

Research Article

Kesehatan Holistik pada Lansia - Eksplorasi Kadar Gula Darah, Fungsi Kognisi, Kekuatan Genggaman Tangan, dan Keseimbangan di Mengwi, Badung

Holistic Health in the Elderly – An Exploration of Blood Sugar Levels, Cognition Function, Hand Grip Strength, and Balance in Mengwi, Badung

Anak Agung GAP Negara^{1*}, Ni Komang AJ Antari², Made HS Nugraha³

^{1,2,3} Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

Jalan P.B. Sudirman, Dangin Puri Klod, Kec. Denpasar Bar., Kota Denpasar, Bali 80234

*Penulis korespondensi

Email: anggapuspanegara@unud.ac.id

Received: December 3, 2023

Accepted: February 18, 2024

Abstrak

Lanjut usia (lansia) di Kecamatan Mengwi, Badung, menghadapi tantangan serius terkait Diabetes Mellitus (DM). Tujuan penelitian ini menginvestigasi kompleksitas interaksi kadar gula darah, fungsi kognitif, kekuatan genggaman tangan, dan keseimbangan pada lansia, mengisi kesenjangan pengetahuan untuk pengembangan strategi kesehatan holistik. Penelitian di Desa Abianbase, Kecamatan Mengwi, Badung, pada Oktober 2023, melibatkan pra-lansia dan lansia dengan desain observasional analitik dan teknik pengambilan sampel secara *total sampling* sebanyak 113 responden. Analisis statistik *Chi-Square* digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel. Analisis statistik menunjukkan korelasi positif antara kadar gula darah dengan kekuatan genggaman tangan ($p=0,024$) dan keseimbangan ($p=0,004$), sementara hubungan dengan fungsi kognitif tidak signifikan ($p=0,151$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara kadar gula darah dan status kognitif, namun terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan kekuatan genggaman tangan dan keseimbangan. Kontrol gula darah yang baik dapat mendukung keseimbangan dan kekuatan genggaman tangan. Studi ini memberikan wawasan penting, namun penelitian lebih lanjut dengan subjek yang lebih besar diperlukan untuk konfirmasi lebih lanjut.

Kata kunci: fungsi kognitif; kadar gula darah; keseimbangan; kekuatan genggaman tangan; lansia

How to Cite:

Negara AAGAP, Antari NKAJ, Kesehatan holistik pada lansia – eksplorasi kadar gula darah, fungsi kognisi, kekuatan genggaman tangan, dan keseimbangan di Mengwi, Badung. *Journal of Medicine and Health*. 2024; 6(1): 45-57. DOI: <https://doi.org/10.28932/jmh.v6i1.7850>

© 2022 The Authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 

Research Article

Abstract

The elderly population in the Mengwi District, Badung, faces significant challenges related to diabetes mellitus (DM). This research investigates the complexity of the interaction between blood glucose levels, cognitive function, handgrip strength, and balance in the elderly, addressing knowledge gaps for developing holistic health strategies. Conducted in the Abianbase Village, Mengwi District, Badung, in October 2023, the study involved pre-elderly and elderly individuals with an analytical observational design and total sampling technique, comprising 113 respondents. Chi-square statistical analysis was employed to discern the relationships between variables. The statistical analysis revealed a positive correlation between blood glucose levels and handgrip strength ($p=0.024$) and balance ($p=0.004$), while the association with cognitive function was not significant ($p=0.151$). This study concludes that there is no significant relationship between blood glucose levels and cognitive status, but there is an association between blood glucose levels and handgrip strength and balance. Blood glucose control may contribute to balance and handgrip strength. Although this study provides crucial insights, further research with a larger subject pool is required for additional confirmation.

Keywords: *balance; blood sugar level; cognitive function; elderly; grip strength*

Pendahuluan

Lanjut usia (lansia) adalah segmen populasi yang terus berkembang, mempengaruhi kualitas hidup, dan memberikan dampak pada masyarakat usia produktif. Diabetes mellitus (DM) menjadi tantangan serius, dengan konsekuensi pada kesehatan fisik dan kognitif lansia.¹ Penelitian sebelumnya menunjukkan korelasi antara kadar gula darah dengan fungsi kognitif, kekuatan genggam tangan, dan risiko jatuh pada pasien DM², namun terdapat kekurangan dalam pemahaman mengenai interaksi kompleks antara variabel-variabel ini pada populasi pra-lansia dan lansia di Kecamatan Mengwi, Badung.

Sebelumnya telah ada penelitian mengenai hubungan antara kadar gula darah dan aspek kesehatan pada lansia, namun masih diperlukan pendekatan holistik untuk memahami dinamika kompleks di antara fungsi kognitif, kekuatan genggam tangan, dan keseimbangan.^{3,4} Penelitian sebelumnya cenderung fokus pada satu aspek tertentu, sementara penelitian ini merangkum semua variabel tersebut secara komprehensif.

