

Kualitas diet dan kontrol glikemik pada orang dewasa dengan diabetes melitus tipe dua

Diet quality and glycemic control in adults with type two diabetes mellitus

Dodik Briawan¹, Mahfuzhoh Fadillah Heryanda², Sudikno³

¹Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor

²Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Cirebon

³Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta

ABSTRACT

Background: As assessed by Alternate Healthy Eating Index (AHEI), diet quality is correlated with glycemic control through its effect on glucose-insulin homeostasis. Studies are evaluating the diet quality index in Indonesia, especially its relation to glycemic control in those with type 2 diabetes mellitus (T2DM), are lacking. **Objective:** To analyze the association between diet quality and glycemic control T2DM in adults. **Methods:** This research was a cross-sectional study using data from "Cohort study of non-communicable disease risk factors" in 2016 by the Indonesia Ministry of Health. Hundred and five (105) subjects diagnosed with T2DM, aged 25-65, were recruited in this study. A 24-hour dietary recall was collected, and a diet quality index referred to the USA adapted AHEI-2010 was assessed. The portion of food components was modified based on the Indonesian Dietary Guidelines. Glycemic control was evaluated according to fasting blood glucose (FBG) and 2-hours-post-75-g glucose load (2h-PG). Spearman correlation test was applied in this analysis. **Results:** A mean age of subjects was 51 years, and 77.1% out of 105 subjects were women. Mean value of FBG 123.5 and 2h-PG 228.9 mg/dL. The total score of AHEI was 53.8. There was not a significant correlation between the total score of AHEI with FBG ($r = -0.079$) and 2h-PG ($r = -0.069$) ($p > 0.05$). However, there was a significant association between the fruits score and 2h-PG ($r = -0.224$) ($p < 0.05$). Most of the subjects consumed fruits containing low-moderate fructose, such as bananas, oranges, papayas. **Conclusions:** In T2DM, there was no significant association between the total score of current diet quality and poor glycemic control, except for the fruits component.

KEYWORDS: adults; diabetes mellitus; diet quality; Indonesian healthy eating index

ABSTRAK

Latar belakang: Kualitas diet yang dinilai berdasarkan *Alternate Healthy Eating Index (AHEI)* berkaitan dengan kontrol glikemik melalui homeostasis glukosa-insulin. Literatur yang menggunakan indeks kualitas diet yang terkait dengan kontrol glikemik pada penderita diabetes melitus tipe dua (DMT2) masih belum banyak dilakukan di Indonesia. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kualitas diet dengan kontrol glikemik penderita DMT2 pada orang dewasa. **Metode:** Penelitian *cross-sectional* ini menggunakan data dari "Studi kohor faktor risiko penyakit tidak menular" tahun 2016 oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan. Sebanyak 105 subjek memenuhi syarat dengan diagnosis DMT2 dan berusia 25-65 tahun. Konsumsi pangan dikumpulkan menggunakan *recall* 24 jam dan kualitas diet mengacu pada AHEI-2010 USA. Porsi komponen pangan disesuaikan menurut Pedoman Gizi Seimbang Indonesia. Kontrol glikemik dinilai berdasarkan glukosa darah puasa (GDP) dan glukosa darah dua jam setelah pembebanan 75 g glukosa (GD2PP). Analisis hubungan kualitas diet dengan GDP dan GD2PP menggunakan korelasi *Spearman*. **Hasil:** Rerata usia subjek 51 tahun dan mayoritas (77,1%) perempuan. Rerata nilai GDP sebesar 123,5 mg/dL dan GD2PP 228,9 mg/dL. Total skor AHEI adalah 53,8. Tidak ada hubungan yang signifikan antara total skor AHEI dengan GDP ($r = -0,079$) dan GD2PP ($r = -0,069$) ($p > 0,05$). Namun, terdapat hubungan yang signifikan antara komponen skor buah-buahan dengan GD2PP ($r = -0,224$) ($p < 0,05$). Kebanyakan subjek mengonsumsi jenis buah-buahan dengan kandungan fruktosa rendah-sedang seperti pisang, jeruk, pepaya. **Simpulan:** Pada penderita DMT2, tidak ada hubungan yang signifikan skor total kualitas diet saat ini dengan buruknya kontrol glikemik, kecuali untuk komponen buah.

KATA KUNCI: dewasa; diabetes melitus; kualitas diet; Indonesian healthy eating index

Korespondensi: Dodik Briawan, Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor Jl. Lingkar Kampus, Dramaga, Bogor, Jawa Barat. e-mail: dbriawan@apps.ipb.ac.id

Cara sitasi: Briawan D, Heryanda MF, Sudikno. Kualitas diet dan kontrol glikemik pada orang dewasa dengan diabetes melitus tipe dua. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2021;18(1):8-17. doi: 10.22146/ijcn.62815

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik adanya peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Diagnosis DM secara klinis ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah (glukosa plasma puasa atau GDP ≥ 126 mg/dl; atau pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dl 2 jam setelah tes toleransi glukosa oral atau TTGO dengan beban glukosa 75 g; atau pemeriksaan glukosa plasma sewaktu atau GDS ≥ 200 mg/dl) dengan keluhan klasik DM, atau pemeriksaan HbA1C $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standardization Program* atau NGSP [1]. Menurut *World Health Organization* (WHO), terjadi peningkatan kasus DM di dunia, terutama pada negara dengan pendapatan menengah ke bawah [2]. Indonesia termasuk salah satu dari sepuluh negara teratas di dunia yang menempati peringkat ketujuh dengan jumlah penderita diabetes yang tinggi dan ditemukan 6,5% total kematian terjadi akibat diabetes [3]. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), prevalensi DM di Indonesia berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan menunjukkan adanya peningkatan dari tahun 2007, 2013, dan 2018, masing-masing sebesar 0,7 persen, 1,5 persen, dan 2 persen [4-6]. Sementara prevalensi DM di Kota Bogor tahun 2018 berdasarkan diagnosis dokter sebesar 1,7 persen [7].

