



## HUBUNGAN ASUPAN SERAT, SENG DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN STATUS HIPERGLIKEMIA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

**Nella Friscyka Divia Wardani\*, Lini Anisfatus Sholihah**  
Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia  
\*e-mail: nellafdw19@gmail.com

### ABSTRACT

*Diabetes Mellitus (DM) is a significant global health issue, particularly Type 2 Diabetes Mellitus (DMT2). Managing the intake of fiber, zinc, and physical activity is essential for controlling hyperglycemia in DMT2 patients. This study examines association between the fiber and zinc intakes, and physical activity with hyperglycemia status among type 2 diabetes mellitus. The study was conducted from June to August 2024. The cross-sectional study involved 88 respondents selected through the accidental sampling technique. Data on fiber and zinc intake were gathered using the SQ-FFQ form, and physical activity levels were measured with the GPAQ questionnaire. Hyperglycemia status was determined by fasting blood glucose levels from lab results. The majority of respondents were women (60%) and in the pre-elderly age group (92%). The total of 50 respondents (63%) had hyperglycemia, while 38 (37%) had normoglycemia. The study found below-average fiber intake in 69 respondents (78%) and insufficient zinc intake in 58 respondents (66%). Physical activity levels were light in 38 respondents (43%), moderate in 46 (52%), and heavy in 4 (5%). The study reveals a significant relationship between fiber intake ( $p=0.047$ ,  $OR=2.8$ ), zinc intake ( $p=0.022$ ,  $OR=2.8$ ), and physical activity ( $p=0.032$ ,  $OR=2.6$ ) with hyperglycemia status in DMT2. Proper nutrition and physical activity management are crucial to control hyperglycemia and prevent complications in DMT2 patients.*

**Keywords:** fiber intake; physical activity; zinc intake

### ABSTRAK

Diabetes Melitus (DM) adalah masalah kesehatan global yang signifikan, terutama Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2). Mengelola asupan serat, seng, dan aktivitas fisik sangat penting untuk mengendalikan hiperglikemia pada pasien DMT2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan serat, seng, dan aktivitas fisik dengan status hiperglikemia pada pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni hingga Agustus 2024. Penelitian dengan desain potong lintang ini melibatkan 88 responden yang dipilih melalui teknik *accidental sampling*. Data asupan serat dan seng dikumpulkan dengan menggunakan formulir SQ-FFQ, dan tingkat aktivitas fisik diukur dengan kuesioner GPAQ. Status hiperglikemia ditentukan oleh kadar gula darah puasa dari hasil laboratorium. Mayoritas responden adalah perempuan (60%) dan berada pada kelompok usia pra-lansia (92%). Sebanyak 50 responden (63%) mengalami hiperglikemia, sementara 38 responden (37%) mengalami normoglikemia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 69 responden (78%) memiliki asupan serat di bawah rata-rata dan 58 responden (66%) memiliki asupan seng yang kurang. Pada tingkat aktivitas fisik, 38 responden (43%) memiliki aktivitas fisik ringan, 46 responden (52%) memiliki aktivitas fisik sedang, dan 4 responden (5%) memiliki aktivitas fisik berat. Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan serat ( $p=0,047$ ,  $OR=2,8$ ), asupan seng ( $p=0,022$ ,  $OR=2,8$ ), dan aktivitas fisik ( $p=0,032$ ,  $OR=2,6$ ) dengan status hiperglikemia pada DMT2. Penatalaksanaan diet dan aktivitas fisik yang tepat sangat penting untuk mengontrol hiperglikemia dan mencegah komplikasi pada pasien DMT2.

**Kata Kunci:** asupan serat; aktivitas fisik; asupan seng

### PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit kronis yang persisten menjadi isu utama dalam sistem kesehatan internasional. DM merupakan penyakit kronis yang terjadi karena ketidakmampuan tubuh mengatur kadar glukosa darah akibat ketidakmampuan insulin atau sekresi insulin yang berlebihan oleh pankreas (Ojo *et al.*, 2023). Prevalensi DM terus





meningkat setiap tahunnya (Fauziah *et al.*, 2015). Diabetes didiagnosis ketika kadar gula darah melampaui ambang batas normal, yaitu lebih dari 200 mg/dL saat pemeriksaan sewaktu atau lebih dari 125 mg/dL saat puasa (Perkeni, 2021). Prevalensi diabetes tipe 2 jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tipe diabetes lainnya (Salasa *et al.*, 2019).