Terdapat kesenjangan pengetahuan terkait hubungan kadar gula darah dengan fungsi kognitif, kekuatan genggam tangan, dan keseimbangan pada populasi pra-lansia dan lansia di Kecamatan Mengwi. Penelitian sebelumnya belum sepenuhnya mengeksplorasi interaksi dan dampak simultan dari variabel-variabel ini pada kelompok usia ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk

Research Article

mengisi kesenjangan tersebut dengan menyajikan data yang lebih komprehensif dan relevan bagi pemahaman kondisi kesehatan lansia.

Penelitian ini membawa inovasi dengan melibatkan analisis mendalam terhadap kadar gula darah, fungsi kognitif, kekuatan genggaman tangan, dan keseimbangan pada lansia. Pendekatan ini memberikan pemahaman yang lebih holistik terhadap kesehatan lansia, dengan potensi memberikan kontribusi signifikan terhadap penanganan intervensi non-farmakologis. Hasil penelitian diharapkan memberikan wawasan baru dan dasar bagi pengembangan strategi kesehatan yang lebih efektif dan terfokus pada populasi lansia di wilayah ini.

Metode

Penelitian ini mengadopsi desain observasional analitik dengan teknik pengambilan subjek secara potong lintang. Lokasi penelitian adalah Desa Abianbase, Kecamatan Mengwi, Badung, pada bulan Juli 2023, melibatkan populasi pra-lansia dan lansia. Kriteria inklusi mencakup individu usia 45 tahun ke atas, baik yang sudah terdiagnosis maupun yang belum terdiagnosis DM tipe II, sementara kriteria eksklusi mempertimbangkan keterbatasan pemeriksaan tes genggaman tangan dan/atau keseimbangan, kondisi trauma yang masih dalam tahap penyembuhan, serta penyakit mental atau gangguan kognitif. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik total sampling di Ungan/Banjar Tangeb, Desa Abianbase, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung.

Variabel independent dalam penelitian ini adalah kadar gula darah, diukur dengan glukometer merk *Nesco Milticheck N-01 Kit*, dimana pada hasil pengukuran dikelompokkan menjadi 2 kategori, di antaranya kadar gula darah normal dengan nilai lebih kecil dari 140 mg/dL dan kadar gula darah tinggi dengan nilai lebih besar dari 140 mg/dL.⁵ Variabel dependen pada penelitian ini mencakup fungsi kognitif diukur dengan MMSE versi Indonesia, dengan kategori penilaian jika hasil dalam rentang 25-30 maka dikategorikan normal, jika dalam rentang 18-24 dikategorikan gangguan kognitif ringan, dan jika nilai di bawah 18 maka dikategorikan gangguan kognitif berat.⁶ Kekuatan genggaman tangan diukur dengan *handgrip dynamometer*, dengan kategori penilaian, jika rerata hasil setelah 3 kali pengukuran menunjukkan di atas 18 kg (kilogram) maka termasuk dalam kategori normal, namun jika hasil di bawah 18 kg (kilogram) maka termasuk kategori tidak normal. Keseimbangan diukur dengan *Berg Balance Scale (BBS)*, dengan kategori penilaian 0-20 termasuk kategori risiko jatuh tinggi, 21-40 termasuk risiko jatuh sedang, 41-56 termasuk risiko jatuh rendah.⁶ Upaya untuk mengatasi bias melibatkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat, serta pemilihan subjek melalui teknik total sampling untuk meminimalkan bias pemilihan. Ukuran sampel ditentukan berdasarkan

Research Article

total populasi pra-lansia dan lansia di Ungan/Banjar Tangeb, Desa Abianbase, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung.

Data umur, kadar gula darah, fungsi kognitif, kekuatan genggam tangan, dan keseimbangan diukur dan dianalisis menggunakan analisis univariat untuk mendapatkan gambaran umum. Selanjutnya, analisis bivariat menggunakan *Chi-Square* non-parametrik untuk menilai hubungan antara kadar gula darah dan variabel tergantung. Penerapan langkah-langkah ini diharapkan memberikan wawasan yang lebih mendalam terhadap interaksi kompleks antara variabel-variabel tersebut pada populasi pra-lansia dan lansia di Desa Abianbase. Sebelum penelitian dimulai, izin etik telah disetujui oleh Komite Etik FK Unud/RSUP Sanglah dengan No. 2270/UN14.2.2.VII.14/LT/2023 dan izin lokal diperoleh dari pihak berwenang di Lingkungan/Banjar Tangeb, Desa Abianbase, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung.

