapore: A comparison with international norms and associative factors. *BMC Geriatrics*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0565-6>
- Petermann-Rocha, F., Chen, M., Gray, S. R., Ho, F. K., Pell, J. P., & Celis-Morales, C. (2020). Factors associated with sarcopenia: A cross-sectional analysis using UK Biobank. *Maturitas*, 133, 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.01.004>
- Riviati, N., Setiati, S., Laksmi, P. W., & Abdullah, M. (2017). Factors Related with Handgrip Strength in Elderly Patients. In *Acta Med Indones-Indones J Intern Med* • (Vol. 49)
- Sazlina, S.-G., Lee, P. Y., Chan, Y. M., A. Hamid, M. S., & Tan, N. C. (2020). The prevalence and factors associated with sarcopenia among community living elderly with type 2 diabetes mellitus in primary care clinics in Malaysia. *PLOS ONE*, 15(5), e0233299. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233299>
- Wang, J., & Hong, Z. (2015). 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*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.12691/ajfn-3-1-1>
- Woo, J., Ong, S., Chan, R., Li, L., Sun, J., Chan, Y. M., Wee, S. L., Thu, N. N., Thang, P., Setiati, S., Huang, Y. C., Wahlqvist, M. L., & de Groot, L. C. (2019). Nutrition, sarcopenia and frailty: An Asian perspective. In *Translational Medicine of Aging* (Vol. 3, pp. 125–131). KeAi Communications Co. <https://doi.org/10.1016/j.tma.2019.11.001>

- Wu, Y. H., Hwang, A. C., Liu, L. K., Peng, L. N., & Chen, L. K. (2016a). Sex differences of sarcopenia in Asian populations: The implications in diagnosis and management. In *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics* (Vol. 7, Issue 2, pp. 37–43). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jcgg.2016.04.001>
- Wu, Y. H., Hwang, A. C., Liu, L. K., Peng, L. N., & Chen, L. K. (2016b). Sex differences of sarcopenia in Asian populations: The implications in diagnosis and management. In *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics* (Vol. 7, Issue 2, pp. 37–43). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jcgg.2016.04.001>
- Zeng, P., Han, Y., Pang, J., Wu, S., Gong, H., Zhu, J., Li, J., & Zhang, T. (2016). 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 Geriatrics*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0220-7>