



INTISARI SAINS MEDIS

Published by Intisari Sains Medis

Hubungan antara kekuatan genggam tangan dengan kadar gula darah sewaktu pada lansia di Desa Melinggih, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar

Komang Ayu Vitriana Gamayanti^{1*}, I Gusti Putu Suka Aryana², Wira Gotera³

ABSTRACT

Introduction: Type 2 diabetes mellitus in the elderly causes various complications, including sarcopenia, characterized by a decrease in skeletal muscle mass and function. Several previous studies have shown that type 2 diabetes, or high plasma glucose levels cause a reduction in hand grip strength in the elderly. Therefore, this study aims to evaluate the relationship between hand grip strength and blood sugar levels in the elderly in Melinggih Village, Payangan District, Gianyar.

Methods: The study used an analytical method with a cross-sectional approach to 88 elderly people in Melinggih Village, Payangan District, Gianyar. The variables assessed included hand grip strength as the dependent variable and blood sugar levels as the independent variable. Gender, age, education level,

body mass index, blood pressure, comorbidities, smoking, and medical history were considered confounding variables. The Asian Working Group guides the criteria for determining hand grip strength for Sarcopenia (AWGS) 2019. Data analysis used the chi-square test and multivariate logistic regression.

Results: Bivariate analysis showed a significant relationship between patients with high plasma glucose levels and weak hand grip strength ($p=0.037$; OR: 5.938; 95%CI: 1.07-32.75). However, this study found no significant relationship between plasma glucose levels with age, gender, BMI, history of comorbid diseases, smoking, and long-term drug use ($p>0.05$).

Conclusion: High plasma glucose levels are associated with weak hand grip strength.

Keywords: type 2 diabetes mellitus, hand grip strength, plasma glucose levels, elderly.

Cite This Article: Gamayanti, K.A.V., Aryana, I.G.P.S., Gotera, W. 2023. Hubungan antara kekuatan genggam tangan dengan kadar gula darah sewaktu pada lansia di Desa Melinggih, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. *Intisari Sains Medis* 14(2): 483-488. DOI: 10.15562/ism.v14i2.1716

ABSTRAK

Pendahuluan: Diabetes Melitus (DM) tipe 2 pada lansia menyebabkan berbagai macam komplikasi, salah satunya adalah sarkopenia yang ditandai dengan penurunan massa dan fungsi otot rangka tubuh. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa DM tipe 2 atau kadar glukosa plasma yang tinggi menyebabkan penurunan kekuatan genggam tangan pada lansia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kekuatan genggam tangan dengan kadar gula darah sewaktu pada lansia di Desa Melinggih, Kecamatan Payangan Gianyar.

Metode: Penelitian menggunakan metode analitik dengan pendekatan potong lintang terhadap 88 lansia di Desa Melinggih, Kecamatan Payangan, Gianyar. Variabel yang dinilai meliputi kekuatan genggam tangan sebagai variabel terikat dan kadar gula darah sewaktu sebagai variabel bebas. Jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, indeks massa tubuh, tekanan

darah, penyakit penyerta, merokok, dan riwayat pengobatan dianggap sebagai variabel pengganggu. Kriteria untuk menentukan kekuatan genggam tangan berpedoman pada *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) 2019. Analisis data menggunakan uji chi-square dan regresi logistik multivariat.

Hasil: Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara pasien dengan kadar gula darah sewaktu yang tinggi dengan kekuatan genggam tangan yang lemah ($p=0,037$; OR: 5,938; 95%CI: 1,07-32,75). Namun dalam penelitian ini tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kadar gula darah sewaktu dengan usia, jenis kelamin, IMT, riwayat penyakit komorbid, merokok, dan penggunaan obat dalam jangka waktu lama ($p>0,05$).

Simpulan: Kadar gula darah sewaktu yang tinggi berhubungan dengan kekuatan genggam tangan yang lemah.