Pada penderita diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) yang tidak terkontrol akan berisiko untuk meningkatkan terjadinya penyakit komplikasi (retinopati, neuropati, dan nefropati) dan makrovaskuler (penyakit jantung koroner dan stroke) serta kematian [8]. Modifikasi gaya hidup merupakan cara yang utama bagi para penderita DMT2, termasuk diantaranya dengan perbaikan kualitas diet [9,10]. Kepatuhan terhadap kualitas diet dapat mempengaruhi kontrol glikemik penderita DMT2, yaitu untuk mencapai dan mempertahankan kontrol glikemik yang optimal [11]. Diet kaya serat pangan seperti buah-buahan, sayur-sayuran, kacang-kacangan, dan biji-bijian utuh serta pangan kaya sumber omega-3 dan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) dapat meningkatkan kontrol glikemik. Sementara itu, diet tinggi daging merah atau olahan, lemak trans, dan natrium berkaitan

dengan pengembangan penyakit mikrovaskuler dan makrovaskuler [12-14]. Minuman berpemanis yang memiliki kandungan *high fructose corn syrup* (HFCS) dan sukrosa juga dapat berefek buruk terhadap peningkatan kadar glukosa darah DMT2 [15].

Penelitian mengenai kualitas diet hubungannya dengan kontrol glikemik diantaranya telah dilakukan di Korea yang menunjukkan bahwa kualitas diet signifikan berhubungan dengan kontrol glikemik pada penderita DMT2 [16]. Penelitian lainnya di USA menunjukkan bahwa penderita DMT2 dengan kualitas diet rendah berisiko 2,92 kali mengalami kontrol glikemik yang lebih buruk dibandingkan dengan kualitas diet yang tinggi [17]. Sejauh yang kami ketahui, di Indonesia belum terdapat penelitian terkait penilaian kualitas diet menggunakan metode *Alternate Healthy Eating Index* (AHEI) versi 2010 hubungannya dengan kontrol glikemik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kualitas diet dengan kontrol glikemik penderita DMT2 pada orang dewasa.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Desain penelitian ini adalah *cross-sectional* dengan menggunakan data sekunder “Studi kohor faktor risiko penyakit tidak menular (FRPTM) tahun 2016” oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan. Penelitian dilakukan di lima kelurahan di wilayah Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. Penggunaan data sekunder ini telah mendapatkan izin dari Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan dengan nomor surat: IR.03.01/1/2021. Populasi penelitian adalah seluruh penduduk dewasa berusia lebih dari atau sama dengan 25 tahun, mempunyai kartu tanda penduduk (KTP), dan mempunyai tempat tinggal tetap di Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. Sampel penelitian sebelumnya telah terdiagnosis menderita DMT2 pada tahun 2014 dan ditemukan sebanyak 170 subjek. Penegakan diagnosis DMT2 berdasarkan indikator Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) tahun 2011, yaitu ketika kadar glukosa darah puasa (GDP) lebih dari atau sama dengan 126 mg/dL

dan atau glukosa darah dua jam setelah pembebanan 75 g glukosa (GD2PP) lebih dari atau sama dengan 200 mg/dL [18].

Pada tahun 2016, terdapat 170 subjek yang dinyatakan menderita diabetes melitus dan sebanyak 105 orang yang memenuhi persyaratan. Kriteria inklusi penelitian yaitu subjek terdiagnosis DMT2 berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium oleh tim studi kohor FRPTM, laki-laki maupun perempuan usia 25-65 tahun, dapat beraktivitas mandiri, dan tidak memiliki cacat fisik yang dapat memengaruhi mobilitas. Sementara kriteria eksklusi adalah subjek perempuan dalam keadaan hamil, mengonsumsi obat untuk mengontrol berat badan, menderita sakit berat, ketidakhadiran data untuk variabel utama, dan *loss to follow up* (tidak hadir dan meninggal). Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, nomor LB.02.01/5.2/KE.042/2016.

Pengumpulan dan pengukuran data

Variabel yang diteliti adalah kontrol glikemik sebagai variabel dependen dan kualitas diet sebagai variabel independen. Variabel lain yaitu faktor demografi (jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, dan status pekerjaan), faktor perilaku (aktivitas fisik, status merokok, status kesehatan mental, dan terapi diabetes), faktor perantara (riwayat diabetes keluarga dan status obesitas). Pedoman wawancara kuesioner sesuai dengan *World Health Organization for noncommunicable disease (NCD) surveillance* (STEPS). Pengumpulan data dilakukan oleh tim enumerator terlatih dari Studi Kohor FRPTM.

Kontrol glikemik. Variabel kontrol glikemik dinilai berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium darah meliputi GDP dan GD2PP. Subjek wajib berpuasa setidaknya 12 jam hingga maksimal 14 jam sebelum pengumpulan 10 ml darah vena dari *cubital fossa*. Kadar GDP dan GD2PP diukur menggunakan alat analisis otomatis Hitachi model 747 dengan metode *glucose hexokinase II* (GLUH). Pengambilan sampel darah dilakukan sesuai standar operasional oleh laboratorium Klinik "P" Kota Bogor yang sudah terlisensi, terstandarisasi, dan tervalidasi.