Hasil

Pada tabel 1 dilakukan analisis deskriptif terhadap empat variabel utama, yaitu umur, fungsi kognitif, kekuatan genggam tangan, dan keseimbangan pada subjek sebanyak 113 partisipan. Hasil analisis menunjukkan bahwa rentang umur partisipan berkisar antara 46 hingga 74 tahun, dengan rerata umur sekitar 60,29 tahun. Skor kognitif partisipan berkisar antara 24 hingga 30, dengan rerata sekitar 27,04 (rentang nilai normal 25-30). Kekuatan genggam tangan memiliki rerata sekitar 19,74 dan rentang nilai antara 11,40 hingga 38,13 (nilai normal >18). Sementara itu, skor keseimbangan partisipan memiliki rerata sekitar 44,73 dengan rentang skor berkisar antara 31 hingga 56 (risiko jatuh tinggi: 0-20, risiko jatuh sedang: 21-40, risiko jatuh rendah: 41-60). Hasil analisis deskriptif ini memberikan gambaran komprehensif tentang karakteristik populasi yang menjadi fokus penelitian, menjadi landasan untuk analisis lebih lanjut dalam konteks kesehatan dan fungsi fisik pada populasi terkait.

Tabel 1 Analisis Deskriptif Umur, Fungsi Kognitif, Kekuatan Genggam Tangan, dan Keseimbangan

Variabel	n	Minimum	Maksimum	Rerata ± Simpang Baku
Umur	113	46	74	60,29 ± 9,05
Fungsi Kognitif	113	24	30	27,04 ± 1,74
Kekuatan Genggam Tangan	113	11,40	38,13	19,74 ± 52,72
Keseimbangan	113	31	56	44,73 ± 7,81

Research Article

Dalam tabel 2, dilakukan analisis hubungan antara gula darah dan fungsi kognitif. Data dibagi menjadi dua kategori gula darah, yaitu Normal dan Tinggi, serta dua kategori fungsi kognitif, yaitu Normal dan Gangguan Ringan.

Tabel 2 menunjukkan hubungan antara kadar gula darah dan fungsi kognitif pada subjek sebanyak 113 partisipan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada korelasi positif dengan nilai 2,060 antara kadar gula darah dan status kognitif. Namun, uji statistik menunjukkan bahwa hubungan ini tidak signifikan pada tingkat signifikansi 0,05 ($p = 0,151$), karena nilai p lebih besar dari tingkat signifikansi yang ditetapkan. Dengan demikian, tidak ada bukti yang cukup untuk menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel pada subjek ini.

Tabel 3 memaparkan hasil analisis hubungan antara kadar gula darah dan kekuatan genggaman tangan pada subjek yang terdiri dari 113 partisipan. Data tersebut dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan kadar gula darah, yaitu Normal dan Tinggi, serta dua kelompok berdasarkan kekuatan genggaman tangan, yaitu Normal dan Tidak Normal.

Tabel 3 menunjukkan hubungan antara kadar gula darah dan kekuatan genggaman tangan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara level gula darah dengan kekuatan genggaman tangan ($p = 0,024$).

Tabel 4 merupakan hasil analisis hubungan antara kadar gula darah dan tingkat keseimbangan pada subjek yang terdiri dari 113 partisipan. Data dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan kadar gula darah, yaitu Normal dan Tinggi, serta dua kelompok berdasarkan tingkat keseimbangan, yaitu Risiko Jatuh Rendah dan Risiko Jatuh Sedang.

Tabel 2 Analisis Hubungan Gula Darah dengan Fungsi Kognitif

Variabel		Fungsi Kognitif		Total	Korelasi	df	p
		Normal	Gangguan Ringan				
Gula Darah	Normal	38	2	40	2,060	1	0,151
	Tinggi	63	10	73			
Total		101	12	113			

Tabel 3 Analisis Hubungan Gula Darah dengan Kekuatan Genggaman Tangan

Variabel		Kekuatan Genggaman Tangan		Total	Korelasi	df	p
		Normal	Tidak Normal				
Gula Darah	Normal	30	10	40	2,060	1	0,151
	Tinggi	39	34	73			
Total		69	44	113			

Research Article

Tabel 4 menyajikan hasil analisis hubungan antara kadar gula darah dan tingkat keseimbangan. Hasil analisis menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara kadar gula darah dan tingkat keseimbangan pada subjek ini ($r = 8,106$, $p = 0,004$). Temuan ini menegaskan bahwa tingkat keseimbangan yang lebih rendah cenderung terkait dengan kadar gula darah yang tinggi.

Tabel 4 Analisis Hubungan Gula Darah dengan Keseimbangan

Variabel	Keseimbangan		Total	Korelasi	df	p
	Risiko Jatuh Rendah	Risiko Jatuh Sedang				
Gula Darah	Normal	34	6	8,106	1	0,004
	Tinggi	43	30			
Total		77	36			

Diskusi

Umur adalah faktor penting dalam penelitian ini, karena dengan bertambahnya usia, terjadi perubahan fisiologis dalam tubuh. Terjadi penurunan massa otot dan kekuatan fisik, serta penurunan fungsi kognitif pada sebagian individu. Referensi fisiologis mendukung hubungan ini, seperti penelitian oleh Ranti & Upe (2021), yang menyebutkan bahwa penurunan kekuatan otot dan fungsi kognitif sering terjadi seiring bertambahnya usia. Namun, penting untuk dicatat bahwa variabilitas dalam hasil umur juga dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, gaya hidup, dan kondisi kesehatan individu.⁷