¹Program Studi Spesialis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana// Rumah Sakit Umum Pusat Prof.dr.I.G.N.G Ngoerah;

²Divisi Geriatri, Departemen/KSM Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/ Rumah Sakit Umum Pusat Prof.dr.I.G.N.G Ngoerah;

³Divisi Endokrinologi dan Metabolisme, Departemen/KSM Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/ Rumah Sakit Umum Pusat Prof.dr.I.G.N.G Ngoerah.

*Korespondensi:

Komang Ayu Vitriana Gamayanti;
Program Studi Spesialis Ilmu Penyakit Dalam,
Fakultas Kedokteran Universitas Udayana// Rumah
Sakit Umum Pusat Prof.dr.I.G.N.G Ngoerah;
vitrianagamayanti@gmail.com

Diterima: 02-04-2023
Disetujui: 11-05-2023
Diterbitkan: 07-06-2023

Kata kunci: diabetes melitus tipe 2, kekuatan genggaman tangan, gula darah sewaktu, lansia.

Sitasi Artikel ini: Gamayanti, K.A.V., Aryana, I.G.P.S., Gotera, W. 2023. Hubungan antara kekuatan genggaman tangan dengan kadar gula darah sewaktu pada lansia di Desa Melinggih, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. *Intisari Sains Medis* 14(2): 483-488. DOI: 10.15562/ism.v14i2.1716

PENDAHULUAN

Populasi lanjut usia (lansia) dengan usia lebih dari 60 tahun terus meningkat setiap tahunnya, sejalan dengan perbaikan usia harapan hidup dan penurunan angka kelahiran. Berdasarkan data global, jumlah lansia pada tahun 2000 mencapai 600 juta jiwa, dan meningkat hingga mencapai 2 miliar jiwa pada tahun 2050. Hal serupa juga ditemukan di Indonesia, dimana pada tahun 2020, jumlah lansia diestimasi mencapai 10% dari jumlah seluruh penduduk, dan pada tahun 2050 mencapai 25% dari jumlah penduduk atau sebanyak 74 juta jiwa.^{1,2} Bali juga merupakan salah satu provinsi dengan jumlah lansia tertinggi di Indonesia, yaitu sebanyak 12,1% dari jumlah populasi.³ Peningkatan jumlah lansia di Indonesia ini menyebabkan berbagai macam dampak, termasuk dampak kesehatan yaitu peningkatan prevalensi beberapa penyakit yang umum ditemukan pada lansia seperti kanker, penyakit kardiovaskuler, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), dan penyakit metabolik seperti diabetes melitus (DM) tipe 2.⁴

Diabetes melitus (DM) tipe 2 merupakan salah satu penyakit yang paling umum ditemukan pada lansia. DM tipe 2 disebabkan karena adanya kondisi defisiensi insulin absolut maupun resistensi insulin yang berujung pada peningkatan kadar gula darah.⁵ Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa prevalensi DM tipe 2 pada lansia berusia lebih dari 65 tahun berkisar antara 22%-33%. Berdasarkan data Riskesdas 2018, prevalensi DM tipe 2 pada populasi lansia berusia 55-64 tahun sebesar 6,3%, dan pada populasi lansia berusia 65-74 tahun sebesar 6,0% yang meningkat dibanding hasil Riskesdas tahun 2013.⁶ Peningkatan prevalensi DM tipe 2 ini sejalan dengan peningkatan beberapa komplikasi dari DM tipe 2 pada lansia, salah satunya adalah sarkopenia.^{7,8}