Kualitas diet. Variabel kualitas diet diperoleh dari data konsumsi pangan yang dikumpulkan melalui *food recall* 1x24 jam. Alat bantu seperti *food models* dan *booklet* foto bahan makanan digunakan untuk membantu subjek dalam memperkirakan besaran/porsi makanan/minuman yang dikonsumsi [7]. Penilaian kualitas diet mengacu pada metode AHEI-2010 USA berdasarkan kelompok pangan dan zat gizi (terdiri dari 11 komponen). Kuesioner AHEI-2010 telah dimodifikasi dan disesuaikan untuk populasi Indonesia, terutama pada porsi komponen pangan (**Tabel 1**). Kuesioner AHEI-2010 yang digunakan telah diuji validitas dan reliabilitasnya berdasarkan penelitian sebelumnya dengan nilai alfa-cronbach 0,58 [19].

Komponen sayur-sayuran, buah-buahan, padi-padian atau pangan pokok, kacang-kacangan, dan natrium disesuaikan menurut Pedoman Gizi Seimbang (PGS) Indonesia; komponen omega-3 disesuaikan menurut angka kecukupan gizi (AKG) Indonesia; dan lima komponen pangan lainnya tetap menggunakan *cut-off* AHEI-2010 [13,20]. Kandungan lemak trans, *polyunsaturated fatty acids* (PUFA), dan omega-3 dalam bahan pangan dikonversi menggunakan *food composition table* (FCT) Thailand, Australia, dan *United States Department of Agriculture* (USDA) [21-23]. Skor minimum untuk setiap komponen sebesar 0 dan skor maksimum sebesar 10. Skor komponen pangan dan zat gizi dijumlahkan untuk menghitung total skor AHEI (berkisar 0-110). Analisis kualitas diet dilakukan dengan menggunakan program *Nutrisurvey 2007*. Skor komponen sayur-sayuran diperoleh dengan cara menjumlahkan total konsumsi sayur-sayuran dalam satu hari (g/hari), kemudian dibagi dengan standar porsi untuk satu porsi sayur-sayuran (100 g). Hasil tersebut dibagi dengan porsi pada kriteria skor maksimum (tiga porsi) dan dikali dengan skor maksimum tiap komponen (10). Jika subjek mengonsumsi 1 porsi sayur-sayuran, maka 1 porsi dikali 10 lalu dibagi 3 porsi sehingga diperoleh 3.3 poin.

Faktor demografi. Data jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, dan status pekerjaan dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner yang telah dikembangkan secara khusus untuk studi kohor di Indonesia, yang diadopsi dari *The WHO STEPS Instrument for Non-Communicable Diseases Surveillance* dan dilengkapi dengan pedoman wawancara dan cara pengisiannya.

Tabel 1. Modifikasi AHEI untuk Indonesia pada kelompok usia dewasa

Kompoen AHEI	Kriteria skor minimum (0)	Kriteria skor maksimum (10)
Sayuran ¹	0 porsi	3-4 porsi
Buah-buahan ²	0 porsi	≥5 porsi
Padi-padian ³	0 g	≥100 g
Minuman berpemanis ⁴	≥1 porsi	0 porsi
Kacang-kacangan ⁵	0 porsi	≥3 porsi
Daging merah ⁶	≥1,5 porsi	0 porsi
Lemak trans	≥4% energi	≤0,5% energi
Omega-3		
Laki-laki	0 mg	≥160 mg
Perempuan	0 mg	≥110 mg
PUFA ⁷	≤2% energi	≥10% energi
Natrium	>2000 mg	≤2000 mg
Alkohol ⁸		
Laki-laki	≥3,5 porsi	0,5-1,5 porsi
Perempuan	≥2,5 porsi	0,5-1,0 porsi

¹Satu porsi setara dengan satu gelas sayur-sayuran (100 g) yang dimasak dan ditiriskan;

²Satu porsi setara dengan satu buah pisang ambon ukuran sedang (75 g) atau sesuai dengan standar porsi buah-buahan yang dikonsumsi; ³Satu porsi setara dengan 0,75 gelas oatmeal atau beras (100 g);

⁴Satu porsi setara dengan 8 oz (226,8 ml); ⁵Satu porsi setara dengan dua potong tempe berukuran sedang (50 g) atau sesuai dengan standar porsi kacang-kacangan yang dikonsumsi; ⁶Satu porsi setara dengan satu potong daging sapi berukuran sedang (35 g) atau sesuai dengan standar porsi daging merah/olahan yang dikonsumsi; ⁷PUFA: *polyunsaturated fatty acids*; ⁸Satu gelas setara dengan 4 oz anggur merah

Faktor perilaku. Data aktivitas fisik, status merokok, status kesehatan mental, dan terapi diabetes dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner yang telah dikembangkan secara khusus untuk Studi kohor di Indonesia, yang diadopsi dari *The WHO STEPS Instrument for Non-Communicable Diseases Surveillance*. *The International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) digunakan untuk menilai aktivitas fisik yang dilakukan selama satu minggu berdasarkan *metabolic equivalent* (MET) [7,24]. Subjek yang memiliki aktivitas kurang dari 600 MET per minggu dikategorikan tidak cukup aktif [25,26]. Demikian pula instrumen *Self Reporting Questionnaire* (SRQ) terdiri dari 20 pertanyaan untuk mengidentifikasi status kesehatan mental emosional.

Faktor perantara. Riwayat diabetes keluarga dan status obesitas dilakukan dengan pengukuran antropometri untuk berat badan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg sedangkan tinggi badan

menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Subjek diminta untuk mengenakan pakaian tipis dan berdiri tegak, tanpa alas kaki, dan nyaman saat diukur. Pengukuran berat dan tinggi badan digunakan untuk menghitung indeks masa tubuh (IMT). Klasifikasi IMT berdasarkan pada *cut off* untuk populasi Asia-Pasifik dan dinyatakan obesitas jika nilai IMT lebih dari atau sama dengan 25,1 kg/m² [27].