DM tipe 2 adalah suatu kondisi patologis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah akibat penurunan fungsi sel beta pankreas dalam memproduksi insulin (Garcia *et al.*, 2020). Faktor risiko DM tipe 2 termasuk gaya hidup, riwayat keluarga, dan usia (Nasution *et al.*, 2022). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat adanya tren peningkatan kasus diabetes melitus secara global, dengan peningkatan yang lebih menonjol di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Dikutip dari Riskesdas (2018), prevalensi DM di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 1,5%, sementara di Jawa Timur mencapai 2,1%, melebihi angka prevalensi nasional. Data menunjukkan bahwa penderita DM lebih banyak ditemukan di perkotaan (1,9%) dibandingkan pedesaan (1%) (Kemenkes RI, 2019). Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Jawa Timur tahun 2019 jumlah penderita DM di Jawa Timur meningkat setiap tahun, dengan 841.971 penderita pada tahun 2019. Kabupaten Gresik adalah salah satu daerah dengan prevalensi DM tertinggi di Jawa Timur dengan 42.953 penderita. Laporan triwulan 3 Dinkes Gresik pada tahun 2023 menunjukkan peningkatan jumlah pasien DM, dari 62.642 pasien pada tahun 2022 menjadi 63.597 pada tahun 2023, dengan peningkatan 20.644 pasien dari tahun 2019-2023.

Empat pilar penatalaksanaan DM di Indonesia adalah edukasi, terapi gizi, latihan fisik, dan terapi farmakologis (PERKENI, 2021). Penderita diabetes yang kadar gulanya tidak stabil perlu perawatan khusus untuk mencegah penyakit yang lebih serius. DM tipe 2 yang tidak terkontrol bisa menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah, saraf, dan organ tubuh lainnya (Perkeni, 2021). Pengendalian hiperglikemia merupakan aspek krusial dalam pengelolaan DM tipe 2, dengan memperhatikan faktor-faktor seperti resistensi insulin. Resistensi insulin dapat diperbaiki melalui pengaturan makan dan aktivitas fisik teratur disertai pengobatan farmakologis (Widyanto, 2021).

Serat adalah komponen karbohidrat dalam tumbuhan yang resisten terhadap enzim pencernaan manusia. Berdasarkan kelarutannya, serat dibedakan menjadi serat larut dan serat tidak larut (Veronese *et al.*, 2018). Konsumsi serat yang adekuat berkontribusi pada pengendalian glikemik dengan mekanisme perlambatan penyerapan glukosa (Soviana dan Maenasari, 2019). Penelitian Soviana dan Maenasari (2019) menunjukkan adanya hubungan signifikan antara asupan serat dengan kadar gula darah puasa ( $p = 0,042$ ). Zat gizi mikro seperti seng berperan penting dalam modulasi sistem imun. Seng memengaruhi sintesis dan sekresi insulin, serta sensitivitas insulin (Almatsier, 2009). Penelitian Amanda dan Bening (2019) menemukan hubungan negatif yang kuat antara asupan seng dengan kadar gula darah puasa. Selain itu kurangnya aktivitas fisik menjadi faktor risiko DM, sehingga menyebabkan gangguan toleransi glukosa dan berujung pada peningkatan kadar gula darah puasa maupun postprandial (Astutisari *et al.*, 2022). Hasil penelitian Hamid *et al.* (2020) menunjukkan adanya hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah pasien DMT2 ( $p=0,049$ ). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan serat, seng dan aktivitas fisik dengan status hiperglikemia pada pasien rawat jalan DM tipe 2.

## METODE PENELITIAN

Studi Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross sectional*. Tempat pelaksanaan penelitian di Puskesmas Driyorejo Gresik pada bulan





Juni-Agustus 2024. Populasi penelitian yaitu pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Driyorejo Gresik pada bulan Januari 2024 sebanyak 303 pasien. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *accidental sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 88 responden. Kriteria inklusi mencakup pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2, berusia 40-60 tahun, mampu berdiri dengan tegak tanpa bantuan alat, mampu berkomunikasi dengan baik, tidak memiliki gangguan pendengaran, dan menandatangani formulir persetujuan sebagai tanda kesediaan menjadi subjek penelitian. Kriteria eksklusi mencakup pasien yang memiliki penyakit penyerta atau komplikasi penyakit akut/kronis yang dapat memengaruhi aktivitas fisik, seperti penyakit ginjal kronis, kanker stadium 4, atau penyakit jantung berat, serta kondisi medis serius lainnya.

Teknik pengumpulan data meliputi wawancara untuk mengetahui konsumsi asupan serat, seng, dan aktivitas fisik responden, serta dokumentasi data sekunder berupa hasil laboratorium kadar gula darah. Wawancara juga dilakukan untuk memperoleh data identitas responden, termasuk pengelompokan usia berdasarkan kategori dari Depkes RI (2009), yaitu dewasa akhir (35–44 tahun) dan pra lansia (45–59 tahun). Penggolongan ini digunakan untuk memahami distribusi usia pasien diabetes melitus tipe 2 (DMT2) serta kaitannya dengan faktor risiko yang diteliti. Selain itu, durasi menderita DMT2 juga dikategorikan berdasarkan penelitian Rahmani *et al.* (2023) menjadi durasi pendek ( $\leq 5$  tahun), durasi menengah (6–10 tahun), dan durasi panjang ( $> 10$  tahun). Kategorisasi ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak lama menderita DMT2 terhadap status hiperglikemia serta kemungkinan perubahan pola konsumsi serat, seng, dan aktivitas fisik pada pasien dengan penyakit yang lebih lama diderita.