Sarkopenia pertama kali diperkenalkan

oleh Irwin Rosenberg pada tahun 1988 sebagai sebuah kondisi penurunan massa dan fungsi otot rangka yang terkait dengan peningkatan usia. Penurunan massa dan fungsi otot rangka ini mulai dapat diamati sejak usia 40 tahun dan terus berkurang sebesar 8% setiap tahunnya hingga usia 70 tahun, dan sebesar 15%-25% setiap tahunnya setelah usia 70 tahun. Lansia yang mengalami DM tipe 2 diketahui mengalami sarkopenia dengan laju yang lebih cepat. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan katabolisme dan penurunan anabolisme protein akibat defisiensi insulin dan resistensi insulin. Selain itu, pada DM tipe 2 juga terjadi peningkatan produksi *glycation end-product* yang apabila terakumulasi pada otot akan menyebabkan penurunan fungsi otot karena peningkatan jumlah protein *cross-linking* intramuskuler. Hal ini kemudian akan mengganggu kontraktilitas otot, memicu inflamasi dan stress oksidatif yang berujung pada sarkopenia. Manifestasi sarkopenia yang umum ditemukan adalah adanya penurunan kekuatan genggaman tangan.^{7,8}

Beberapa penelitian sebelumnya telah menjabarkan temuan yang menunjukkan bahwa DM tipe 2 atau kadar gula darah yang tinggi berhubungan dengan penurunan kekuatan genggaman tangan pada lansia. Penelitian Umam dkk di RS Cipto Mangunkusumo menemukan pada sebanyak 31,7% sampel memiliki DM tipe 2 dan penurunan kekuatan genggaman tangan dan bermakna secara signifikan (OR, 2.331; 95% CI, 1.154-4.710; $p = 0.017$).⁴ Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian Li dkk, penelitian Liang dkk, dan penelitian Neha dkk.⁹⁻¹¹ Namun sampai saat ini belum ada penelitian yang mengevaluasi hubungan riwayat DM tipe 2 atau kadar gula darah yang tinggi dengan penurunan kekuatan genggaman tangan pada populasi lansia di Bali. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kekuatan

genggaman tangan dengan kadar gula darah sewaktu pada lansia di Desa Melinggih, Kecamatan Payangan Gianyar.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan potong lintang untuk mengetahui hubungan kadar gula darah sewaktu dengan kekuatan genggaman tangan pada lansia di Desa Melinggih Kecamatan Payangan Gianyar. Teknik pengambilan sampel yakni *total sampling*, dengan subyek penelitian yang terlibat sebanyak 88 lansia. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2022. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kekuatan genggaman tangan, yang diukur menggunakan *electronic hand dynamometer* dan dikategorikan berdasarkan kriteria AWGS 2019 (nilai normal 28 kg untuk laki-laki dan 18 kg untuk wanita). Variabel bebas berupa kadar gula darah sewaktu, yang diperiksa menggunakan alat glukosa meter. Variabel perancu yang diteliti seperti jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, indeks massa tubuh, tekanan darah, penyakit penyerta, merokok, dan riwayat pengobatan dikumpulkan secara langsung melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik. Semua analisis statistik dilakukan dengan program pengolahan statistik SPSS 26. Analisis data univariat dilakukan secara deskriptif dan uji bivariat menggunakan *chi-square*. Variabel dengan perbedaan yang signifikan dianalisis secara multivariat dengan regresi logistik ($p < 0,05$).

HASIL

Penelitian ini berhasil menghimpun 88 sampel lansia yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Bila ditinjau dari usia, rerata sampel pada penelitian ini adalah $68,69 \pm 5,92$ tahun, yang mayoritas berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 50 orang (56,8%). Ditinjau dari tingkat

pendidikan, mayoritas sampel dalam penelitian ini memiliki tingkat pendidikan setara sekolah dasar (SD) yaitu sebanyak 58 orang (65,9%), diikuti oleh sampel yang tidak bersekolah sebanyak 19 orang (21,6%) dan lulusan sekolah menengah atas (SMA) sebanyak 5 orang (5,7%) (Tabel 1).