Pada variabel kognitif, skor rata-rata yang relatif tinggi dan simpangan baku yang rendah mengindikasikan bahwa populasi penelitian memiliki tingkat fungsi kognitif yang cukup baik secara umum (rentang nilai normal 25-30). Secara fisiologis dapat dihubungkan dengan faktor-faktor seperti aktivitas fisik, pola makan, dan kesehatan otak. Penelitian oleh Maulidia et al. (2023) menyoroti pentingnya aktivitas fisik dalam menjaga kesehatan otak dan fungsi kognitif yang optimal.⁸

Nilai simpangan baku pada kekuatan genggam tangan memiliki variabilitas tinggi. Variabilitas yang tinggi ini dapat mengindikasikan adanya perbedaan besar dalam kekuatan genggam tangan di antara partisipan (nilai normal >18). Fisiologis, variabilitas ini bisa terkait dengan faktor-faktor seperti jenis kelamin, aktivitas fisik, dan kondisi medis. Penelitian oleh Zaccagni et al. (2020) menunjukkan bahwa kekuatan genggam tangan dapat bervariasi secara signifikan berdasarkan faktor-faktor ini. Kekuatan genggam tangan yang kuat adalah indikasi penting dari kesehatan fisik dan fungsi harian, terutama pada populasi yang lebih tua.⁹

Research Article

Keseimbangan adalah faktor kunci dalam penelitian ini dan tampaknya memiliki skor yang cukup stabil dengan simpangan baku yang moderat (risiko jatuh tinggi: 0-20, risiko jatuh sedang: 21-40, risiko jatuh rendah: 41-60). Hal ini menunjukkan bahwa populasi penelitian memiliki tingkat keseimbangan yang konsisten secara umum. Dalam konteks fisiologis, keseimbangan melibatkan sistem saraf pusat dan perifer, serta interaksi antara otot dan sistem vestibular. Penelitian oleh Renaux et al. (2023) menggaris bawahi pentingnya integritas sistem saraf dan aktivitas otot dalam menjaga keseimbangan yang optimal.¹⁰

Penelitian oleh Nathania et al. (2023) menemukan bahwa pada populasi lanjut usia, terdapat korelasi positif antara kekuatan genggam tangan dan keseimbangan tubuh. Individu dengan kekuatan genggam tangan yang lebih baik cenderung memiliki keseimbangan yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan temuan dalam penelitian ini yang menunjukkan bahwa kekuatan genggam tangan dan keseimbangan berkorelasi positif.¹¹

Penelitian lain oleh Ranti & Upe (2021) mendukung temuan ini dengan menunjukkan bahwa faktor-faktor fisik seperti kekuatan otot dan keseimbangan memiliki dampak signifikan pada fungsi harian dan kualitas hidup. Fungsi kognitif yang baik, seperti yang diamati dalam penelitian ini, juga dapat berkontribusi pada keseimbangan yang lebih baik.⁷

Penelitian oleh Maier et al. (2023) menyoroti pentingnya pemantauan dan intervensi terhadap kekuatan genggam tangan dan keseimbangan pada individu dengan risiko tinggi jatuh, seperti populasi lanjut usia. Mereka menekankan bahwa intervensi yang tepat dapat membantu meningkatkan keseimbangan dan mencegah jatuh.¹²

Dalam keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan wawasan yang penting tentang hubungan antara umur, kognitif, kekuatan genggam tangan, dan keseimbangan pada populasi tertentu. Variabilitas dalam kekuatan genggam tangan menjadi sorotan utama, menunjukkan potensi untuk intervensi yang dapat meningkatkan fungsi fisik dan keseimbangan pada individu.

Analisis hubungan gula darah dengan fungsi kognitif

Analisis fisiologis dari hasil penelitian ini mencerminkan hubungan antara kadar gula darah dan status kognitif. Kadar gula darah adalah parameter yang berperan penting dalam regulasi energi otak. Otak adalah organ yang sangat bergantung pada glukosa sebagai sumber energi, dan fluktuasi kadar gula darah dapat memengaruhi fungsi kognitif. Peningkatan kadar gula darah dapat menyebabkan peningkatan pasokan glukosa ke otak, yang pada gilirannya dapat meningkatkan fungsi

Research Article

kognisi sementara penurunan kadar gula darah dapat mengganggu fungsi otak, mengarah pada penurunan fungsi kognisi.¹³