Asupan serat didefinisikan sebagai jumlah serat pangan yang dikonsumsi sehari-hari dalam satu bulan terakhir, diukur dengan formulir SQ-FFQ dan dikategorikan berdasarkan hasil rata-rata konsumsi serat, yaitu di atas rata-rata ( $\geq 10$  gram) dan di bawah rata-rata ( $< 10$  gram) untuk mendapatkan distribusi yang lebih representatif. Asupan seng adalah jumlah seng yang diperoleh dari makanan atau suplemen dalam satu bulan terakhir, diukur dengan SQ-FFQ dan dikategorikan berdasarkan % AKG sesuai rekomendasi Gibson (2005) yaitu cukup ( $\geq 77\%$ ) dan tidak cukup ( $< 77\%$ ). Aktivitas fisik adalah gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang membutuhkan energi, diukur dengan kuesioner GPAQ. Menurut WHO (2018) aktivitas fisik dikategorikan menjadi ringan ( $< 600$  MET-menit/minggu), sedang (600–3000 MET-menit/minggu), dan berat ( $\geq 3000$  MET-menit/minggu). Glukosa darah adalah kadar glukosa dalam plasma darah puasa yang diperoleh dari hasil laboratorium dan dikategorikan sebagai hiperglikemia ( $\geq 126$  mg/dL) atau tidak hiperglikemia ( $< 126$  mg/dL) sesuai standar *American Diabetes Association* (ADA, 2021). GDP digunakan untuk mengukur kadar gula setelah 8 jam puasa, kecuali konsumsi air (Yusuf *et al.*, 2023). Kemudian analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan distribusi variabel, sedangkan bivariat menggunakan uji *chi-square* atau *fisher's exact* dengan *p-value*  $< 0,05$ , tingkat kepercayaan sebesar 95%, dan *Odds Ratio* (OR) untuk menilai risiko variabel bebas terhadap hiperglikemia. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dengan nomor uji etik: 0521/HRECC.FODM/V/2024.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum hasil penelitian didapatkan data mengenai pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Driyorejo sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Analisis demografi menunjukkan bahwa sebagian besar responden (60%) adalah perempuan (52 orang), sedangkan sisanya (40%) adalah laki-laki (36 orang). Karakteristik responden





berdasarkan umur digolongkan menjadi 2, yaitu dewasa akhir sebanyak 7 (8%) dan pra lansia 81 (92%). Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan digolongkan menjadi 4, yaitu SD sebanyak 24 (27%), SMP sebanyak 25 (28%), SMA sebanyak 34 (39%), dan Perguruan Tinggi sebanyak 5 (6%). Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan digolongkan menjadi 7, yaitu tidak bekerja sebanyak 7 (8%), PNS/BUMN sebanyak 3 (3%), Pegawai Swasta sebesar 23 (26%), wirausaha sebesar 11 (13%), buruh yaitu pekerja konstruksi dan sopir pabrik sebesar 7 (8%), ibu rumah tangga sebesar 35 (40%), dan lainnya sebesar 2 (2%) dimana bekerja sebagai pemulung dan petani.

**Tabel 1. Karakteristik Pasien Diabetes Melitus**

Karakteristik	Jumlah	
	n	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	36	40
Perempuan	52	60
Usia		
Dewasa akhir (35-44 tahun)	7	8
Pra lansia (45-59 tahun)	81	92
Tingkat pendidikan		
SD	24	27
SMP	25	28
SMA	34	39
Perguruan tinggi	5	6
Pekerjaan		
Tidak bekerja	7	8
PNS/BUMN	3	3
Pegawai swasta	23	26
Wirausaha	11	13
Buruh	7	8
Ibu rumah tangga	35	40
Lainnya	2	2
Lama menderita penyakit DMT2		
Durasi panjang (>10 tahun)	3	3
Durasi menengah (6-10 tahun)	12	14
Durasi pendek ( $\leq$ 5 tahun)	73	83
Riwayat genetik		
Ada	47	53
Tidak ada	41	47
Konsumsi obat antidiabetik		
Rutin	68	77
Tidak rutin	20	23

Karakteristik lama menderita DMT2 digolongkan menjadi 3, yaitu durasi panjang sebanyak 3 (3%), durasi menengah sebanyak 12 (14%), dan durasi pendek sebanyak 73 (83%). Karakteristik riwayat genetik digolongkan menjadi 2, yaitu ada riwayat DMT2 sebanyak 47 (53%) dan tidak terdapat riwayat DMT2 sebanyak 41 (47%). Serta karakteristik konsumsi obat antidiabetik digolongkan menjadi 2, yaitu rutin mengonsumsi obat antidiabetik sebanyak 68 (77%) dan tidak rutin mengonsumsi obat antidiabetik sebanyak 20 (23%).