Dari hasil pengukuran data antropometri, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan kadar gula darah sewaktu sampel, didapatkan bahwa rerata indeks massa tubuh (IMT) sampel dalam penelitian ini adalah sebesar $23,0 \pm 94,07$ kg/m². Sementara itu, dari hasil pengukuran tekanan darah didapatkan rerata tekanan darah sistolik sampel dalam penelitian ini adalah $140,51 \pm 25,05$ mmHg, dengan rerata tekanan darah diastolik sebesar $84,32 \pm 14,84$ mmHg. Lebih lanjut, hasil pengukuran gula darah sewaktu pada sampel penelitian ini didapatkan rerata sebesar $137 \pm 42,92$ mg/dL. Sementara itu, didapatkan juga rerata kekuatan genggaman tangan sampel sebesar $21,77 \pm 5,79$ kg (Tabel 1). Rerata kekuatan genggaman tangan sampel perempuan pada penelitian ini adalah 16,716 kg. Rerata kekuatan genggaman tangan sampel laki-laki pada penelitian ini adalah 24,2 kg.

Berdasarkan anamnesis, didapatkan bahwa sebanyak 27 orang (30,7%) sampel memiliki hipertensi, 4 orang (4,5%) sampel memiliki riwayat diabetes melitus tipe 2, 3 orang (3,4%) sampel memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler, dan 2 orang (2,3%) sampel memiliki riwayat penyakit ginjal. Dalam penelitian ini, tidak ditemukan sampel dengan riwayat penyakit hepar, ataupun keganasan. Lebih lanjut, dari keseluruhan sampel, diketahui bahwa 7 orang (8%) sampel memiliki riwayat merokok, dan 14 orang (15,9%) memiliki riwayat konsumsi obat dalam jangka waktu yang lama (Tabel 1).

Analisis bivariat dilakukan untuk menganalisis hubungan antara kekuatan genggaman tangan terhadap beberapa parameter kondisi klinis pasien. Hasil analisis bivariat dengan uji *chi-square* menunjukkan bahwa pasien yang memiliki kekuatan genggaman tangan rendah mayoritas berusia <80 tahun (93,1%) dan didominasi oleh sampel berjenis kelamin laki-laki (55,2%). Namun perbedaan tersebut tidak bermakna secara

Tabel 1. Karakteristik Dasar Sampel

Variabel	n=88
Usia (rerata±SB)	68,69±5,92
Jenis kelamin n (%)	
Laki-laki	38 (43,2)
Perempuan	50 (56,8)
Pendidikan n (%)	
Tidak sekolah	19 (21,6)
SD	58 (65,9)
SMP	3 (3,4)
SMA	5 (5,7)
Perguruan Tinggi	3 (3,4)
IMT (rerata±SB)	23,09±4,07
Tekanan darah sistolik (rerata±SB)	140,51±25,05
Tekanan darah diastolik (rerata±SB)	84,32±14,84
Komorbid n (%)	
Hipertensi	27 (30,7)
Diabetes melitus tipe 2	4 (4,5)
Penyakit kardiovaskuler	3 (3,4)
Gangguan ginjal	2 (2,3)
Gangguan hepar	0 (0)
Keganasan	0 (0)
Riwayat merokok n (%)	7 (8)
Riwayat penggunaan obat lama n (%)	14 (15,9)
Kekuatan genggaman tangan (rerata±SB)	21,77±5,79
Kadar gula darah sewaktu (rerata±SB)	137±42,92

signifikan. Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara pasien dengan kadar gula darah sewaktu yang tinggi dengan kekuatan genggaman tangan yang lemah ($p=0,037$; OR: 5,938; 95%CI: 1,07-32,75). Namun hasil serupa tidak ditemukan pada IMT, riwayat penyakit komorbid maupun riwayat merokok dan penggunaan obat dalam jangka waktu yang lama ($p>0,05$) (Tabel 2).

Untuk mengetahui hubungan antara kadar gula darah sewaktu dengan kekuatan genggaman tangan secara independen, maka dilakukan analisis multivariat dengan uji regresi logistik. Analisis multivariat menunjukkan bahwa kadar gula darah sewaktu berhubungan secara signifikan dan independen terhadap kekuatan genggaman tangan yang lebih rendah (lemah) pada pasien lansia dalam penelitian ini ($p=0,041$; OR: 5,937; 95%CI: 1,07-32,75). Hasil ini menunjukkan bahwa sampel lansia yang memiliki kadar gula darah sewaktu yang tinggi, lebih berisiko 5,93 kali lipat untuk memiliki kekuatan genggaman tangan yang rendah (lemah) dibandingkan lansia dengan kadar gula darah sewaktu yang normal (Tabel 3).

