



Konsumsi sayur dan buah serta aktivitas fisik terhadap kadar HbA1c pada penyandang diabetes melitus tipe 2

Fruit and vegetable consumption and physical activity on HbA1c level in people with type 2 diabetes

Veronika Naomi Ratu¹, Emy Huriyati¹, Martalena Purba²

¹Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

²Asosiasi Dietisien Indonesia

ABSTRACT

Background: *HbA1c is a blood sugar level test for monitoring and management of diabetes mellitus. Fiber intake and physical activity are pillars in the management of diabetes mellitus. Dietary fiber in fruits and vegetables affects the body's use of glucose. Physical activity plays a crucial role in enhancing insulin sensitivity and promoting overall health.* **Objective:** *This study aimed to investigate the relationship between fruit and vegetable consumption, physical activity, and HbA1c levels in individuals with type 2 diabetes mellitus.* **Methods:** *The study design employed a cross-sectional approach, and 78 respondents were selected using a purposive sampling method. Data analysis used the Chi-Square test and the logistic regression test.* **Results:** *There was no relationship between fruit and vegetable consumption and HbA1c levels ($p = 0.971$ and $p = 0.117$, $p > 0.05$). A relationship exists between physical activity and HbA1c levels in individuals with type 2 diabetes mellitus ($p = 0.01$, $p < 0.05$).* **Conclusions:** *Physical activity has a significant relationship with HbA1c levels in type 2 diabetes mellitus.*

KEYWORDS: *HbA1c level; physical activity; type 2 diabetes mellitus; vegetable and fruit consumption*

ABSTRAK

Latar belakang: HbA1c merupakan tes kadar gula darah untuk pemantauan dan manajemen diabetes melitus (DM). Asupan serat dan aktivitas fisik merupakan pilar dalam pengelolaan DM. Serat pangan dalam sayuran dan buah memberikan efek kepada penggunaan glukosa dalam tubuh sedangkan aktivitas fisik berperan dalam memperbaiki sensitivitas insulin dan menjaga keshatan tubuh. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara konsumsi sayur dan buah serta aktivitas fisik terhadap kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2. **Metode:** Desain penelitian *cross-sectional* dengan 78 responden yang diambil menggunakan metode *sampling* purposif. Analisis data menggunakan uji *Chi-Square* dan uji regresi logistik. **Hasil:** Konsumsi sayur dan buah tidak berhubungan dengan kadar HbA1c ($p=0,971$ dan $p=0,117$). Sebaliknya, aktivitas fisik berhubungan signifikan dengan kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2 ($p=0,01$). **Simpulan:** Aktivitas fisik memiliki hubungan signifikan terhadap kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2.

KATA KUNCI: kadar HbA1c; aktivitas fisik; diabetes melitus tipe 2; konsumsi sayur dan buah

Korespondensi: Veronika Naomi Ratu, Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Farmako, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia, *e-mail:* veronikanaomi96@mail.ugm.ac.id

Cara sitas: Ratu VN, Huriyati E, Purba M. Konsumsi sayur dan buah serta aktivitas fisik terhadap kadar HbA1c pada penyandang diabetes melitus tipe 2. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2024;20(3):126-134. doi: 10.22146/ijcn.70260

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2) merupakan permasalahan kesehatan akibat urbanisasi dan perubahan gaya hidup yang terus menerus terjadi sehingga menyebabkan peningkatan kasus diabetes melitus setiap tahun. Komplikasi dari DM tipe 2 terjadi pada bagian pembuluh darah makrovaskuler dan mikrovaskuler serta pada sistem saraf yang berdampak pada menurunnya produktivitas, beban pembiayaan kesehatan yang cukup besar, dan meningkatkan morbiditas dan mortalitas [1]. Sekitar 422 juta orang yang ada di seluruh dunia menyandang DM, terutama terjadi di negara yang berpenghasilan rendah dan menengah dan setiap tahun 1,6 juta kematian dikaitkan dengan diabetes secara langsung [2]. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi diabetes Indonesia sebesar 2%. Secara nasional, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan provinsi yang menempati urutan kedua tertinggi setelah DKI Jakarta dengan prevalensi DM sebesar 3,11% [3]. Di Kabupaten Sleman, prevalensi DM sebesar 3,16%. Diabetes melitus menempati urutan keempat dalam 10 besar penyakit yang meningkat dari tahun sebelumnya dengan total 59.378 kasus [4].

Empat pilar tatalaksana pengendalian DM tipe 2 yaitu edukasi, terapi gizi, aktivitas fisik, dan farmakologi. Asupan serat dan aktivitas fisik merupakan pilar dalam pengelolaan DM [1]. Serat pangan dari sayur dan buah memiliki peran dan efek terhadap penggunaan glukosa dalam tubuh [5]. Konsumsi serat yang terkandung dalam sayur dan buah dapat menurunkan resistensi insulin dalam tubuh karena makanan yang mengandung serat bersifat mengenyangkan dan mampu menunda lapar serta memperlambat kenaikan glukosa darah [6]. Menurut data Riskesdas Provinsi DIY, proporsi konsumsi sayur dan buah di Kabupaten Sleman hanya sebesar 9,33% [7]. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi sayur dan buah masih relatif kurang.