**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Gambaran Status Hiperglikemia, Asupan Serat, Asupan Seng, dan Tingkat Aktivitas Fisik**

Kategori	Jumlah	
	n	%
Status hiperglikemia		
Hiperglikemia	50	57
Tidak hiperglikemia	38	43
Asupan serat		
Di bawah rata-rata	69	78
Di atas rata-rata	19	22
Asupan seng		
Tidak cukup	58	66
Cukup	30	34
Aktivitas fisik		
Ringan	38	43
Sedang	46	52
Berat	4	5

Hasil analisis univariat pada penelitian ini menggambarkan status hiperglikemia, asupan serat, asupan seng, dan aktivitas fisik pada responden, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Diketahui bahwa sebanyak 50 orang (57%) responden mengalami hiperglikemia, sedangkan 38 orang (43%) tidak mengalami hiperglikemia. Menurut Kemenkes RI (2020), kadar normal GDP adalah <126 mg/dL, dipengaruhi oleh faktor seperti makanan, usia, dan aktivitas fisik. Hasil penelitian menunjukkan prevalensi hiperglikemia tinggi pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Driyorejo. Kenaikan gula darah setelah makan memicu pankreas menghasilkan insulin. Namun, jika produksi atau fungsi insulin mengalami gangguan, maka hiperglikemia dapat terjadi yang berpotensi menimbulkan komplikasi serius (Danckert, 2024). Kontrol gula darah memerlukan kepatuhan terhadap pengobatan, pola makan sehat, dan olahraga teratur. Meskipun dalam penelitian ini sebanyak 68 responden rutin mengonsumsi obat antidiabetik. Namun, menurut Perkeni (2021), manajemen DM mencakup edukasi, terapi gizi, latihan fisik, dan terapi farmakologis. Jika hanya konsumsi obat yang diperhatikan, kontrol gula darah tetap berisiko buruk (Widiasari dkk, 2021). Studi Astari (2016) di Puskesmas Purnama Pontianak menemukan 64,71% responden memiliki GDP tidak normal, hasil yang lebih rendah dibanding penelitian ini, kemungkinan karena perbedaan karakteristik populasi.

Serat adalah karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan tidak dapat diubah menjadi glukosa, sehingga tidak menghasilkan energi (Syafii dan Yani, 2023). Serat memperlambat penyerapan glukosa di usus halus dengan mengikatnya, membantu menjaga gula darah. Pada individu dengan resistensi insulin, serat meningkatkan sensitivitas insulin melalui asam lemak rantai pendek hasil fermentasi dalam usus (Susilowati dkk, 2020). Sebagian besar responden, yaitu 69 orang (78%), memiliki asupan serat di bawah rata-rata, sementara 22 orang (22%) memiliki asupan serat di atas rata-rata. Berdasarkan data Puslitbang Depkes RI, konsumsi serat rata-rata masyarakat Indonesia adalah 10,5 gram per hari. Hasil penelitian ini memperkuat temuan tersebut, dengan rata-rata konsumsi serat responden yang mendekati angka nasional. Kemudian menurut Perkeni (2021), asupan serat yang disarankan bagi pasien DM adalah 20 g/hari sedangkan rata-rata asupan serat responden per harinya dalam penelitian ini masih kurang dari batas yang dianjurkan. Berdasarkan wawancara SQ-FFQ selama 1 bulan terakhir, bahan makanan tinggi serat yang banyak dikonsumsi oleh responden adalah wortel (75%)





dengan rata-rata konsumsi sebanyak 0,76 g/hari, kacang tanah (65%) dengan rata rata konsumsi sebanyak 18,07 g/hari, nasi beras merah (27%) dengan rata-rata konsumsi sebanyak 13,91 g/hari, kacang panjang (26%) dengan rata-rata konsumsi sebanyak 1,74 g/hari, dan sereal sarapan (25%) dengan rata-rata konsumsi 2,67 g/hari. Sedangkan rata-rata asupan serat harian tertinggi responden berasal dari susu kedelai (7,51 g), sari kacang hijau (4,78 g), jambu biji (3,03 g), pisang ambon (1,62 g), dan pisang kepok (1,2 g).