PEMBAHASAN

Pemeriksaan kekuatan genggaman tangan umumnya digunakan untuk mengevaluasi kinerja otot-otot tangan dengan menentukan kekuatan genggaman maksimal yang dapat dihasilkan dalam satu kontraksi otot. Kekuatan tangan dapat digunakan sebagai penanda kekuatan otot secara umum, menentukan pilihan terapi, menilai nutrisi, dan sebagai faktor prognostik.¹² Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa lansia dikaitkan dengan risiko yang lebih tinggi memiliki kekuatan genggaman tangan yang rendah. Hal ini terjadi karena seiring bertambahnya usia akan terjadi penurunan sintesis protein di organel, terutama di retikulum endoplasma kasar, sehingga mempengaruhi jumlah massa otot.^{13,14}

Kekuatan genggaman tangan umumnya ditemukan lebih rendah pada Wanita di segala usia, kekuatan genggaman pada laki-laki mencapai puncaknya pada usia 40 tahun setelah itu mulai menurun untuk kedua jenis kelamin.^{4,11,15} Penelitian ini tidak menemukan hubungan yang signifikan antara hipertensi, status gizi,

Tabel 2. Analisis Bivariat Hubungan Kekuatan Genggaman Tangan terhadap Kondisi Klinis Pasien

Variabel	Kekuatan genggaman tangan n (%)		Nilai p	OR	95%CI
	Normal	Rendah			
Usia					
< 80 tahun	56 (94,9)	27 (93,1)	1,000	1,383	0,21-8,76
> 80 tahun	3 (5,1)	2 (6,9)			
Jenis kelamin					
Perempuan	37 (62,7)	13 (44,8)	0,111	2,070	0,84-5,10
Laki-laki	22 (37,3)	16 (55,2)			
Kadar gula darah sewaktu					
Normal	57 (96,6)	24 (82,8)	0,037*	5,938	1,07-32,75
Tinggi	2 (3,4)	5 (17,2)			
IMT					
Non-obese/ <i>overweight</i>	39 (66,1)	20 (69,0)	0,788	0,878	0,33-2,27
Obese/ <i>overweight</i>	20 (33,9)	9 (31,0)			
Riwayat HT					
Tidak	39 (66,1)	22 (75,9)	0,351	0,620	0,22-1,69
Iya	20 (33,9)	7 (24,1)			
Riwayat penyakit kardiovaskuler					
Tidak	56 (94,9)	29 (100)	0,548	-	-
Iya	3 (5,1)	0 (0)			
Riwayat gangguan ginjal					
Tidak	57 (96,6)	29 (100)	1,000	-	-
Iya	2 (3,4)	0 (0)			
Riwayat merokok					
Tidak	53 (89,8)	28 (96,6)	0,418	0,315	0,03-2,75
Iya	6 (10,2)	1 (3,4)			
Riwayat konsumsi obat lama					
Tidak	46 (78,0)	28 (96,6)	0,03	0,126	0,01-1,01
Iya	13 (22,0)	1 (3,4)			

*hasil signifikan bila $p < 0,05$. Analisis menggunakan uji *chi-square*

Tabel 3. Analisis Multivariat Hubungan Kekuatan Genggaman Tangan dengan Kadar Gula Darah Sewaktu

	B	S.E	Nilai p	Adjusted OR	95%CI
Kadar gula darah sewaktu Konstanta	1,781	0,871	0,041*	5,937	1,07-32,75