Mouri & Badireddy (2023) menyatakan hiperglikemia kronis dapat menyebabkan kerusakan neurovaskular yang berpotensi memengaruhi fungsi otak. Mereka menunjukkan bahwa peningkatan kadar gula darah jangka panjang dapat mengakibatkan gangguan sirkulasi otak, yang pada gilirannya dapat berdampak negatif pada fungsi kognitif.¹⁴ Olivia Salim & Hasibuan (2016) mencatat bahwa fluktuasi kadar gula darah yang signifikan dapat memengaruhi kemampuan kognitif, terutama pada individu yang rentan terhadap diabetes. Mereka menyoroti pentingnya menjaga kadar gula darah yang stabil dalam mendukung fungsi kognitif yang optimal.¹⁵ Lebih lanjut, Enrico *et al.* (2018) dalam studinya menemukan bahwa peningkatan kadar gula darah dapat memicu peradangan neurologis, yang juga berpotensi mengganggu fungsi kognisi.¹⁶

Studi oleh Nanda & Purwanti (2023) menunjukkan bahwa fluktuasi kadar gula darah yang ekstrem, terutama hipoglikemia, dapat memengaruhi fungsi kognitif sehari-hari. Mereka menemukan bahwa individu dengan kadar gula darah yang sering turun di bawah ambang normal cenderung mengalami masalah kognitif seperti kesulitan berpikir jernih dan konsentrasi.¹⁷ Penelitian lain oleh Widie Nugroho *et al.* (2016) juga menyoroti pentingnya mengendalikan kadar gula darah dalam mendukung fungsi kognitif yang optimal. Kedua penelitian tersebut menemukan bahwa peningkatan kadar gula darah terkait dengan penurunan kinerja kognitif pada berbagai tes kognitif, terutama pada tugas-tugas yang memerlukan pemrosesan informasi kompleks.¹⁸

Selain itu, penelitian oleh Reswan *et al.* (2017) mengungkapkan bahwa kadar gula darah yang tidak stabil dapat berkontribusi pada perkembangan masalah kognitif pada populasi lansia. Mereka menemukan bahwa fluktuasi kadar gula darah yang signifikan dapat meningkatkan risiko perkembangan gangguan kognitif ringan hingga demensia pada individu yang lebih tua. Dengan demikian, temuan ini memberikan dukungan tambahan terhadap korelasi antara kadar gula darah dan status kognitif.¹⁹

Hasil signifikansi ($p = 0,151$) dari uji statistik dalam penelitian ini tidak mencapai tingkat signifikansi yang ditetapkan sebesar 0,05. Meskipun ada korelasi positif antara kadar gula darah dan status kognitif, hubungan ini tidak signifikan dalam subjek yang diteliti. Namun, penting untuk diingat bahwa penelitian ini mungkin memiliki batasan tertentu, seperti ukuran subjek yang kecil atau variabel lain yang tidak dipertimbangkan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dengan subjek yang

Research Article

lebih besar dan mengendalikan faktor-faktor yang mungkin memengaruhi hasil adalah diperlukan untuk lebih memahami hubungan antara kadar gula darah dan status kognitif.

Meskipun hasil penelitian ini tidak menemukan hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dan status kognitif pada subjek yang diteliti, ada banyak bukti dari penelitian lain yang mendukung korelasi antara kedua variabel ini. Kadar gula darah memainkan peran penting dalam regulasi energi otak, dan fluktuasi kadar gula darah dapat memengaruhi fungsi kognitif. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kadar gula darah dalam rentang yang sehat untuk mendukung fungsi kognisi yang optimal. Penelitian lebih lanjut tetap diperlukan untuk lebih memahami hubungan ini dan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mungkin memengaruhi hasil.

Analisis hubungan gula darah dengan kekuatan genggam tangan

Hasil penelitian ini mencerminkan adanya korelasi yang signifikan antara kadar gula darah dan status kekuatan genggam tangan. Untuk memahami secara fisiologis hubungan ini, perlu melihat bagaimana gula darah dan kekuatan genggam tangan saling berinteraksi dalam tubuh. Gula darah, yang merupakan sumber utama energi dalam tubuh adalah parameter penting dalam menjaga fungsi otot dan saraf. Glukosa adalah bahan bakar utama bagi otot, termasuk otot-otot yang terlibat dalam gerakan dan kekuatan genggam tangan. Kadar glukosa yang stabil dalam darah sangat penting dalam menjaga fungsi saraf dan kontraksi otot yang optimal.

Penelitian oleh Jun *et al.* (2019) yang menguraikan pentingnya kontrol glukosa darah yang baik dalam mencegah neuropati diabetik, salah satu komplikasi diabetes yang dapat memengaruhi fungsi saraf perifer. Neuropati diabetik seringkali mengarah pada penurunan kekuatan otot dan genggam tangan yang dapat memengaruhi kemampuan individu untuk menjalani aktivitas sehari-hari.²⁰

Penelitian lain oleh Mansour *et al.* (2023) menyoroti bagaimana fluktuasi kadar gula darah yang signifikan, terutama hipoglikemia, dapat memengaruhi fungsi otot dan kognisi. Mereka menemukan bahwa hipoglikemia dapat mengganggu aliran darah ke otot dan otak yang pada gilirannya dapat mengurangi kekuatan otot dan kecepatan reaksi. Oleh karena itu, fluktuasi kadar gula darah yang ekstrem dapat berdampak negatif pada kemampuan individu untuk menjalani tugas-tugas yang memerlukan kekuatan genggam tangan.²¹

Penelitian Iceta *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa kadar gula darah yang tinggi dapat memicu peradangan yang dapat memengaruhi fungsi otot. Peradangan dapat mengganggu aliran

Research Article

darah dan menyebabkan kerusakan jaringan otot. Oleh karena itu, kontrol gula darah yang baik adalah kunci untuk menjaga fungsi otot yang optimal, termasuk kekuatan genggam tangan.²²

Penelitian oleh Davis *et al.* (2014) menemukan bahwa individu dengan diabetes tipe 2 sering mengalami penurunan kekuatan genggam tangan dibandingkan dengan individu tanpa diabetes. Mereka menyimpulkan bahwa kontrol gula darah yang buruk dapat memengaruhi fungsi otot.²³

Penelitian lain oleh F. J. Umam & Setiati (2018) juga mendukung temuan ini dengan menunjukkan bahwa peningkatan kadar gula darah terkait dengan penurunan kekuatan genggam tangan pada populasi lanjut usia. Mereka mengaitkan temuan ini dengan kerusakan saraf perifer yang terkait dengan diabetes.²⁴

Penelitian oleh Davies *et al.* (2022) menyoroti pentingnya pemantauan kadar gula darah dalam pengelolaan kekuatan otot pada individu dengan diabetes. Mereka menemukan bahwa perbaikan dalam kontrol gula darah dapat membantu meningkatkan kekuatan otot dan genggam tangan.²⁵

Dengan mempertimbangkan temuan penelitian ini dan bukti-bukti yang mendukungnya, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dan kekuatan genggam tangan. Kadar gula darah yang stabil dan terkendali memiliki peran penting dalam menjaga fungsi otot dan saraf, termasuk kekuatan genggam tangan. Oleh karena itu, pengelolaan kadar gula darah yang baik dapat menjadi faktor penting dalam menjaga kekuatan otot dan kesehatan genggam tangan. Penting untuk mengingatkan bahwa diabetes adalah penyakit yang dapat memiliki efek jangka panjang terhadap fungsi otot dan kontrol gula darah yang baik adalah kunci dalam menjaga kesehatan otot.

Analisis hubungan gula darah dengan keseimbangan

Hasil penelitian yang menunjukkan adanya korelasi signifikan antara kadar gula darah dan tingkat keseimbangan menawarkan wawasan yang penting dalam hubungan antara parameter fisiologis dan fungsi motorik, khususnya dalam konteks keseimbangan tubuh. Untuk lebih memahami hasil ini secara fisiologis, perlu dilihat bagaimana gula darah dan keseimbangan tubuh saling berinteraksi.

Gula darah adalah sumber utama energi bagi tubuh dan otak adalah salah satu organ yang sangat bergantung pada pasokan energi dalam bentuk glukosa. Ketika kadar gula darah rendah, terutama dalam kondisi hipoglikemia, otak dapat mengalami gangguan fungsi. Hipoglikemia dapat

Research Article

mengurangi kemampuan otak untuk mengoordinasikan sinyal-sinyal yang diperlukan untuk menjaga keseimbangan tubuh. Oleh karena itu, penurunan kadar gula darah yang signifikan dapat memengaruhi fungsi otak yang mendukung keseimbangan.²⁶

Penelitian oleh Haas *et al.* (2023) yang mendiskusikan dampak hipoglikemia pada otak dan fungsi kognitif, menekankan pentingnya menjaga kadar gula darah yang stabil dalam mencegah masalah keseimbangan dan kognisi terkait diabetes.²⁷ Haas *et al.* (2023) menjelaskan bagaimana fluktuasi kadar gula darah dapat memengaruhi sistem saraf otonom yang memiliki peran penting dalam mengatur keseimbangan tubuh. Gangguan pada sistem saraf otonom dapat mengganggu kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan yang optimal.²⁸

Penelitian oleh Wing *et al.* (2016) menyoroti pentingnya pengelolaan kadar gula darah dalam meningkatkan keseimbangan tubuh, terutama pada populasi lanjut usia. Mereka menemukan bahwa kontrol gula darah yang baik dapat membantu mengurangi risiko jatuh dan cedera terkait keseimbangan.²⁹ Penelitian oleh D'Silva *et al.* (2016) menunjukkan bahwa fluktuasi kadar gula darah yang signifikan dapat memengaruhi kemampuan tubuh untuk merespons perubahan posisi dan menjaga keseimbangan. Mereka menemukan bahwa individu dengan diabetes yang mengalami fluktuasi kadar gula darah yang ekstrem cenderung memiliki masalah keseimbangan yang lebih serius.³⁰

Penelitian oleh Yang *et al.* (2016) juga mendukung hasil ini dengan menunjukkan bahwa peningkatan kadar gula darah terkait dengan penurunan keseimbangan tubuh pada populasi lanjut usia. Mereka mengaitkan temuan ini dengan kerusakan saraf perifer yang terkait dengan diabetes.³¹ Penelitian oleh Chawla *et al.* (2016) menyoroti pentingnya pemantauan kadar gula darah dalam pengelolaan keseimbangan tubuh pada individu dengan diabetes. Mereka menemukan bahwa perbaikan dalam kontrol gula darah dapat membantu meningkatkan keseimbangan tubuh.³²

Dengan mempertimbangkan temuan penelitian ini dan bukti-bukti yang mendukungnya, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dan tingkat keseimbangan. Kadar gula darah yang stabil dan terkontrol memiliki peran penting dalam menjaga fungsi otak dan saraf yang mendukung keseimbangan tubuh. Oleh karena itu, pengelolaan kadar gula darah yang baik menjadi faktor penting dalam menjaga keseimbangan tubuh yang optimal, terutama pada individu dengan diabetes atau populasi lanjut usia. Penting untuk diingat bahwa fluktuasi kadar gula darah yang ekstrim dapat berdampak negatif pada kemampuan menjaga keseimbangan tubuh.¹³

Research Article

Simpulan

Simpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar gula darah dan status kognitif pada subjek. Ditemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dengan kekuatan genggam tangan dan tingkat keseimbangan pada populasi pra-lansia dan lansia di Desa Abianbase, Kecamatan Mengwi, Badung. Hasil menunjukkan bahwa kontrol gula darah yang baik dapat berperan dalam mempertahankan kekuatan genggam tangan yang normal dan meningkatkan tingkat keseimbangan, yang pada gilirannya dapat mengurangi risiko jatuh. Implikasinya, manajemen gula darah yang efektif menjadi krusial dalam mengurangi risiko masalah kesehatan fisik pada individu dengan diabetes atau risiko tinggi diabetes. Temuan ini memberikan kontribusi penting, namun diperlukan penelitian lebih lanjut dan evaluasi klinis untuk memvalidasi dan memberikan panduan perawatan yang lebih spesifik.

Daftar Pustaka

1. Milita F, Handayani S, Setiaji B. Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Riskesdas 2018). *J Kedok Kes.* 2021;17(1):9–20.
2. Hestiana D. Faktor – Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan dalam Pengelolaan Diet pada Pasien Rawat Jalan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kota Semarang. *J Health Educ.* 2017;2(2):138–45.
3. Meloh M, Pandelaki K, Sugeng C. Hubungan Kadar Gula Darah Tidak Terkontrol dan Lama Menderita Diabetes Melitus dengan Fungsi Kognitif pada Subyek Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal e-Clinic (eCI).* 2015;3(1):321–7.
4. Tsalissavrina I, Tritisari KP, Handayani D, Kusumastuty I, Ariestiningsih AD. Hubungan lama terdiagnosa diabetes dan kadar glukosa darah dengan fungsi kognitif penderita diabetes tipe 2 di Jawa Timur. *AcTion: Aceh Nutr J.* 2018;23;3(1):28.
5. Nurhayati I, Riyani A, Kurnaeni N, Wiryanti W, Rinaldi SF. Validasi Metode God-Pap Pada Pemeriksaan Glukosa Darah Dengan Pemakaian Setengah Volume Reagen Dan Sampel. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung.* 2019;11(1):322–36.
6. Negara AAGAP, Kuswardhani RAT, Irfan Muh, Adiputra IN, Purnawati S, Jawi IM. Twelve Balance Exercise Lebih Efektif Dalam Menurunkan Risiko Jatuh Dibanding Otago Home Exercise Pada Lanjut Usia Di Banjar Tainsiat, Desa Dangin Puri Kaja, Denpasar, Bali. *Sport and Fitness Journal.* 2020;8(3):211–9.
7. Ranti RA, Upe AA. Analisis Hubungan Keseimbangan, Kekuatan Otot, Fleksibilitas Dan Faktor Lain Terhadap Risiko Jatuh Pada Lansia Di PSTW Budi Mulia 4 Jakarta. *Journal of Baja Health Science.* 2021;1(1):84–95.
8. Maulidia YPA, Yuliadarwati NM, Lubis ZI. Hubungan antara Aktivitas Fisik dengan Fungsi Kognitif pada Komunitas Lansia di Kota Malang [Internet]. 2023. Available from: <https://stikes-nhm.e-journal.id/NU/index>
9. Zaccagni L, Toselli S, Bramanti B, Gualdi-Russo E, Mongillo J, Rinaldo N. Handgrip Strength in Young Adults: Association with Anthropometric Variables and Laterality. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(12):4273.
10. Renaux A, Clanché F, Muhla F, Duclos K, Meyer P, Colnat-Coulbois S, et al. Age-related decrease in functional mobility score when performing a locomotor task in an immersive environment. *Front Bioeng Biotechnol.* 2023;11:1–8.
11. Nathania NPS, Satria Nugraha MH, Dwi Primayanti IDAI, Saraswati PAS. Kekuatan Genggaman Tangan berhubungan dengan Keseimbangan pada Lansia Wanita. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia.* 2023;11(2):112–7.
12. Maier AB, Chew STH, Goh J, Koh FHX, Tan NC. Strengthening Muscle Health of Community-Dwelling Older Adults in Singapore: Evidence Towards Clinical Implementation. *J Frail Aging.* 2023;12(4):258-66
13. Nugraha A, Kusnadi E, Subagja S, Karsa S, Garut H, Nusa J, et al. Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Melaksanakan Senam Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIK).* 2016. Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:78613275>
14. Mouri M, Badireddy M. Hyperglycemia. 2023. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 28613650.

Research Article

15. Olivia Salim I, Hasibuan PJ. Hubungan Kadar Glukosa Darah sewaktu dan Gangguan Fungsi Kognitif pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Purnama Pontianak. *Jurnal Cerebellum*. 2016;2(1):385–401.
16. Enrico P, Okaniawan P, Nyoman N, Agustini M. Penurunan Fungsi Kognitif akibat Diabetes Melitus. *Ganesha Med J*. 2021;1(1):2837.
17. Nanda AA, Purwanti OS. Kadar Glukosa Darah Berhubungan dengan Fungsi Kognitif pada Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Keperawatan Silampari*. 2023;6(2):1263–73.
18. Widie Nugroho BA, Oka Adnyana IM, Purwa Samatra DPG. Gula darah tidak terkontrol sebagai faktor risiko gangguan fungsi kognitif pada penderita diabetes melitus tipe 2 usia dewasa menengah. *Medicina (B Aires)*. 2016;47(1):22–9.
19. Reswan H, Alioes Y, Rita RS. Gambaran Glukosa Darah pada Lansia di Panti Sosial Tresna. *Jurnal Kesehatan Andalas [Internet]*. 2017;6(3):73.
20. Jun JE, Lee SE, Choi MS, Park SW, Hwang YC, Kim JH. Clinical factors associated with the recovery of cardiovascular autonomic neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Cardiovasc Diabetol*. 2019;18(1):29.
21. Mansour A, Mousa M, Abdelmannan D, Tay G, Hassoun A, Alsafar H. Microvascular and macrovascular complications of type 2 diabetes mellitus: Exome wide association analyses. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1143067.
22. Iceta S, Sohler L, Bégin C, Brazeau AS, Rabasa-Lhoret R, Gagnon C. Impact of glycemic variability on cognitive impairment, disordered eating behaviors and self-management skills in patients with type 1 diabetes: study protocol for a cross-sectional online study, the Sugar Swing study. *BMC Endocr Disord*. 2022;22(1):283.
23. Liu-Ambrose T, Barha CK, Best JR. Physical activity for brain health in older adults. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2018;43(11):1105–12.
24. Umam FJ, Setiati S. Association between type II diabetes mellitus and hand grip strength in the elderly. *J Phys Conf Ser*. 2018;1073:042035.
25. Davies MJ, Aroda VR, Collins BS, Gabbay RA, Green J, Maruthur NM, et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2022;45(11):2753–86.
26. Ayuni NK. Analisis Gula Darah Untuk Mendiagnosis Penyakit Diabetes Melitus (DM). *International Journal of Applied Chemistry Research*. 2020;2(1):14–7.
27. Seaquist ER, Anderson J, Childs B, Cryer P, Dagogo-Jack S, Fish L, et al. Hypoglycemia and Diabetes: A Report of a Workgroup of the American Diabetes Association and The Endocrine Society. *Diabetes Care*. 2013;36(5):1384–95.
28. Haas A V, Koefoed A, Easley RM, Celli J, Heydarpour M, Bonyhay I, et al. Effect of hypoglycemia on baroreflex sensitivity in individuals with type 2 diabetes: implications for autonomic control of cardiovascular function in diabetes. *Clin Auton Res*. 2023;33(6):727-35
29. Wing RR, Espeland MA, Clark JM, Hazuda HP, Knowler WC, Pownall HJ, et al. Association of Weight Loss Maintenance and Weight Regain on 4-Year Changes in CVD Risk Factors: the Action for Health in Diabetes (Look AHEAD) Clinical Trial. *Diabetes Care*. 2016;39(8):1345–55.
30. D’Silva LJ, Lin J, Staecker H, Whitney SL, Kluding PM. Impact of Diabetic Complications on Balance and Falls: Contribution of the Vestibular System. *Phys Ther*. 2016;96(3):400–9.
31. Yang Y, Hu X, Zhang Q, Zou R. Diabetes mellitus and risk of falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2016;45(6):761–7.
32. Chawla A, Chawla R, Jaggi S. Microvascular and macrovascular complications in diabetes mellitus: Distinct or continuum? *Indian J Endocrinol Metab*. 2016;20(4):546.