Konsumsi makanan kaya akan seng memiliki peran penting dalam mempertahankan homeostasis glukosa dan memodulasi respons inflamasi pada individu dengan diabetes melitus tipe 2. Mekanisme kerjanya meliputi peningkatan sensitivitas insulin melalui aktivasi sel beta pankreas serta menstabilkan kadar gula darah dan *human islet amyloid polypeptide* (HIAPP). Selain itu, seng melindungi sel beta pankreas dari kerusakan. Kekurangan seng dapat meningkatkan resistensi insulin (Aruan *et al.*, 2023).

Dalam penelitian ini, 58 orang (66%) memiliki asupan seng yang tidak mencukupi, sedangkan 30 orang (34%) memiliki asupan seng yang cukup. Permenkes No. 28 Tahun 2019 merekomendasikan asupan harian 11 mg untuk laki-laki pra lansia dan 8 mg untuk perempuan pra lansia. Berdasarkan wawancara SQ-FFQ, makanan tinggi seng yang paling sering dikonsumsi adalah tempe (98%), daging ayam (83%), kacang tanah (65%), daging sapi (58%), dan hati ayam (40%). Sumber seng dengan asupan tertinggi meliputi daging kambing (2,82 mg/hari), hati ayam (2,69 mg/hari), daging sapi (2,09 mg/hari), susu kedelai (1,8 mg/hari), dan suplemen zinc (1,67 mg/hari).

Aktivitas fisik mencakup berbagai gerakan tubuh yang memerlukan energi, seperti berjalan, berlari, dan olahraga (Piggin, 2020). Penderita DM Tipe 2 dianjurkan melakukan aktivitas fisik intensitas sedang minimal 150 menit/minggu serta latihan kekuatan dan keseimbangan 2-3 kali/minggu (Harrington and Henson, 2021). Selain itu, duduk dalam waktu lama sebaiknya dikurangi dengan bergerak setiap 30 menit (ADA, 2021). Aktivitas fisik membantu mengurangi resistensi insulin dengan meningkatkan permeabilitas membran otot terhadap glukosa. Kontraksi otot bekerja seperti insulin dalam meningkatkan penyerapan glukosa, sehingga kadar gula darah lebih terkendali (Sari dan Purnama, 2019).

Dalam penelitian ini, mayoritas responden memiliki tingkat aktivitas sedang sebanyak 46 orang (52%), seperti bersepeda dan berkebun, sedangkan sebanyak 38 orang (43%) memiliki aktivitas ringan seperti berjalan santai dan pekerjaan rumah tangga. Hanya sebanyak 4 orang (5%) yang melakukan aktivitas berat, seperti pekerjaan konstruksi. Mayoritas responden cenderung menghabiskan waktu luang dengan duduk santai atau aktivitas ringan, yang dipengaruhi oleh usia dan jenis pekerjaan. Aktivitas fisik, terutama latihan aerobik dan kekuatan, efektif dalam meningkatkan resistensi insulin (Anggraeni dan Alfari, 2018). Namun, dalam penelitian ini, sedikit responden melakukan latihan aerobik seperti *jogging* dan senam, serta tidak ada yang melakukan latihan kekuatan. Hal ini dapat menjadi alasan mengapa meskipun mayoritas memiliki aktivitas fisik sedang, kadar glukosa darah tidak dapat dipertahankan dalam rentang normal.

Analisis bivariat dengan uji *chi-square* diterapkan dalam menguji hipotesis adanya korelasi antara variabel, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Dari 50 responden yang mengalami hiperglikemia, 7 orang (37%) memiliki asupan serat di atas rata-rata, sedangkan 43 orang (62%) memiliki asupan serat di bawah rata-rata. Di antara 38 responden yang tidak mengalami hiperglikemia, 12 orang (63%) memiliki asupan serat di atas rata-rata dan 26 orang (38%) di bawah rata-rata. Hasil uji statistik *chi-square*





menunjukkan nilai  $p=0,047$ . Karena nilai  $p<0,05$ , perhitungan *Odds Ratio* (OR) dilakukan dan hasilnya adalah 2,8.

Pada asupan seng, dari 50 responden dengan hiperglikemia, 12 orang (40%) memiliki asupan seng yang cukup, sedangkan 38 orang (66%) tidak cukup. Di sisi lain, dari 38 responden yang tidak mengalami hiperglikemia, 18 orang (60%) memiliki asupan seng yang cukup dan 20 orang (34%) tidak cukup. Hasil uji *chi-square* untuk asupan seng menunjukkan nilai  $p=0,022$ , dengan OR sebesar 2,8.