*hasil signifikan bila $p < 0,05$. Uji dengan regresi logistik

tingkat pendidikan, kebiasaan merokok, serta riwayat pengobatan yang lama terhadap kekuatan genggaman tangan ($p > 0,05$). Hasil ini berbeda dengan temuan sebelumnya yang menyatakan hipertensi memiliki hubungan terhadap kekuatan genggaman tangan yang lebih rendah.^{16,17} Studi oleh Chilima dan Ismail juga telah menemukan hubungan antara status gizi yang buruk terhadap kekuatan genggaman tangan yang rendah melalui pengukuran indeks massa tubuh dan lingkaran lengan atas.^{13,18}

Pada penelitian ini, ditemukan rata-rata kekuatan genggaman tangan pada lansia sebesar 21,77 kg. Rerata kekuatan

genggaman tangan sampel perempuan pada penelitian ini adalah 16,716 kg. Rerata kekuatan genggaman tangan sampel laki-laki pada penelitian ini adalah 24,2 kg. Temuan ini serupa dengan penelitian lain yang menemukan bahwa rata-rata kekuatan genggaman tangan pada lansia di Indonesia berada di bawah rata-rata kekuatan genggaman tangan lansia di Amerika Serikat dan bagian Asia lainnya.^{4,14}

Berbagai penelitian telah melaporkan hubungan yang bermakna antara DM tipe 2 dengan rendahnya kekuatan genggaman tangan pada lansia ($p < 0,001$).^{4,11,18} Hal ini berhubungan karena DM tipe II dikaitkan

dengan kondisi resistensi insulin yang mengganggu transportasi glukosa ke otot disertai adanya penurunan sintesis protein yang menyebabkan penurunan massa otot^{19,20}, yang dapat dideteksi melalui pengukuran kekuatan genggaman tangan.^{20,21} Meskipun telah banyak penelitian mengenai hubungan sarkopenia dengan DM tipe 2, namun hanya sedikit yang secara langsung meneliti hubungan kadar gula darah dan kekuatan genggaman tangan khususnya pada populasi lansia. Penelitian ini menemukan hubungan yang bermakna antara kadar gula darah sewaktu dan kekuatan genggaman tangan pada lansia ($p = 0,041$). Hasil penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Liang, dkk yang menemukan hubungan yang terbalik antara kadar gula darah puasa terhadap kekuatan genggaman tangan pada kondisi normoglikemia, pra-diabetes, maupun penderita diabetes ($< 0,001$).¹⁰ Tiga penelitian lainnya juga melaporkan bahwa kadar glukosa darah

yang lebih tinggi dikaitkan dengan kekuatan cengkeraman yang lebih rendah.^{22,23} Penelitian yang melibatkan 959 subyek penelitian di Amerika Serikat juga menemukan bahwa kekuatan genggaman tangan memiliki hubungan yang berbanding terbalik terhadap kadar glukosa darah 2 jam post prandial ($P < 0,0001$).²⁴

Beberapa mekanisme yang dapat berperan dalam metabolisme glukosa dan berpengaruh terhadap kekuatan genggaman antara lain: (1) resistensi insulin, merupakan kunci yang mendasari gangguan metabolik pada hiperglikemia, kondisi ini dapat menyebabkan degradasi otot melalui jalur aktivasi caspase-3 dan proteolitik *ubiquitin-proteasome*. (2) gangguan metabolisme glukosa dikaitkan dengan glikogenolisis, yang dapat berkontribusi pada hilangnya kekuatan otot.²⁵ (3) Hiperglikemia dapat menyebabkan kekuatan otot yang lebih rendah melalui efek pada mitokondria otot rangka. Gangguan disfungsi kapasitas bioenergi mitokondria otot ditemukan pada pasien dengan diabetes tipe 2, dan resistensi insulin yang berat dikaitkan dengan kerusakan yang lebih besar pada mitokondria. (4) Hiperglikemia dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot melalui protein *krüppel-like factor 15*, yang telah diketahui berperan dalam mengatur fluks lipid otot rangka.^{26,27} (5) Mekanisme terakhir yang dapat terjadi yaitu, kondisi hiperglikemia meningkatkan respons sitokin pro-inflamasi seperti interleukin-6 dan *tumor necrosis factor alpha* yang mengarah pada peningkatan katabolisme dan akibatnya dapat berkontribusi pada penurunan lebih lanjut dalam massa dan kualitas otot.²⁸