Analisis data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 23,0. Hasil uji Kolmogorov-Smirnov AHEI dan indikator GDP dan GD2PP digunakan untuk menguji normalitas sebaran data normal. Data disajikan dalam bentuk rerata (\bar{x}), standar deviasi (SD), dan median untuk mempermudah dalam melakukan komparasi dengan referensi pustaka. Hubungan antara kualitas diet dengan kontrol glikemik dianalisis menggunakan *Spearman test*.

HASIL

Karakteristik subjek pada penelitian ini dikelompokkan menurut faktor demografi, faktor perilaku, dan faktor perantara kejadian diabetes (**Tabel 2**). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar (77,1% dari 105 subjek) yang menderita DM2 adalah perempuan dan rata-rata berusia 51 tahun. Mayoritas subjek (51,4%) mempunyai latar belakang pendidikan terakhir tamat SLTP-tamat SLTA dan masih aktif bekerja (52,4%). Subjek yang bekerja memiliki pengeluaran energi yang lebih besar dan dapat mempengaruhi tingkat aktivitas fisiknya. Sebanyak 52,4% subjek memiliki aktivitas fisik cukup. Jika dilihat dari status merokok, sebagian besar (57,1%) subjek tidak merokok. Sebanyak 76,2% subjek memiliki kesehatan mental yang baik. Mayoritas subjek tidak menggunakan terapi diabetes (59,0%), tidak memiliki riwayat diabetes keluarga (82,9%), dan berstatus obesitas (78,1%).

Rerata total skor dari kualitas diet subjek adalah 53,8±9,9 poin. Skor komponen kualitas diet untuk padi-padian/pangan pokok dan alkohol menunjukkan skor tertinggi dibandingkan komponen lainnya yaitu 10,0±0,7 dan 10,0±0,0 poin kemudian diikuti dengan komponen natrium 7,0±4,6 poin dan daging merah/

Tabel 2. Karakteristik subjek (n=105)

Karakteristik subjek	n (%)
Faktor demografi	
Jenis kelamin	
Pria	24 (22,9)
Wanita	81 (77,1)
Usia (tahun)	51 ± 8,5
Tingkat pendidikan	
Tinggi (>D3)	7 (6,7)
Sedang (SLTP- SLTA)	54 (51,4)
Rendah (<SD)	44 (41,9)
Status pekerjaan	
Tidak bekerja	50 (47,6)
Bekerja	55 (52,4)
Faktor perilaku	
Aktivitas fisik	
Cukup (≥600 MET)	55 (52,4)
Kurang (<600 MET)	50 (47,6)
Status merokok	
Tidak merokok	60 (57,1)
Mantan perokok	17 (16,2)
Merokok setiap hari	28 (26,7)
Status kesehatan mental	
Tidak stres (<6 gejala)	80 (76,2)
Stres (≥6 gejala)	25 (23,8)
Terapi diabetes ¹	
Ya	43 (41,0)
Tidak	62 (59,0)
Faktor perantara	
Riwayat diabetes keluarga	
Tidak	87 (82,9)
Ya	18 (17,1)
Status obesitas	
Tidak (<25,1 kg/m ²)	23 (21,9)
Ya (≥25,1 kg/m ²)	82 (78,1)

¹Terapi diabetes: pengendalian glukosa darah seperti terapi farmakologis (obat hipoglikemik oral/OHO atau injeksi insulin) dan latihan jasmani (olahraga)

olahan 6,4±4,5 poin. Konsumsi alkohol subjek adalah 0 porsi, artinya tidak ada satupun peminum alkohol pd studi ini sehingga diberikan skor minimum (≤0,5) dan skor AHEI yg diperoleh sebesar 10 poin. Sementara, skor komponen kualitas diet yang tergolong rendah adalah omega-3 sebesar 0,2±0,4 poin kemudian diikuti oleh buah-buahan 2,2±3,1 poin, sayur-sayuran 3,3±2,6 poin, lemak trans 3,2±1,3 poin, PUFA 3,5±1,7 poin, minuman berpemanis 4,1±4,9 poin, dan kacang-kacangan 4,1±3,4 poin (**Tabel 3**).

Lebih lanjut, subjek memiliki rerata GDP sebesar 123,5±54,0 mg/dL dan GD2PP sebesar 228,9±94,4 mg/

Tabel 3. Skor kualitas diet berdasarkan AHEI Indonesia

Komponen AHEI	Rerata ± SD (Median)
Total skor	53,8 ± 9,9 (54,2)
Sayur-sayuran	3,3 ± 2,6 (2,8)
Buah-buahan	2,2 ± 3,1 (0,0)
Padi-padian	10,0 ± 0,7 (10,0)
Minuman berpemanis	4,1 ± 4,9 (0,0)
Kacang-kacangan	4,1 ± 3,4 (3,3)
Daging merah/olahan	6,4 ± 4,5 (10,0)
Lemak trans	3,2 ± 1,3 (3,3)
Omega-3	0,2 ± 0,4 (0,0)
PUFA	3,5 ± 1,7 (3,4)
Natrium	7,0 ± 4,6 (10,0)
Alkohol	10,0 ± 0,0 (10,0)

Tabel 4. Hubungan kualitas diet dengan kadar glukosa darah

Komponen AHEI	Indikator kontrol glikemik*			
	GDP		GD2PP	
	p	r	p	r
Total skor	0,421	-0,079	0,483	-0,069
Sayur-sayuran	0,219	-0,121	0,925	0,009
Buah-buahan	0,085	-0,169	0,022*	-0,224
Padi-padian	0,308	-0,100	0,523	-0,063
Minuman berpemanis	0,254	0,112	0,055	0,188
Kacang-kacangan	0,897	-0,013	0,243	-0,115
Daging merah	0,942	0,007	0,727	0,034
Lemak trans	0,431	-0,078	0,390	-0,083
Omega-3	0,140	0,145	0,380	0,087
PUFAs	0,276	-0,107	0,121	-0,152
Natrium	0,502	-0,066	0,636	-0,047
Alkohol	-	-	-	-

*Uji korelasi *Spearman* berdasarkan skor kualitas diet (AHEI Indonesia), signifikan jika p<0,05

dL. Hasil analisis korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara skor total dari kualitas diet dengan kontrol glikemik, GDP (r=-0,079), dan GD2PP (r=-0,069) (p>0,05). Berdasarkan komponen kualitas diet, hanya skor komponen buah-buahan dengan GD2PP (r=-0,224) (p<0,05) yang menunjukkan hubungan signifikan. Sementara itu, komponen kualitas diet lainnya seperti sayur-sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, padi-padian/pangan pokok, minuman berpemanis, daging merah/olahan, lemak trans, omega-3, PUFA, natrium dan alkohol tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan kontrol glikemik (p≥0,05) (**Tabel 4**).

BAHASAN

Pada studi ini penderita DMT2 banyak terjadi pada perempuan dengan rerata usia lebih dari 50 tahun. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan hasil yang sama, bahwa lebih banyak subjek perempuan yang menderita DMT2 (56,0%) dan berada pada rentang usia 50-64 tahun [28]. Hal ini karena pada perempuan yang sudah mengalami menopause, atau usia lansia yang diikuti beberapa penurunan fungsi fisiologis seperti sensitivitas fungsi sel β -pankreas dan berkurangnya produksi hormon estrogen yang dapat memengaruhi ketidakpekaan reseptor dan sensitivitas insulin [29].

Penelitian ini difokuskan untuk menilai total skor kualitas diet (yang terdiri dari komponen pangan dan zat gizi) dan hubungannya dengan kontrol glikemik pada penderita DMT2. Menurut Perkeni, kontrol glikemik dikatakan baik jika kadar GDP kurang dari 100 mg/dL dan GD2PP lebih dari 140 mg/dL [18]. Sementara itu, hasil penelitian ini menunjukkan subjek memiliki kontrol glikemik yang buruk, yaitu rerata GDP 123,5 mg/dL dan GD2PP 228,9 mg/dL yang tergolong tinggi. Sejalan dengan studi sebelumnya bahwa subjek penderita DMT2 memiliki nilai glikemik yang buruk dengan kadar GDP 142,6 mg/dL dan GD2PP 218,7 mg/dL. Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa individu dengan DMT2 memiliki kadar GDP yang tinggi yaitu sebesar 140,5 mg/dL dan 168,0 mg/dL [17,30].

Jika kadar GDP lebih dari 100 mg/dL, maka terkait dengan beberapa perubahan patologis praklinis seperti kekakuan arteri dan disfungsi endotel arteri. Mekanisme ini dapat dijelaskan oleh resistensi insulin yang dapat meningkatkan atherogenesis dan kemungkinan berkontribusi pada peningkatan risiko penyakit kardiovaskular [31]. Selain itu, pada penderita diabetes yang tidak terkontrol biasanya memiliki beberapa faktor risiko yang berdampingan seperti dislipidemia, hipertensi, dan inflamasi [32]. Bahkan, jika kadar GD2PP lebih dari atau sama dengan 181 mg/dL dapat meningkatkan kejadian kardiovaskular 1,46 kali lebih tinggi dan menjadi penyebab kematian 1,86 kali lebih tinggi pada DMT2 [33].

Kontrol glikemik yang buruk dapat terjadi karena faktor usia dan sebagai tanda dari awal perkembangan penyakit tersebut [16]. Status obesitas signifikan berkaitan

dengan kontrol glikemik yang buruk. Proporsi yang lebih tinggi dari pasien DMT2 dengan kontrol glikemik yang buruk diamati pada pasien yang *overweight* dan obesitas [34]. Subjek pada penelitian ini memiliki persentase status obesitas lebih tinggi dibandingkan yang tidak obesitas. Studi terdahulu melaporkan bahwa pasien yang tidak mengikuti pola makan sehat atau kepatuhan yang rendah terhadap pedoman diet merupakan faktor risiko dari kontrol glikemik yang buruk di antara pasien DMT2 [34].

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa subjek memiliki kepatuhan yang rendah terhadap kualitas diet, ditunjukkan dengan total skor sebesar 53,8 poin. Skor tersebut masih jauh dari skor maksimum kualitas diet yaitu sebesar 110 poin. Kepatuhan terhadap rekomendasi pedoman diet dapat dinilai berdasarkan skor kualitas diet yang diperoleh, skor AHEI yang tinggi menunjukkan kepatuhan diet yang baik terhadap pedoman diet [35]. Konsumsi subjek terhadap pangan sumber omega-3, buah-buahan, sayur-sayuran, PUFA dan kacang-kacang; serta konsumsi minuman berpemanis dan lemak trans yang belum memenuhi anjuran sesuai PGS Indonesia [20]. Sehingga hal ini dapat berkontribusi terhadap skor komponen kualitas diet yang masih jauh untuk mencapai kriteria skor maksimum [13].

Penelitian lainnya di Korea dan Irlandia juga menganalisis kualitas diet pada penderita DMT2, hasilnya menunjukkan rerata total skor kualitas diet yang rendah yaitu masing-masing skor sebesar 39,4 poin; 40,2 poin; dan 58,8 poin [16,30,36]. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa skor pada komponen AHEI yang masih rendah karena skor pada komponen sayur-sayuran (4,6 poin), buah-buahan (3,0 poin), kacang-kacangan (5,5 poin), lemak trans (4,6 poin), dan PUFA (8,2 poin) belum mencapai kriteria skor maksimum (10 poin). Hal ini menunjukkan tingkat kepatuhan subjek yang rendah terhadap kualitas diet yang sesuai dengan pedoman diet [16,36]. Subjek penelitian mengaku merasa sulit beradaptasi untuk mengubah dan mempraktikkan perilaku diet sehat, meskipun telah didiagnosis menderita diabetes [37].

Komponen omega-3 memiliki skor paling rendah (0,2 poin) di antara komponen lainnya, yang menunjukkan bahwa konsumsi omega-3 seluruh subjek masih jauh dari

anjaran pada kriteria skor maksimum (≥ 110 mg). Subjek lebih sering mengonsumsi ikan asin yang memiliki kandungan omega-3 cenderung rendah [16-18]. Sejalan dengan hasil penelitian di Bogor yaitu konsumsi omega-3 pada laki-laki dan perempuan masih rendah (< 110 mg/dL) sehingga tidak mencapai kriteria skor maksimum kualitas diet [38]. Penelitian lainnya juga menemukan di antara 11 komponen AHEI, omega-3 adalah skor yang paling rendah [39]. Komponen minuman berpemanis (minuman instan atau yang dimaniskan dengan gula) memiliki skor 4,1 poin, artinya mayoritas subjek yang diteliti mengonsumsi minuman berpemanis setiap hari ($\geq 1,0$ porsi). Sama halnya dengan penelitian lainnya, kebanyakan subjek mengonsumsi minuman berpemanis lebih dari atau sama dengan 1,0 porsi sehingga menyebabkan kriteria skor maksimum kualitas diet tidak tercapai [14,19].

Rerata skor komponen daging merah, termasuk daging olahan dan natrium adalah 6,4 poin dan 7,0 poin. Skor tersebut menunjukkan konsumsi daging merah (olahannya) dan natrium dikonsumsi dengan jumlah yang sesuai dengan porsi pada kriteria skor minimum PGS Indonesia. Hasil ini serupa dengan penelitian sebelumnya bahwa konsumsi daging sapi pada pria 0,7 porsi/hari dan pada wanita 0,6 porsi/hari [38]. Dua dari 11 komponen kualitas diet yang telah mencapai kriteria skor maksimum (10 poin) adalah padi-padian sebagai pangan pokok dan alkohol. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan di Kota dan Kabupaten Bogor bahwa konsumsi padi-padian dan alkohol subjek telah mencapai kriteria skor maksimum (10 poin) atau telah memenuhi rekomendasi pedoman diet [38]. Penduduk di wilayah penelitian memiliki kebiasaan konsumsi makanan pokok sehari-hari yaitu beras yang merupakan jenis padi-padian. Selain itu, tidak ditemukan subjek yang mengonsumsi alkohol dalam bentuk minuman maupun dalam bahan pangan karena sebagian besar agama yang dianut tidak memperbolehkan konsumsi alkohol.

Temuan utama penelitian ini adalah total skor dari kualitas diet tidak berhubungan signifikan dengan indikator kontrol glikemik, GDP, dan GD2PP. Hasil ini serupa dengan studi di Malaysia dan Iran yang melaporkan bahwa kualitas diet berkorelasi negatif, tetapi tidak signifikan berhubungan dengan indeks glikemik,

GDP, dan GD2PP pada penderita DMT2. Hal ini dapat terjadi karena metode penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional* sehingga memiliki keterbatasan dalam penentuan kausalitas antara kualitas diet dengan diabetes [40,41].

Perbaikan kontrol glikemik salah satunya dapat dicapai melalui konsumsi buah-buahan [17]. Konsumsi buah-buahan segar ($\geq 1,0$ porsi/hari) signifikan berkaitan dengan penurunan 0,64% kadar glukosa darah pada penderita DMT2 [14]. Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa tingginya skor komponen buah-buahan secara signifikan berkaitan dengan penurunan GD2PP. Jenis buah-buahan segar yang dikonsumsi subjek rata-rata 1,2 porsi/hari seperti pisang, jeruk, dan pepaya yang memiliki kandungan fruktosa rendah-sedang. Buah-buahan memiliki kandungan serat makanan, mineral (kalium), dan antioksidan (vitamin dan polifenol) yang dapat bekerja secara sinergis berkontribusi memberikan manfaat pada metabolisme, termasuk didalamnya antioksidan, anti-inflamasi, anti-proliferasi, anti-hiperglikemik, anti-dislipidemia, efek anti-hipertensi, dan anti-aterogenik [14].

American Diabetes Association (2020) menyebutkan penggunaan indeks komponen pangan sebagai ukuran kualitas diet telah muncul menjadi pendekatan yang lebih direkomendasikan dalam menilai hubungannya dengan biomarker yang berkaitan dengan penyakit kronis. Sebuah tinjauan sistematis dan meta-analisis dari 13 studi melaporkan bahwa kepatuhan yang tinggi terhadap kualitas diet dikaitkan dengan perbaikan kontrol glikemik dan penurunan risiko semua penyebab kematian [17,42]. Hal ini karena indeks dari kualitas diet berdasarkan pada kombinasi antara komponen pangan dan zat gizi spesifik [9,43]. Mekanisme ini dapat dijelaskan melalui kandungan energi dan komposisi zat gizi seperti PUFA yang memegang peranan penting dalam memengaruhi kadar glukosa darah, dengan cara mengubah komposisi struktur membran sel yang akan meningkatkan sensitivitas reseptor insulin, meningkatkan sekresi insulin, serta membantu neogenesis dan proliferasi sel beta pankreas [44]. Komponen sayur-sayuran dan kacang-kacangan memiliki efek protektif yang berasal dari kandungan sejumlah senyawa bioaktif (misalnya serat, mineral, *trace elements*, vitamin, karotenoid,

polifenol, dan alkilresorinol) yang dapat dijelaskan melalui mekanisme anti-inflamasi, antioksidan, anti-proliferasi, atau kemopreventif. Di sisi lain, lemak trans memiliki efek yang berlawanan yaitu sebagai pro-inflamasi, pro-oksidatif atau senyawa karsinogenik [15]. Pangan yang diolah dengan cara *deep frying* dapat menyebabkan kenaikan berat badan. Peningkatan massa adiposa dapat memengaruhi patogenesis DMT2 melalui mekanisme seperti perubahan protein pro-inflamasi dan anti-inflamasi yang berkontribusi terhadap penurunan sensitivitas terhadap insulin [12].