Tingkat aktivitas fisik responden, dari 50 responden dengan hiperglikemia, 27 orang (71%) memiliki aktivitas fisik ringan, 22 orang (48%) sedang, dan 1 orang (25%) berat. Dari 38 responden yang tidak mengalami hiperglikemia, 11 orang (29%) memiliki aktivitas fisik ringan, 24 orang (52%) sedang, dan 3 orang (75%) berat. Berdasarkan tingkat intensitasnya, aktivitas fisik dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kelompok yakni aktivitas ringan, sedang, dan berat. Untuk perhitungan OR, satu kategori dijadikan acuan yaitu aktivitas fisik sedang. Hasil uji *chi-square* dengan referensi aktivitas fisik sedang menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok dengan aktivitas fisik ringan dibandingkan sedang ( $p=0,032$ ). Temuan uji mengindikasikan adanya korelasi yang signifikan pada tingkat aktivitas fisik dan risiko hiperglikemia. Individu dengan aktivitas fisik ringan memiliki *odds ratio* sebesar 2,6 untuk mengalami hiperglikemia dibandingkan dengan kelompok aktivitas fisik sedang. Tidak ada perbedaan signifikan antara status hiperglikemia pada kelompok aktivitas fisik berat dibandingkan sedang ( $p>0,05$ ).

**Tabel 3. Hubungan Asupan Serat, Asupan Seng, dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Status Hiperglikemia**

Karakteristik	Status Hiperglikemia				OR (95% CI)	p- value	
	Hiperglikemia		Tidak Hiperglikemia				
	n	%	n	%			
Asupan serat							
Di bawah rata-rata	43	62	26	38	2,8 (0,9-8,1)	0,047	
Di atas rata-rata	7	37	12	63			
Asupan seng							
Tidak cukup	38	66	20	34	2,8 (0,6-5,2)	0,022	
Cukup	12	40	18	60			
Aktivitas fisik							
Ringan	27	71	11	29	2,6 (1,07-6,6)	0,032	
Sedang	22	48	24	52			Referensi
Berat	1	25	3	75			-

Berdasarkan hasil analisa Tabel 3, menunjukkan bahwa asupan serat yang cukup dapat menurunkan risiko terjadinya komplikasi diabetes, kelompok dengan asupan serat di bawah rata-rata ( $<10$  g/hari) punya risiko 2,8 kali lebih besar mengalami hiperglikemia daripada dengan kelompok yang mengonsumsi serat di atas rata-rata ( $\geq 10$  g/hari). Hasil ini sejalan dengan penelitian Soviana dan Maenasari (2019) yang juga menggunakan SQ-FFQ dalam pengambilan data, terdapat korelasi positif antara konsumsi serat dan kontrol glukosa darah pada pasien di Klinik Jasmine 2 Surakarta. Namun, terdapat perbedaan dalam jenis makanan sumber serat yang dikonsumsi, dimana penelitian ini menemukan bahwa responden lebih sering mengonsumsi wortel, kacang tanah, dan nasi beras merah, sedangkan Soviana dan Maenasari (2019) melaporkan bahwa tempe, wortel, dan bayam





lebih dominan. Meskipun demikian, kedua penelitian menunjukkan bahwa asupan serat memiliki peran dalam pengelolaan kadar gula darah pada pasien DMT2.

Sebaliknya, temuan ini bertolak belakang dengan temuan Aminah dkk (2018) yang tidak menemukan korelasi antara asupan serat dan kadar gula darah puasa pada pasien DMT2 di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk. Faktor yang diduga menjadi penyebab perbedaan ini adalah rendahnya preferensi responden terhadap sayuran dan kacang-kacangan akibat riwayat asam urat, serta tingginya harga buah-buahan di daerah tersebut. Selain itu, minimnya informasi yang diterima responden mengenai pentingnya konsumsi sayur dan buah turut memengaruhi hasil penelitian.

Penelitian ini juga mengungkap adanya hubungan antara asupan seng dengan status hiperglikemia pada pasien DMT2 di Puskesmas Driyorejo. Responden dengan asupan seng yang tidak mencukupi memiliki risiko 2,8 kali lebih besar mengalami hiperglikemia dibandingkan dengan mereka yang memiliki asupan seng cukup. Hasil ini konsisten dengan penelitian Amanda dan Bening (2019) di RS PKU Muhammadiyah Temanggung, yang menemukan bahwa peningkatan asupan seng berkorelasi dengan penurunan kadar gula darah puasa ( $p=0,000$ ). Namun, penelitian Putri *et al.* (2021) menunjukkan tidak ada korelasi yang signifikan antara asupan seng dan kadar glukosa darah puasa ( $p>0,05$ ). Walaupun demikian, koefisien korelasi dalam penelitian tersebut tetap menunjukkan tren bahwa peningkatan asupan seng cenderung menurunkan kadar gula darah.

Asupan seng dalam penelitian ini masih tergolong rendah, yang kemungkinan besar disebabkan oleh kebiasaan makan responden. Mayoritas responden adalah pra-lansia yang cenderung menghindari konsumsi daging kambing, *seafood*, dan jeroan karena kekhawatiran terhadap dampak pada kesehatan. Padahal, seng berperan penting dalam meningkatkan sensitivitas insulin dan menjaga keseimbangan kadar glukosa dalam tubuh.

Hasil penelitian ini juga menemukan bahwa seberapa sering seseorang berolahraga berpengaruh pada kadar gula darahnya, terutama bagi penderita diabetes di Puskesmas Driyorejo, Gresik. Individu dengan tingkat aktivitas fisik rendah mempunyai risiko 2,6 kali lebih beresiko untuk mengalami hiperglikemia dibandingkan dengan mereka dengan aktivitas fisik sedang ( $p=0,032$ ). Namun, aktivitas fisik berat tidak menunjukkan korelasi yang signifikan pada hiperglikemia ( $p>0,05$ ). Keterbatasan jumlah responden dengan aktivitas fisik berat dalam penelitian ini dapat menjadi faktor yang mempengaruhi hasil analisis, karena hanya terdapat empat responden dari total 88 partisipan dengan aktivitas fisik berat.

Hasil penelitian ini selaras dengan temuan Nurvita *et al.* (2022) yang membuktikan peningkatan aktivitas fisik berhubungan dengan penurunan kadar gula darah puasa. Studi tersebut memiliki jumlah responden dengan aktivitas fisik berat lebih banyak (24 dari 63 total responden), sehingga memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai dampak aktivitas fisik terhadap kadar gula darah. Begitu pula, penelitian Rooiqoh *et al.* (2023) dan Rahayu dkk (2022) menemukan bahwa aktivitas fisik yang lebih intens berkontribusi dalam pengelolaan kadar gula darah, di mana pasien dengan aktivitas ringan memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami hiperglikemia dibandingkan dengan individu yang memiliki tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, baik asupan serat, seng, maupun tingkat aktivitas fisik secara signifikan berhubungan dengan status hiperglikemia. Hal ini mengindikasikan





bahwa ketiga faktor tersebut memiliki peran penting dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2. Hasil ini menegaskan perlunya intervensi dalam meningkatkan asupan serat, seng, serta aktivitas fisik sebagai bagian dari pengelolaan DMT2. Pasien disarankan meningkatkan konsumsi serat, seng, dan aktivitas fisik. Institusi kesehatan perlu mengembangkan program edukasi yang lebih efektif untuk mencegah DMT2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode sampling yang lebih representatif serta desain longitudinal atau studi kohort untuk validitas hasil yang lebih luas.

#### DAFTAR REFERENSI

- Almatsier S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Amanda E dan Bening S. 2019. Hubungan Asupan Zink, Magnesium, Dan Serat Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di RS PKU Muhammadiyah Temanggung. *Jurnal Gizi*. 8(2): 87-94.
- ADA. 2021. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes—2021. *Diabetes Care*. 44(Suppl 1): S15–S33.
- Aminah S, Sa'pang M, Novianti A, Palupi KC, Harna. 2018. Hubungan Densitas Energi Diet, Asupan Karbohidrat, Serat, Tingkat Stres Dan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Di Puskesmas Kecamatan Jeruk. Universitas Esa Unggul. Jakarta.
- Anggraeni I dan Alfarisi R. 2018. Hubungan aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa pada penderita diabetes melitus tipe II di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek. *Jurnal Dunia Kesmas*. 7(3): 140–146.
- Aruan A, Lestari A, Pamungkasari EP. 2023. Relationship Between Magnesium Intake, Zink Intake With Fasting Blood Glucose Levels In Elderly At Juwiring District, Klaten Regency. *Gizi Indonesia*. 46(2): 143–150.
- Astari R, Hasibuan PJ, Effiana. 2016. Hubungan antara kepatuhan terapi diet dan kadar gula darah puasa pada penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Purnama Pontianak. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Kedokteran Untan*. 5(1): 1–10.
- Astutisari Y, Darmini Y, Wulandari IAP. 2022. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*. 6(2): 79–87.
- Danckert Z. 2024. Managing Hyperglycemia: Strategies For Controlling High Blood Sugar Levels. *Open Access Journals*. 14(4): 644–645.
- Depkes RI. (2009). Pedoman penggolongan usia menurut Depkes RI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Fauziah I, Anggraeni DN, Sabarinah. 2015. Prevalensi Penderita Diabetes Melitus Tipe-II Pada Pasien Di Puskesmas Kota Blangkejeren, Kecamatan Blangkejeren, Kabupaten Gayo Lues Tahun 2015-2017. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*. 1(1): 28–35.
- Garcia GU, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, Ostolaza, H, Martín C. 2020. Pathophysiology Of Type 2 Diabetes Mellitus. In *International Journal Of Molecular Sciences*. 12(17):1–34.
- Gibson RS. 2005. Principles of Nutritional Assessment. Second Edition. Oxford University Press Inc. New York.
- Hamid RAA, Ningtyas NWR, Syahleman R. 2020. Hubungan kualitas tidur dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pasien diabetes mellitus tipe II di poliklinik penyakit





- dalam RSUD Sultan Imanuddin Pangkalan Bun. *Jurnal Borneo Cendekia*. 4(2): 212–229.
- Harrington D and Henson J. 2021. Physical Activity And Exercise In The Management Of Type 2 Diabetes: Where To Start?. *Practical Diabetes*. 38(5): 35-40.
- Kemendes RI. 2019. *Profil Kesehatan Indonesia 2019*. Kemendes RI. Jakarta.
- Kemendes RI. 2020. *Pedoman pengelolaan diabetes melitus di Indonesia*. Kemendes RI. Jakarta.
- Nasution SE, Harahap U, Ibrahim B. 2022. The characterization and treatment overview of type 2 diabetes mellitus patients in Universitas Sumatera Utara Hospital Medan in September-October 2021. *Advances in Health Sciences Research*. 47: 206–210.
- Nurvita R, Nuswantoro D, Hendro Prajitno J. 2022. Correlation Between Physical Activity And Fasting Blood Glucose In Patient With Type 2 Diabetes Mellitus. *Current Internal Medicine Research And Practice Surabaya Journal*, 3(2): 40–42.
- Ojo OA, Ibrahim HS, Rotimi DE, Ogunlakin AD, Ojo AB 2023. Diabetes mellitus: From molecular mechanism to pathophysiology and pharmacology. *Medicine in Novel Technology and Devices*. 19: 1-8.
- Perkeni. 2021. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia-2021*. PB Perkeni. Jakarta.
- Piggin J. 2020. What Is Physical Activity? A Holistic Definition For Teachers, Researchers And Policy Makers. *Frontiers In Sports And Active Living*. 2(72): 1-7.
- Putri R, Wahyuni Y, Jus'at I. 2021. Glycemic Load, Fiber, Magnesium, Zinc, Physical Activity, Stress Factor And Fasting Blood Glucose Level. *Darussalam Nutrition Journal*. 5(1): 1–13.
- Rahayu NS, Sundari AS, Rambe M, Fadhilah NS., Sigalingging, T. S., & Nababan, T. 2022. Hubungan Aktivitas Fisik Dalam Mengontrol Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Puskesmas Jati Makmur Kota Binjai Tahun 2021. *Jumantik (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*. 7(3): 224-231.
- Rahmani, Suryatno H, Ulandari N, Sukardin, Nurhayati. 2023. Hubungan Lama Menderita Penyakit Kronis dengan Quality of Life (QOL) pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Banyumulek. *Jurnal Prima*. 9(2): 99–106.
- Rooiqoh QF, Tamtomo DG, Cilmiaty R. 2023. The Relationship Of Carbohydrate, Vitamin D, Zinc Consumption And Physical Activity With Fasting Blood Glucose Level In Type 2 Diabetes Mellitus Patients During COVID-19 Pandemic. *International Journal Of Nutrition Sciences*. 8(1): 20–26.
- Salasa RA, Rahman H, Andiani D. 2019. Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Populasi Asia: A Systematic Review. *Jurnal BIOSAINSTEK*. 1(1): 95-107.
- Sari N dan Purnama A. 2019. Aktivitas Fisik dan Hubungannya dengan Kejadian Diabetes Melitus. *Window Of Health : Jurnal Kesehatan*. 2(4): 368–381.
- Soviana E dan Maenasari D. 2019. Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*. 12(1): 19-28.
- Susilowati A, Rachmat B, Ayu Larasati R. 2020. Hubungan Pola Konsumsi Serat Dengan Kontrol Glikemik Pada Diabetes Tipe 2 (T2D) Di Kecamatan Bogor Tengah. *The Journal Of Nutrition And Food Research*. 43(1): 41–50.
- Syafii F dan Yani A. 2023. The Effect Of Modified Banana Flour And Soy Flour Ratio On The Organoleptic Parameters Of Snack Bar As Supplementary Food In Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Journal Of Noncommunicable Diseases Prevention and Control*. 1(1): 1–7.





- Veronese N, Solmi M, Caruso MG, Giannelli G, Osella AR, Evangelou E, Maggi S, Fontana L, Stubbs B, Tzoulaki I. 2018. Dietary Fiber And Health Outcomes: An Umbrella Review Of Systematic Reviews And Meta Analyses. *American Journal Of Clinical Nutrition*. 107(3): 436–444.
- WHO. 2018. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ): Analysis guide. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>.
- Widiasari KR, Wijaya KIM, Suputra PA. 2021. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal*. 1(2): 114–120.
- Widyanto RMM, Nurul R, Tri DC, Yanuar MAR. 2021. *Gizi Molekuler*. UB Press. Malang.
- Yusuf B, Nafisah S, Inayah NN. 2023. Literatur Review : Gula Darah Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitus. *Pharmacy Medical Journal*. 6(1): 28–33.