Penelitian ini merupakan penelitian pertama yang mengetahui hubungan antara kadar gula darah sewaktu terhadap kekuatan genggaman tangan pada pasien lanjut usia khususnya di Bali. Terdapat beberapa keterbatasan pada penelitian ini yaitu, metode penelitian menggunakan pendekatan studi potong lintang, sehingga tidak dapat membuktikan kausalitas dari variabel yang di uji. Penelitian ini sudah menguji beberapa faktor perancu, namun masih terdapat berbagai faktor perancu lain yang dapat mempengaruhi kekuatan genggaman tangan dan tidak dinilai pada

analisis ini. Penggunaan kriteria AWGS 2019 untuk menentukan kategori kekuatan genggaman tangan pada penelitian ini mungkin tidak cocok untuk diaplikasikan di Indonesia.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara pasien dengan kadar gula darah sewaktu yang tinggi dengan kekuatan genggaman tangan yang lemah. Namun dalam penelitian ini tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kadar gula darah sewaktu dengan usia, jenis kelamin, IMT, riwayat penyakit komorbid, merokok, dan penggunaan obat dalam jangka waktu lama.

KONTRIBUSI PENULIS

Semua penulis berkontribusi sama besar terhadap pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini.

PERSETUJUAN ETIK

Penelitian ini telah disetujui oleh Unit Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan nomor: 84/UN14.2.2.VII.14/LT/2023

PENDANAAN

Seluruh penulis mengklaim tidak ada pendanaan eksternal ataupun hibah terkait dengan penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan substantif atau konflik kepentingan finansial yang mempengaruhi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Setiati S. Geriatric Medicine, Sarkopenia, Frailty dan Kualitas Hidup Pasien Usia Lanjut: Tantangan Masa Depan Pendidikan, Penelitian dan Pelayanan Kedokteran di Indonesia. *EJ Ked Ind*. 2013;1(3):234–42.
2. Isdijoso W, Kusumastuti Rahayu S, Indriani K, Larasati D, Sondakh FA, Siyaranamual M, et al. The Situation of the Elderly in Indonesia and Access to Social Protection Programs: Secondary Data Analysis [Internet]. 2020. [diakses 1 Maret 2022]; Diunduh dari: www.tnp2k.go.id
3. Dwipayanti NMA, Nariata IW, Aryana IGPS. Diabetes mellitus control among elderly