SIMPULAN DAN SARAN

Pada studi ini, total skor kualitas diet penderita DMT2 tidak berhubungan signifikan dengan indikator kontrol glikemik GDP dan GD2PP, kecuali pada komponen buah-buahan. Rekomendasi konsumsi buah-buahan segar dengan kandungan fruktosa rendah-sedang setidaknya satu porsi per hari secara konsisten tampaknya bermanfaat dalam mengendalikan kadar glukosa darah penderita DMT2. Perlu penelitian lebih lanjut terkait pengembangan metode penilaian kualitas diet seperti AHEI untuk Indonesia dengan memperhatikan komponen pangan atau gizi dan ukuran porsi yang lebih sesuai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang telah mengizinkan reanalisis data ini.

Pernyataan konflik kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

RUJUKAN

1. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Konsensus pengendalian dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PERKENI; 2015.
2. World Health Organization (WHO). Global nutrition report on diabetes. Switzerland: Geneva; 2016.
3. Guariguata L, Whiting D, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, et al. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;103(2):137–49. doi: 10.1016/j.diabres.2013.11.002
4. Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Kesehatan RI. Hasil utama riset kesehatan dasar [series online] 2018 [cited cited 2020 Aug 18]. Available from: URL: <http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf>
5. Riset Kesehatan Dasar Republik Indonesia. Laporan nasional riset kesehatan dasar tahun 2007. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2007.
6. Riset Kesehatan Dasar Republik Indonesia. Laporan nasional riset kesehatan dasar tahun 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2013.
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan studi kohor FRPTM tahun 2018. Jakarta: Kemenkes RI; 2018.
8. Fowler MJ. Microvascular and macrovascular complications of diabetes. *Clin Diabetes.* 2008;26(2):77–82. doi: 10.2337/diaclin.26.2.77
9. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes-2020. *Diabetes Care.* 2020;43(Supp 1):S14–31. doi: 10.2337/dc20-S002
10. Ley SH, Hamdy O, Mohan V, Hu FB. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *Lancet.* 2014;383(9933):1999–2007. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60613-9
11. Coppel K, Kataoka M, Williams S, Chisholm AI, Vorgers S, Mann J. Nutritional intervention in patients with type 2 diabetes who are hyperglycaemic despite optimised drug treatment--Lifestyle Over and Above Drugs in Diabetes (LOADD) study: randomised controlled trial. *BMJ.* 2010;341:c3337. doi: 10.1136/bmj.c3337
12. Ley S, Pan A, Li Y, Manson J, Willett W, et al. Changes in overall diet quality and subsequent type 2 diabetes risk: three U.S. prospective cohorts. *Diabetes Care.* 2016;39(11):2011–8. doi: 10.2337/dc16-0574
13. Chiuvè S, Fung T, Rimm E, Hu F, McCullough M, et al. Alternative dietary indices both strongly predict risk of chronic disease. *J Nutr.* 2012;142(6):1009–18. doi: 10.3945/jn.111.157222
14. Sadiya A, Mnla R. Impact of food pattern on glycemic control among type 2 diabetic patients: A cross-sectional study in the United Arab Emirates. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2019;12(6):1143–50. doi: 10.2147/DMSO.S209320
15. Papier K, Este CD, Bain C, Banwell C, Seubsman S, et al. Consumption of sugar-sweetened beverages and type 2 diabetes incidence in Thai adults: results from an 8-year prospective study. *Nutr Diabetes.* 2017;7:e283. doi: 10.1016/j.orcp.2016.10.034

16. Kim J, Cho Y, Park Y, Sohn C, Rha M, Lee M-K, et al. Association of dietary quality indices with glycemic status in Korean patients with type 2 diabetes. *Clin Nutr Res.* 2013;2(2):100–6. doi: 10.7762/cnr.2013.2.2.100
17. Antonio JP, Sarmento RA, Almeida JC. Diet quality and glycemic control in patients with type 2 diabetes. *J Acad Nutr Diet.* 2019;119(4):652-8. doi: 10.1016/j.jand.2018.11.006
18. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Konsensus pengendalian dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PERKENI; 2011.
19. Putri PA, Briawan D, Ekayanti I. Application of alternate healthy eating index to assess diet quality in male workers. *Jurnal Gizi dan Pangan.* 2018;13(12):39–46. doi: 10.25182/jgp.2018.13.1.39-46
20. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman gizi seimbang. Jakarta: Kemenkes RI; 2014.
21. Australian Food and Nutrient Database. Food nutrient database. Australia: Food Standards Australia New Zealand; 2016.
22. Judprasong K, Puwastien P, Rojroongwasinkul N, Nitithamyong A, Sridonpai P, Somjai A. Online Thai food composition database 2015 (THAI FCD 2015). [series online] 2018 [cited 2020 Jan 11]. Available from: URL: <http://www.inmu.mahidol.ac.th/thaifcd>
23. United States Department of Agricultural. Healthy eating index (HEI) [series online] 2019 [cited 2019 Jul 21]. Available from: URL: <https://www.fns.usda.gov/resource/healthy-eating-index-hei>
24. Riyadina W, Pradono J, Werdhasari A, Rahajeng E, Oemiati R, Sirait A, et al. Laporan akhir penelitian studi kohor tumbuh kembang anak dan faktor risiko penyakit tidak menular tahun 2012. Jakarta: Badan Litbangkes Kementerian Kesehatan RI; 2012.
25. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Switzerland: Geneva; 2010.
26. World Health Organization. Global physical activity questionnaire (GPAQ). Switzerland: Geneva; 2011.
27. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Klasifikasi obesitas setelah pengukuran IMT [series online] 2018 [cited 2020 Aug 18]. Available from: URL: <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/klasifikasi-obesitas-setelah-pengukuran-imt>
28. Nurayati L, Adriani M. Hubungan Aktifitas fisik dengan kadar gula darah puasa penderita diabetes melitus tipe 2. *Amerta Nutr.* 2017;1(2):80–7. doi: 10.20473/amnt.v1i2.2017.80-87
29. Onofrio V, Galle F, Di Dio M, Belfiore P, Liguori G. Effects of nutrition motivational intervention in patients affected by type 2 diabetes mellitus: a longitudinal study in Naples, South Italy. *BMJ Public Health.* 2018;18(1):1181. doi: 10.1186/s12889-018-6101-6
30. Murray AE, Mcmorrow AM, Connor EO, Kiely C, Ananey OM, et al. Dietary quality in a sample of adults with type 2 diabetes mellitus in Ireland ; a cross-sectional case control study. *Nutr J.* 2013;12(110). doi: 10.1186/1475-2891-12-110
31. Jin C, Chen S, Vaidya A, Wu Y, Wu Z, et al. Longitudinal change in fasting blood glucose and myocardial infarction risk in a population without diabetes. *Diabetes Care.* 2017;40(11):1565–72. doi: 10.2337/dc17-0610
32. Laakso M. Cardiovascular disease in type 2 diabetes from population to man to mechanisms: The Kelly West award lecture 2008. *Diabetes Care.* 2010;33(2):442–9. doi: 10.2337/dc09-0749
33. Cavalot F, Pagliarino A, Valle M, Massucco P, Aneossi G, Trovati M. Postprandial blood glucose predicts cardiovascular events and all-cause mortality in type 2 diabetes in a 14-year follow-up: lessons from the San Luigi Gonzaga Diabetes Study. *Diabetes Care.* 2011;34(6):2237–43. doi: 10.2337/dc10-2414
34. De P, Banu S, Muthukumar D. Predictors of poor glycemic control in type 2 diabetic patients in South Indian population. *Int J Res Med Sci.* 2018;6(2):545–50. doi: 10.18203/2320-6012.ijrms20180295
35. Hu EA, Steffen LM, Coresh J, Appel LJ, Rebholz CM. Adherence to the healthy eating index-2015 and other dietary patterns may reduce risk of cardiovascular disease, cardiovascular mortality, and all-cause mortality. *J Nutr.* 2020;150(2):312–21. doi: 10.1093/jn/nxz218
36. Direktor S, Ozer E. Evaluating dietary quality in diabetes by the Healthy Eating Index. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2013;22(4):620–5. doi: 10.6133/apjcn.2013.22.4.03
37. Ball L, Davmor R, Leveritt M, Desbrow B, Ehrlich C, Chaboyer W. Understanding the nutrition care needs of patients newly diagnosed with type 2 diabetes: a need for open communication and patient-focussed consultations. *Aust J Prim Heal.* 2016;22(5):416–22. doi: 10.1071/PY15063
38. Waloya T, Rimbawan, Andarwulan N. Hubungan antara konsumsi pangan dan aktivitas fisik dengan kadar kolesterol darah pria dan wanita dewasa di bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan.* 2013;8(1):9–16. doi: 10.25182/jgp.2013.8.1.9-16
39. Mears M, Tussing HL, Cerwinske L, Tangney C, Hughes SL, et al. Associations between alternate healthy eating index-2010, body composition, osteoarthritis severity, and interleukin-6 in older overweight and obese African American females with self-reported osteoarthritis. *Nutrients.* 2018;11(1):26. doi: 10.3390/nu11010026
40. Siddiqui S, Zainal H, Harun S, Ghahzi S. Diet quality and its association with glycemic parameters in different diabetes progression stages. A cross-sectional questionnaire study at

- a primary care clinic. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;39:165–72. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.06.022
41. Daneshzad E, Larijani B, Azadbakht L. Diet quality indices and cardiovascular diseases risk factors among diabetic women. *J Sci Food Agric*. 2019;99(13):5926–33. doi: 10.1002/jsfa.9867
42. Onvani S, Haghighatdoost F, Surkan PJ, Larijani B, Azadbakht L. Adherence to the Healthy Eating Index and Alternative Healthy Eating Index dietary patterns and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer: a meta-analysis of observational studies. *J Hum Nutr Diet*. 2017;30(2):216–26. doi: 10.1111/jhn.12415
43. Mertens E, Deforche B, Mullie P, Lefevre J, Charlier R, et al. Longitudinal study on the association between three dietary indices, anthropometric parameters and blood lipids. *Nutr Metab (Lond)*. 2015;12:47. doi: 10.1186/s12986-015-0042-1
44. Mcgrievy G, Barnard N, Cohen J, Gloede L, Green A. Changes in nutrient intake and dietary quality among participants with type 2 diabetes following a low fat vegan diet or a conventional diabetes diet for 22 weeks. *J Am Diet Assoc*. 2008;108(10):1636–45. doi: 10.1016/j.jada.2008.07.015