Lebih lanjut, aktivitas fisik merupakan salah satu pengelolaan DM yang berperan dalam memperbaiki sensivitas insulin dan menjaga kebugaran tubuh [8]. Berdasarkan Riskesdas 2018, proporsi aktivitas fisik kurang di Provinsi DIY pada penduduk berusia lebih dari 10 tahun yaitu sebesar 28,10%. Sementara, Kabupaten Sleman memiliki proporsi aktivitas fisik pada kategori kurang sebesar 33,93 % [7]. Aktivitas fisik harian merupakan bagian integral dari manajemen DM untuk membantu menjaga

kadar glukosa darah. Aktivitas fisik harus memenuhi persyaratan yaitu minimal 3 – 4 kali dalam seminggu selama 30 menit dalam delapan minggu. Durasi aktivitas tersebut dapat memengaruhi penurunan gula darah puasa, HbA1c, dan total kolesterol [9].

Kadar hemoglobin A1c atau HbA1c merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur rerata kadar gula darah dan dihubungkan dengan risiko komplikasi DM jangka panjang sehingga dapat dianggap sebagai tes kadar gula darah untuk pemantauan dan manajemen DM [10]. Kebiasaan makan tinggi energi dan lemak serta rendah serat yang dibarengi aktivitas fisik kurang merupakan pemicu terjadinya penyakit DM. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan konsumsi sayur dan buah serta aktivitas fisik terhadap kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2 peserta prolans di Kabupaten Sleman, DIY. Pemilihan daerah Kabupaten Sleman karena memiliki jumlah penyandang DM terbanyak di provinsi DIY dan DM menjadi urutan keempat penyakit tertinggi.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dengan pendekatan observasional analitik. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni – Agustus 2021 bertempat di Puskesmas Godean 1, Puskesmas Mlati 2, Puskesmas Ngaglik 2, dan Puskesmas Ngemplak 1, Kabupaten Sleman. Populasi dalam penelitian ini adalah penyandang DM tipe 2 yang menjadi peserta Prolans di wilayah tersebut. Jumlah sampel ditetapkan dengan menggunakan rumus uji hipotesis dua proporsi dengan tingkat kepercayaan 95%; power 90%; proporsi yang terkena paparan dengan hasil buruk (P1) sebesar 0,44; dan proporsi yang terkena paparan dengan hasil baik (P2) sebesar 0,26 sehingga diperoleh besar subjek penelitian ini sebanyak 78 responden yang diambil secara purposive sampling. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu penyandang DM tipe 2 yang menjadi peserta kegiatan prolans, berusia 40-70 tahun, berjenis kelamin laki-laki dan perempuan, memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik, memiliki hasil pemeriksaan kadar HbA1c mewakili 2-3 bulan terakhir, dan berdomisili di Kabupaten Sleman. Kriteria eksklusi adalah wanita penyandang DM yang sedang hamil.

Pengumpulan dan pengukuran data

Kadar HbA1c. Variabel kadar HbA1c adalah hasil pengukuran kadar gula darah yang mewakili 2-3 bulan terakhir. Kadar HbA1c diperoleh dari data rekam medis di Puskesmas yang melaksanakan pemeriksaan kadar HbA1c bekerjasama dengan Laboratorium Parahita. Kadar HbA1c dikategorikan menjadi dua yaitu baik (<7%) dan buruk ($\geq 7\%$) [1].

Konsumsi sayur dan buah. Data konsumsi sayur dan buah adalah rata-rata sayur dan buah yang dikonsumsi oleh responden dalam sehari menggunakan alat ukur Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Data konsumsi sayur dikategorikan menjadi dua yaitu tidak baik (< 250 gram/hari) dan baik (≥ 250 gram/hari). Demikian juga untuk data konsumsi buah yang dikategorikan menjadi tidak baik (< 150 gram/hari) dan baik (≥ 150 gram/hari) [11,12].

Aktivitas fisik. Penelitian ini menggunakan International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) untuk menghitung aktivitas fisik dalam tujuh hari terakhir. Hasil pengukuran aktivitas fisik kemudian dikategorikan menjadi tinggi, sedang, dan rendah. Aktivitas intensitas tinggi jika memenuhi salah satu kriteria yaitu: 1) aktivitas intensitas berat 3 hari atau lebih yang mencapai minimal 1500 METs menit/minggu; 2) kombinasi berjalan, aktivitas intensitas tinggi dan sedang yang mencapai minimal 3000 METs menit/minggu (>3000 MET menit/minggu). Aktivitas intensitas sedang jika memenuhi salah satu kriteria yaitu: 1) aktivitas fisik berat selama 3 hari atau lebih dari 20 menit/hari; 2) aktivitas intensitas menengah atau berjalan minimal 30 menit/hari selama 5 hari atau lebih; 3) kombinasi berjalan, aktivitas intensitas tinggi dan sedang yang mencapai 600 METs menit/minggu selama 5 hari atau lebih ($\geq 600 - 3000$ MET menit/minggu). Aktivitas rendah adalah jika tidak memenuhi semua kriteria pada aktivitas fisik sedang dan tinggi (<600 METs menit/minggu) [13]. Penelitian ini dibantu oleh enam orang enumerator gizi dalam melakukan wawancara dan pengumpulan data.

Analisis data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis bivariat menggunakan uji Chi Square dan analisis multivariat regresi logistik dengan program

komputer Stata versi 14.0. Analisis multivariat digunakan untuk menilai variabel yang dominan dan berkaitan dengan kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2. Penelitian ini sudah mendapatkan kelayakan etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada dengan Ref. No: KE/FK/0579/EC/2021.

HASIL

Karakteristik responden

Tabel 1 menunjukkan sebagian besar responden memiliki kadar HbA1c yang buruk atau tidak terkontrol (kadar HbA1c $\geq 7\%$ sebanyak 48 responden). Responden dengan jenis kelamin perempuan memiliki proporsi terbesar (83,33%) dan kategori usia lebih banyak pada rentang 61-70 tahun (52,56%). Pendidikan tingkat menengah memiliki persentase yang paling besar (46,15%) dibandingkan tingkat pendidikan yang lain. Demikian juga dengan proporsi responden yang tidak memiliki pekerjaan (66,67%). Responden dengan kategori komorbid (penyakit penyerta) ditemukan lebih banyak (79,49%) dengan penyakit komorbid yang paling sering disebutkan yaitu hipertensi, kolesterol, asam urat, jantung, dan asma. Mayoritas responden memiliki durasi penyakit lebih dari lima tahun (80,77%) dan indeks massa tubuh (IMT) pada kategori obesitas (57,69%).

Lebih lanjut, variabel jenis kelamin dan IMT secara statistik berhubungan bermakna dengan kadar HbA1c pada penyandang diabetes melitus tipe 2 ($p = 0,002$ dan $p = 0,032$). Sementara tidak demikian dengan variabel usia, status perkawinan, pendidikan, pekerjaan, komorbid, dan durasi penyakit ($p > 0,05$). Penyandang DM tipe 2 dengan kategori jenis kelamin perempuan berisiko 7,49 kali lebih tinggi memiliki kadar HbA1c $\geq 7\%$ dibandingkan dengan penyandang DM tipe 2 berjenis kelamin laki-laki. Hal ini disebabkan jumlah responden berjenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki. Penyandang DM tipe 2 yang memiliki IMT pada kategori obesitas mempunyai risiko 4,12 kali lebih tinggi memiliki kadar HbA1c $\geq 7\%$ dibandingkan dengan penyandang DM tipe 2 yang memiliki IMT normal.

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik	n (%)	HbA1c		OR	95% CI	p-value
		<7 (n=30)	≥7 (n=48)			
Jenis kelamin						
Laki-laki	13 (16,67)	10	3	1		
Perempuan	65 (83,33)	20	45	7,49	1,86- 30,21	0,002*
Usia (tahun)						
40-50	8 (10,26)	2	6	2,99	0,53 – 16,68	0,267
51-60	30 (38,46)	8	22	2,75	0,99 – 7,62	
61-70	40 (51,28)	20	20	1		
Status perkawinan						
Kawin	57 (73,08)	22	35	1		
Tidak kawin/cerai	21 (26,92)	8	13	1,02	0,36 – 2,85	0,968
Tingkat pendidikan						
Tidak sekolah / dasar	27 (34,61)	12	15	1,09	0,30 – 3,88	0,409
Menengah	36 (46,15)	11	25	1,98	0,57 – 6,85	
Tinggi	15 (19,24)	7	8	1		
Pekerjaan						
Bekerja	26 (33,33)	19	33	1		
Tidak bekerja	52 (66,67)	11	15	1,27	0,48 – 3,33	0,622
Komorbid						
Tidak ada	16 (20,51)	7	9	1,31		
Ada	62 (79,49)	23	39	1	0,248 – 2,310	0,626
Durasi penyakit (tahun)						
< 5	15 (19,23)	7	8	1	0,48 – 4,74	0,467
≥ 5	63 (80,77)	23	40	1,52		
Indeks massa tubuh						
Underweight		0	0	0		
Normal	20 (25,64)	12	8	1		
Overweight	13 (16,67)	6	7	1,75	0,42 – 7,17	
Obesitas	45 (57,69)	12	33	4,12	1,35 – 12,54	0,032*

*bemakna ($p < 0,05$)

Tabel 2. Analisis bivariat konsumsi sayur dan buah serta aktivitas fisik dengan kadar HbA1c

Variabel	n (%)	HbA1c (n,%)		OR	95% CI	p-value
		<7 (n=30)	≥7(n=48)			
Sayur						
Tidak baik	34 (43,59)	13 (38,24)	21 (61,76)	1,01	0,40-2,55	0,971
Baik	44 (56,41)	17 (38,64)	27 (61,36)			
Buah						
Tidak baik	29 (37,17)	14 (48,28)	15 (51,72)	0,51	0,20-1,33	0,117
Baik	49 (62,83)	16 (32,65)	33 (67,35)			
Aktivitas fisik						
Intensitas rendah	22 (28,21)	6 (27,27)	16 (72,73)	5,33	1,37-20,71	0,019
Intensitas sedang	38 (48,71)	12 (31,57)	26 (68,43)	4,33	1,31-14,31	
Intensitas tinggi	18 (23,08)	12 (66,67)	6 (33,33)			

Hubungan konsumsi sayur dan buah dengan Kadar HbA1c

Hasil pada Tabel 2 menampilkan bahwa konsumsi sayur dan buah tidak berhubungan dengan kadar HbA1c

pada penyandang DM tipe 2. Namun, hasil uji korelasi menemukan hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar HbA1c ($p=0,01$). Artinya, penyandang DM tipe 2 dengan aktivitas fisik intensitas rendah berisiko 5,33 kali lebih

Tabel 3. Analisis multivariat

Variabel	OR 95% CI p-value		
	Model 1	Model 2	Model 3
Konsumsi buah			
Tidak baik	0,52 (0,17 – 1,53)	0,53 (0,19 – 1,44)	
	0,239	0,218	
Baik	1	1	
Aktivitas fisik			
Rendah	9,98 (2,03 – 48,93)	5,41 (1,37 – 21,39)	9,28 (1,99 – 43,24)
	0,005	0,016	0,005
Sedang	5,42 (1,47 – 19,88)	4,12 (1,23 – 13,80)	5,63 (1,55 – 20,46)
	0,011	0,021	0,009
Tinggi	1	1	1
Indeks massa tubuh			
Normal	1	1	1
Overweight	2,97 (0,61 – 14,39)		2,69 (0,56 – 12,75)
	0,176		0,211
Obesitas	6,72 (1,86 – 24,30)		6,55 (1,85 – 23,12)
	0,004		0,003
N	78	78	78
Pseudo R ²	0,18	0,09	0,16
BIC	111,22	111,99	108,27

tinggi untuk memiliki kadar HbA1c $\geq 7\%$ dibandingkan penyandang DM tipe 2 dengan aktivitas fisik intensitas tinggi.

Analisis multivariat

Berdasarkan hasil uji bivariat didapatkan beberapa variabel yang berhubungan dengan kadar HbA1c. Syarat melakukan uji multivariat adalah nilai p value pada hasil uji bivariat $\leq 0,25$. Variabel-variabel tersebut adalah konsumsi buah ($p = 0,117$), aktivitas fisik ($p = 0,019$), dan indeks massa tubuh ($p = 0,032$). Berdasarkan hasil permodelan pada Tabel 3, model 3 memiliki nilai BIC yang paling kecil dibandingkan dengan model 1 dan 2 yaitu 108,27. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model 3 merupakan model yang paling baik diantara model lainnya. Pada model 3, variabel konsumsi buah dikontrol dengan

cara dikeluarkan, hasilnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dan IMT pada kategori obesitas dengan kadar HbA1c. Hasil akhir analisis multivariat menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan paling kuat terhadap kadar HbA1c adalah aktivitas fisik pada intensitas rendah dan intensitas sedang serta IMT pada kategori obesitas.

BAHASAN

Konsumsi sayur dengan kadar HbA1c

Penelitian ini menunjukkan hubungan tidak bermakna antara konsumsi sayur dengan kadar HbA1c pada penyandang diabetes DM tipe 2. Proporsi konsumsi sayur pada kategori tidak baik dan baik dengan kadar HbA1c lebih dari atau sama dengan 7% tidak jauh berbeda. Serupa

dengan penelitian *pilot randomized control trial* di Amerika Serikat yang menyatakan tidak ada hubungan signifikan antara konsumsi sayur dengan penurunan kadar HbA1c pada kelompok yang tidak diberi intervensi (kelompok kontrol). Studi literatur [14] menggunakan MEDLINE database Amerika Serikat mengungkapkan bahwa grup penyandang DM tipe 2 tidak memenuhi rekomendasi konsumsi sayuran yang disarankan untuk orang dewasa. Penelitian *systematic review* di Finland menyatakan asupan sayuran dan buah-buahan yang tinggi terkait dengan kontrol glikemik yang lebih baik [15].

Jenis sayuran yang paling banyak dikonsumsi oleh penyandang DM tipe 2 adalah wortel, bayam, buncis, kacang panjang, sawi hijau, brokoli, kangkung, labu siam, tomat dan kol atau kubis. Pada penelitian ini, konsumsi sayur pada penyandang DM tipe 2 tergolong baik karena sudah mengonsumsi sayur berdasarkan anjuran dari [14], tetapi memiliki kadar HbA1c $\geq 7\%$. Kadar HbA1c yang tinggi menggambarkan tidak patuhnya penyandang DM dalam menjalani terapi diabetik berupa penyesuaian diet, latihan jasmani, dan obat-obatan [16]. Sayuran diperlukan oleh penyandang DM tipe 2 karena mengandung serat [1]. Serat pada tanaman sayur tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan yang dapat mengurai serat menjadi mudah diserap sehingga akibatnya serat dapat mengikat glukosa di dalam usus dan memberikan efek terhadap penurunan kadar gula darah. Jenis sayuran yang baik untuk penyandang DM tipe 2 adalah jenis sayuran yang mengandung serat pangan (larut dan tidak larut) yang tinggi diantaranya berupa kangkung, bayam, selada, brokoli, kacang panjang, dan wortel [17]. Pengaturan konsumsi sayur yang baik harus disesuaikan dengan prinsip makan DM yang meliputi 3J (jadwal, jenis, dan jumlah).

Konsumsi buah dengan kadar HbA1c

Hasil penelitian ini menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara konsumsi buah dengan kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2. Hal ini kemungkinan karena mayoritas penyandang DM tipe 2 pada penelitian ini mengonsumsi buah dalam kategori baik, tetapi memiliki kadar HbA1c $\geq 7\%$. Berbeda dengan penelitian di Kota Bogor yang menunjukkan bahwa kelompok penyandang DM tipe 2 yang memiliki kadar gula darah terkontrol

mengonsumsi sayur dan buah lebih banyak dibandingkan dengan kelompok yang tidak terkontrol. Studi *randomized control trial* di Iraq juga melaporkan hubungan bermakna antara konsumsi sayur dan buah terhadap kontrol glikemik (kadar HbA1c dan kadar gula darah puasa) pada penyandang DM tipe 2 [18]. Teori menjelaskan bahwa buah-buahan mengandung fruktosa yang bervariasi antara 5-10% setiap bobotnya. Konsumsi fruktosa harus diperhatikan karena konsumsi fruktosa dalam jumlah sedikit memberikan efek positif yaitu menurunkan kadar glukosa darah melalui uptake glukosa oleh hepar, stimulasi enzim heksokinasi serta peningkatan konsentrasi insulin. Buah yang mengandung sedikit fruktosa adalah strawberi, raspberry, lemon, nanas, alpukat, pisang, kiwi, melon, dan jeruk [19]. Jenis buah yang paling banyak dikonsumsi oleh penyandang DM tipe 2 pada penelitian ini terdiri dari pepaya, jeruk manis, semangka, pisang (mas, kepok, ambon), apel, melon, dan pear.

Namun demikian, buah-buahan memiliki kandungan alami yang tetap dapat mempengaruhi lonjakan pada gula darah sehingga konsumsi buah tetap harus diperhatikan. Pada golongan buah tertentu tetap diizinkan untuk dikonsumsi tetapi dengan jumlah dan frekuensi yang jarang seperti durian, semangka, dan rambutan [20]. Buah-buahan yang berkali tinggi seperti mangga, sawo, rambutan, dan nanas harus dibatasi. Buah-buahan mengandung kalori dan karbohidrat berupa fruktosa dan glukosa sehingga semakin matang buah, maka semakin tinggi kandungan fruktosa dan glukosa yang mengakibatkan buah terasa manis. Dengan demikian, penyandang DM tidak disarankan untuk mengonsumsi buah yang terlalu matang [21]. Lebih lanjut, sayur dan buah dengan indeks glikemik rendah memiliki proses pencernaan lambat sehingga laju pengosongan perut pun berlangsung lambat. Hal ini disebabkan suspensi pangan dalam sayur dan buah lebih lambat mencapai usus kecil sehingga penyerapan glukosa pada usus kecil menjadi lambat dan fluktuasi kadar gula darah relatif kecil yang ditunjukkan dengan kurva respons glikemik yang sedikit demi sedikit mengalami penurunan [22]. Program peresepan sayur dan buah-buahan menjadi penting bagi penyandang DM tipe 2 berkaitan dengan peningkatan derajat kesehatan karena berpengaruh pada penurunan kadar HbA1c [23]. Konsumsi buah baik untuk penyandang DM tipe 2 dengan memperhatikan

jenis, jumlah, dan kandungan gula dalam buah yang akan dikonsumsi.

Meskipun penelitian ini menemukan lebih banyak konsumsi sayur dan buah yang tergolong baik, tetapi penyandang DM tipe 2 memiliki rata-rata kadar HbA1c di atas atau sama dengan 7%. Hal ini disebabkan penyandang DM tipe 2 tidak menjalankan empat pilar manajemen penatalaksanaan DM karena masih banyak yang mengonsumsi makanan tinggi lemak dan karbohidrat, asupan serat yang rendah, kepatuhan pengobatan yang rendah, serta aktivitas fisik yang rendah sehingga kadar HbA1c tidak terkontrol. Kenaikan kadar gula darah diakibatkan oleh pola makan penyandang DM tipe 2 yang lebih banyak mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat dan lemak [24].

Pada penelitian ini, dalam 1 bulan terakhir penyandang DM tipe 2 paling banyak mengonsumsi makanan dengan kandungan karbohidrat seperti nasi putih dan singkong, penggunaan minyak kelapa dan santan sebagai sumber lemak, dan banyak mengonsumsi makanan yang digoreng seperti kerupuk, bakwan, dan pisang goreng. Kadar lemak dan kolesterol yang tinggi dalam darah akibat konsumsi makanan tinggi karbohidrat dan lemak menyebabkan kontrol glikemik sulit untuk dikendalikan [25]. Di samping itu, kepatuhan pengobatan dan aktivitas fisik pada penelitian ini tergolong rendah. Penelitian ini menunjukkan sebagian besar penyandang DM tipe 2 dengan kategori aktivitas fisik rendah dan sedang memiliki kepatuhan minum obat antidiabetik yang rendah. Kepatuhan minum obat memegang peranan penting dalam keberhasilan pengendalian kadar gula darah. Kepatuhan minum obat yang rendah dapat menyebabkan kadar HbA1c tidak terkontrol. Hasil terapi yang tidak optimal menandakan kesadaran penyandang DM tipe 2 yang rendah terhadap kepatuhan minum obat antidiabetik [26]. Dengan demikian, penyandang DM tipe 2 harus memperhatikan prinsip 3J (jadwal, jumlah, dan jenis), mengonsumsi sayuran tinggi serat terutama serat larut air, dan memperhatikan indeks glikemik dari bahan makanan.

Aktivitas fisik dengan kadar HbA1c

Hasil analisis antara aktivitas fisik dengan HbA1c menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik. Proporsi penyandang DM tipe 2 dengan kadar HbA1c di atas 7% ditemukan lebih banyak dengan aktivitas fisik

intensitas rendah dan sedang. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan hubungan bermakna antara aktivitas fisik dengan kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2 [27]. Bahkan, studi lain menyatakan ada peningkatan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar HbA1c [28]. Pada penyandang DM, aktivitas fisik secara menyeluruh dapat memperbaiki kendali glukosa. Hal ini terbukti dengan adanya penurunan kadar glukosa darah dan konsentrasi kadar HbA1c akibat kontraksi otot yang dapat memicu penyisipan GLUT-4 ke membran plasma sel otot yang aktif meskipun tidak terdapat insulin. GLUT-4 adalah membran plasma pengangkut glukosa yang bertanggung jawab atas sebagian besar penyerapan glukosa oleh mayoritas sel tubuh [29].

Berdasarkan hasil wawancara aktivitas fisik selama 7 hari terakhir, kebanyakan responden melakukan kegiatan aktivitas fisik ringan di sekitar rumah (menyapu, mencuci, mengepel, menyetrika dan menyiram tanaman) kurang lebih 10 menit dan/atau jalan kaki pagi maksimal 20 menit, serta memiliki kebiasaan duduk yang lama. Sejalan dengan studi di Jakarta, bahwa aktivitas fisik pada sebagian penyandang DM adalah aktivitas intensitas ringan dan tidak pernah melakukan olahraga rutin yang berakibat pada penurunan insulin sehingga kadar gula darah meningkat [30]. Hal ini kemungkinan disebabkan sebagian besar responden berada pada kategori usia lanjut sehingga tidak mampu melakukan aktivitas yang berat [31]. Penyandang DM pada kategori usia lanjut dengan aktivitas fisik yang tidak sesuai dengan anjuran tetapi memiliki kadar gula darah yang normal karena lansia mengimbanginya dengan diet konsumsi makanan dan patuh mengonsumsi obat sesuai anjuran dokter. Sementara penyandang DM dengan kategori usia lanjut dengan aktivitas fisik sesuai anjuran, tetapi kadar gula darah tidak normal karena lansia masih mengonsumsi minuman manis dan jajanan ringan di malam hari sambil menonton TV [32]. Lebih lanjut, urbanisasi membuat akses transportasi lebih mudah yang menyebabkan masyarakat menjadi tidak aktif secara fisik dan memiliki gaya hidup menetap [33].

Analisis multivariat

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa faktor aktivitas fisik dan IMT pada kategori obesitas

merupakan faktor yang paling kuat memengaruhi kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2. Ketika seseorang tidak melakukan aktivitas fisik, maka dapat meningkatkan kinerja insulin yang pada akhirnya akan menaikkan kadar glukosa dalam darah [34]. Ketika melakukan aktivitas fisik, otot akan berkontraksi untuk menimbulkan gerakan dengan hasil dari kontraksi otot yaitu pemecahan gula yang tersimpan di otot yang kemudian diubah menjadi energi. Penggunaan gula yang tersimpan di otot mempengaruhi penurunan kadar gula darah [35]. Kategori usia di atas 45 tahun lebih berisiko mengalami peningkatan IMT akibat pola makan dan gaya hidup yang kurang baik serta pada umumnya aktivitas fisik sudah mulai berkurang [36]. Lebih lanjut, orang dengan berat badan berlebih memiliki kadar leptin yang lebih tinggi. Peran leptin terhadap resistensi insulin yaitu menghambat fosforilasi insulin reseptor substrat yang dapat menghambat ambilan glukosa sehingga mengalami peningkatan kadar gula darah [37]. Pada orang dengan obesitas dan diabetes, kondisi ini dapat berkontribusi menyebabkan terjadinya stroke. Obesitas juga meningkatkan kemungkinan mengalami disabilitas akibat stroke sehingga menurunkan kegiatan aktivitas fisik [38].

SIMPULAN DAN SARAN

Konsumsi sayur dan buah tidak berhubungan dengan kadar HbA1c, tetapi aktivitas fisik berhubungan signifikan dengan kadar HbA1c pada penyandang DM tipe 2. Penelitian ini menunjukkan pentingnya kegiatan edukasi mengenai aktivitas fisik untuk mendukung diet pada penyandang DM tipe 2 dalam menjaga kadar HbA1c. Penyandang DM disarankan untuk dapat meningkatkan aktivitas fisik dengan olahraga ringan minimal 150 menit dalam seminggu dan mengurangi kegiatan duduk yang lama. Peneliti selanjutnya perlu memperhatikan faktor komplikasi anemia yang dapat mempengaruhi kadar HbA1c dan melakukan studi intervensi mengenai jenis, frekuensi, dan durasi aktivitas fisik yang baik bagi penyandang DM tipe 2. Selain itu, perlu menggunakan alat ukur yang akurat untuk menghitung tingkat aktivitas fisik pada penyandang DM tipe 2 sehingga dapat meminimalkan bias informasi.

Pernyataan konflik kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

RUJUKAN

1. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pemantauan glukosa darah mandiri. Jakarta: PERKENI; 2019.
2. Infodatin. Hari diabetes sedunia tahun 2018. Jakarta: Pusat Data dan Informasi, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2019.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil utama Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kemenkes RI; 2018.
4. Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman. Profil kesehatan Kabupaten Sleman. Sleman, DIY: Dinas Kabupaten Sleman; 2020.
5. Nurohmi S. Perbedaan konsumsi sayur dan buah pada subjek normal dan penyandang diabetes mellitus tipe 2. Darussalam Nutrition Journal. 2017;1(2):37-44.
6. Fatimah PS, Siregar PA. Pola konsumsi buah dan sayur dengan kejadian diabetes mellitus pada masyarakat pesisir. Bali Health Published Journal. 2020;2(1):26-36.
7. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Provinsi Yogyakarta: hasil utama Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kemenkes RI; 2018.
8. Amelia W, Fitria A, Sastra L, Despitasi L. Edukasi online pelaksanaan aktifitas fisik pada pasien diabetes melitus di masa pandemi Covid-19. Celebes Abdimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 2020;2(2):53-7.
9. Amelia R, Harahap J, Lelo A, Ariga RA, Harahap NS. Effect of physical activity on fasting blood sugar level, HbA1c and total cholesterol among type 2 diabetes mellitus patients in Medan City, Indonesia. International Conference of Science, Technology, Engineering, Environmental and Ramification Researches – ICOSTEERR. 2020. doi: 10.5220/0010077205280533
10. Sherwani SI, Khan HA, Ekhzaimy A, Masood A, Sakharkar MK. Significance of HbA1c test in diagnosis and prognosis of diabetic patients. Biomark Insights. 2016;11:95-104. doi: 10.4137/BMI.S38440
11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman gizi seimbang. Jakarta: Kemenkes RI; 2014.
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Panduan gerakan masyarakat hidup sehat (GERMAS). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017.
13. IPAQ Research Committee. Guidelines for data processing and analysis of the international physical activity questionnaire (IPAQ). IPAQ Research Committee; 2005.
14. Dai CL, Sharma M, Haider T, Sunchu H. Fruit and vegetable consumption behavior among asian Americans: a thematic analysis. J Prim Care

- Community Health. 2021;12:2150132720984776. doi: 10.1177/2150132720984776
- 15. Koponen AM, Simonsen N, Suominen S. How to promote fruits, vegetables, and berries intake among patients with type 2 diabetes in primary care? A self-determination theory perspective. *Health Psychol Open*. 2019;6(1):2055102919854977. doi: 10.1177/2055102919854977
 - 16. Harum A, Larasati T, Zuraida R. Hubungan diet serat tinggi dengan kadar HbA1c pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Dr. h. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Majority*. 2013;2(4).
 - 17. Muchtadi. Sayuran sebagai sumber serat pangan untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif. *Jurnal Teknik dan Industri Pangan*. 2001;12(1).
 - 18. Hashim SA, Mohd Yusof BN, Abu Saad H, Ismail S, Hamdy O, Mansour AA. Effectiveness of simplified diabetes nutrition education on glycemic control and other diabetes-related outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;45:141-149. doi: 10.1016/j.clnesp.2021.07.024
 - 19. Prahasuti S. Konsumsi fruktosa berlebihan dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia. *Maranatha Journal of Medicine and Health*. 2011;10(2):173-89.
 - 20. Nastaina HI, Padmawati RS, Purba M. Persepsi sakit dan penyakit, serta gambaran diet pada penyandang diabetes mellitus tipe 2 pada era Covid-19 (Studi Kasus Pada Kampung Tangguh di Malang Raya) [Thesis]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2021.
 - 21. Paknaniwewan MO, Triandhini RR, Mangalik G. Pola makan dan aktivitas fisik penderita diabetes melitus tipe II di RSUD Kota Salatiga. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*. 2021;6(2):24-31. doi: 10.30651/jkm.v6i2.7745
 - 22. Arif AB, Budiyanto A, Pascapanen BB. Nilai indeks glikemik produk pangan dan faktor-faktor yang memengaruhinya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 2013;32(3):91-9.
 - 23. Bryce R, Guajardo C, Ilarraza D, Milgrom N, Pike D, Savoie K, Valbuena F, Miller-Matero LR. Participation in a farmers' market fruit and vegetable prescription program at a federally qualified health center improves hemoglobin A1C in low income uncontrolled diabetics. *Prev Med Rep*. 2017;7:176-179. doi: 10.1016/j.pmedr.2017.06.006
 - 24. Alfarossi OL. Hubungan tingkat kecukupan serat dan kalori terhadap kontrol gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 peserta prolanis di Bandar Lampung [Skripsi]. Lampung: Universitas Lampung; 2018.
 - 25. Wulandari IAT, Herawati S, Wande IN. Gambaran kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe II di RSUP Sanglah periode Juli-Desember 2017. *Jurnal Medika Udayana*. 2020;9(1):73-5.
 - 26. Adikusuma W, Qiyaam, N. Hubungan tingkat kepatuhan minum obat antidiabetik oral terhadap kadar hemoglobin tergliksasi (HbA1c) pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2017;2(2):279-86. doi: 10.36387/jiis.v2i2.105
 - 27. Hsu HJ, Chung DT, Lee LY, Lin IP, Chen SC. Beliefs, benefits and barriers associated with physical activity: impact of these factors on physical activity in patients with type II diabetes mellitus. *Clin Nurs Res*. 2020;30(3):302-10. doi: 10.1177/1054773820967699
 - 28. Othman MM, Khudadad H, Dughmosh R, Syed A, Clark J, Doi SAR, et al. Towards a better understanding of self-management interventions in type 2 diabetes: a meta-regression analysis. *Prim Care Diabetes*. 2021;15(6):985-994. doi: 10.1016/j.pcd.2021.06.006
 - 29. Lisiswanti R, Cordita RN. Aktivitas fisik dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes melitus tipe 2. *Majority*. 2016;5(3):140-4.
 - 30. Sari N, Purnama A. Aktivitas fisik dan hubungannya dengan kejadian diabetes mellitus. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*. 2019;2(4):368-81. doi: 10.33096/woh.v2i4.621
 - 31. Alza Y, Arsil Y, Marlina Y, Novita L, Agustin ND, et al. Aktivitas fisik, durasi penyakit dan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus (DM) tipe 2. *Jurnal GIZIDO*. 2020;12(1):18-26.
 - 32. Shoufika F. Hubungan faktor perilaku pengendalian diabetes melitus tipe 2 dengan kadar gula darah lansia di posbindu wilayah kerja Puskesmas Patihan. [Skripsi]. Madiun: STIKES Bhakti Husada Muliadu Madiun; 2018.
 - 33. Mahmudiono T, Setyaningtyas SW, Rachmah Q, Nindya TS, Megatsari H, Indriani D, et al. Self-efficacy in physical activity and glycemic control among older adults with diabetes in Jagir Subdistrict, Surabaya, Indonesia. *Heliyon*. 2021;7(7):e07578. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07578>
 - 34. Aprilia SS. Pengukuran kadar glukosa darah pada remaja yang mengalami obesitas studi di RW 03 Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang [Karya Tulis Ilmiah]. Jombang: STIKes Insan Cendekia Medika Jombang; 2016.
 - 35. Astuti A. Usia, obesitas dan aktifitas fisik beresiko terhadap prediabetes. *Jurnal Endurance*. 2019;4(2):319.
 - 36. Riris O, Elon. Hubungan BMI dengan kadar gula darah pada wanita dewasa di Desa Cihanjuang Rahayu. *Klabat Journal of Nursing*. 2019;1(2):1-7. doi: 10.37771/kjn.v1i2.405
 - 37. D'Adamo, Peter J. Diet sehat diabetes sesuai golongan darah. Yogyakarta: Delapratasa; 2008.
 - 38. Bailey RR, Singleton JR, Majersik JJ. Association of obesity and diabetes with physical activity and fruit and vegetable consumption in stroke survivors. *Fam Pract*. 2021;38(1):56-61. doi: 10.1093/fampra/cmaa101