- patients at geriatric polyclinic of karangasem district hospital, Bali, Indonesia: A preliminary study. *Bali Med J*. 2020;9(1):279–85.
4. Umam FJ, Setiati S. Association between type II diabetes mellitus and hand grip strength in the elderly. *J Phys Conf Ser*. 2018;1073(4).
5. Milita F, Handayani S, Setiaji B. Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Risesdas 2018). *J Kedokt dan Kesehat*. 2021;17(1):9–20.
6. Kementerian Kesehatan RI. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. *Kementerian Kesehatan Republik Indones*. 2018;
7. Wiley J. Sarcopenia in elderly diabetes. *J Diabetes Investig*. 2022
8. Aryana IGPS. Sarkopenia pada lansia: Problem Diagnosis dan Tatalaksana. Denpasar: Panuduh Atma Waras;2021.
9. Li G, Qiao Y, Lu Y, Liu S, Ding Y, Chen X, et al. Role of handgrip strength in predicting new-onset diabetes: findings from the survey of health, ageing and retirement in Europe. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):1–9.
10. Liang X, Jiang CQ, Zhang W Sen, Zhu F, Jin YL, Cheng KK, et al. Glycaemia and hand grip strength in aging people: Guangzhou biobank cohort study. *BMC Geriatr*. 2020;20(1):1–10.
11. M N. Comparison of Hand Grip Strength in Diabetics and Non-Diabetics-An Observational Study. *Med J Clin Trials Case Stud*. 2019;3(3).
12. Ansari T, Ruprai R. Study of handgrip strength and handgrip endurance in Type 2 diabetics. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2018;8(7):1.
13. Chen L-K, Liu L-K, Woo J, Assantachai P, Auyeung T-W, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(2):95–101.
14. Chilima DM, Ismail SJ. Nutrition and handgrip strength of older adults in rural Malawi. *Public Health Nutr*. 2011;4(1):11–7.
15. Massy-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Res Notes*. 2011;4:127.
16. Coelho Júnior HJ, Aguiar S da S, Gonçalves I de O, Sampaio RAC, Uchida MC, Moraes MR, et al. Sarcopenia Is Associated with High Pulse Pressure in Older Women. *J Aging Res*. 2015/08/05. 2015;2015:109824.
17. Amaral C de A, Portela MC, Muniz PT, Farias E dos S, Araújo TS de, Souza OF de. Association of handgrip strength with self-reported diseases in adults in Rio Branco, Acre State, Brazil: a population-based study. *Cad Saude Publica*. 2015;31(6):1313–25.
18. van der Kooij A-LLE, Snijder MB, Peters RJG, van Valkengoed IGM. The Association of Handgrip Strength and Type 2 Diabetes Mellitus in Six Ethnic Groups: An Analysis of the HELIUS Study. *PLoS One*. 2015;10(9):e0137739–e0137739.
19. Umegaki H. Sarcopenia and diabetes: Hyperglycemia is a risk factor for age-associated muscle mass and functional reduction. *J Diabetes Investig*. 2015;6(6):623–4.
20. Khamseh ME, Malek M, Aghili R, Emami Z. Sarcopenia and diabetes: pathogenesis

- and consequences. *Br J Diabetes Vasc Dis.* 2011;11(5):230–4.
21. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing.* 2011;40(4):423–9.
 22. Kalyani RR, Kim C, Ferrucci L, Laughlin GA, Kritz-Silverstein D, Kong S, et al. Sex differences in the association of fasting and postchallenge glucose levels with grip strength among older adults: the Rancho Bernardo Study. *BMJ open diabetes Res care.* 2015;3(1):e000086–e000086.
 23. Kalyani RR, Metter EJ, Egan J, Golden SH, Ferrucci L. Hyperglycemia predicts persistently lower muscle strength with aging. *Diabetes Care.* 2014/11/12. 2015;38(1):82–90.
 24. Li S, Zhang R, Pan G, Zheng L, Li C. Handgrip strength is associated with insulin resistance and glucose metabolism in adolescents: Evidence from National Health and Nutrition Examination Survey 2011 to 2014. *Pediatr Diabetes.* 2018;19(3):375–80.
 25. Basu R, Barosa C, Jones J, Dube S, Carter R, Basu A, et al. Pathogenesis of prediabetes: role of the liver in isolated fasting hyperglycemia and combined fasting and postprandial hyperglycemia. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013/01/23. 2013;98(3):E409–17.
 26. Hirata Y, Nomura K, Senga Y, Okada Y, Kobayashi K, Okamoto S, et al. Hyperglycemia induces skeletal muscle atrophy via a WWP1/KLF15 axis. *JCI insight.* 2019;4(4):e124952.
 27. Haldar SM, Jeyaraj D, Anand P, Zhu H, Lu Y, Prosdocimo DA, et al. Kruppel-like factor 15 regulates skeletal muscle lipid flux and exercise adaptation. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012/04/09. 2012;109(17):6739–44.
 28. Bianchi L, Zuliani G, Volpato S. Physical Disability in the Elderly with Diabetes: Epidemiology and Mechanisms. *Curr Diab Rep.* 2013;13(6):824–30.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution