

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Hubungan Kualitas Diet dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kota Yogyakarta

The Correlation between Diet Quality and Blood Glucose Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Yogyakarta Municipality

Bierliana Rieska Wahyuni¹, Agil Dhiemitra Aulia Dewi^{1*}, Muhammad Hafizh Hariawan¹¹Nutrition Study Programme, Faculty of Health Sciences, 'Aisyiyah Yogyakarta University, Yogyakarta, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 15-09-2023

Accepted: 31-12-2023

Published online: 31-12-2023

***Koresponden:**

Agil Dhiemitra Aulia Dewi

aqildhiemitra@unisayogya.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v7i2SP.2023.252-260

Tersedia secara online:[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)**Kata Kunci:**

Kualitas diet, Diabetes mellitus tipe 2, Kadar glukosa darah

ABSTRAK

Latar Belakang: Kualitas diet merupakan komponen penting dalam pengaturan gula darah. Pengaturan gula darah yang efektif dapat secara efektif mengurangi risiko timbulnya komplikasi tambahan dan penyakit kronis. Jumlah penderita diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) di Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tahun 2021 sebesar 10.635 jiwa dan pada tahun 2022 sebesar 15.588 jiwa.

Tujuan: Mengetahui hubungan antara kualitas diet dengan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kota Yogyakarta.

Metode Penelitian: Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dan merupakan penelitian observasional analitik. Pengambilan sampel purposif digunakan untuk memilih peserta, menghasilkan ukuran sampel 63 orang. Kadar glukosa darah yang diperoleh dari sumber sekunder di Puskesmas dijadikan sebagai variabel terikat. *Diet Quality Index-International Questionnaire* (DQI-I Q) dan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) digunakan untuk menilai variabel independen kualitas makanan. Data tersebut dianalisis statistik menggunakan STATA versi 14 dan uji *Chi-Square*.

Hasil Penelitian: 35,38% responden yang melaporkan mengonsumsi makanan sehat memiliki kadar glukosa darah normal (kadar glukosa darah saat ini di bawah 200 mg/dL), sedangkan 12,3% responden yang melaporkan mengonsumsi makanan buruk melaporkan kadar glukosa darah hiperglikemik (kadar glukosa darah saat ini melebihi 200 mg/dL). Pada pasien DMT2 tidak terdapat hubungan antara kualitas makanan dengan kadar glukosa darah (p -value=0,397). Namun demikian, korelasi dapat diamati antara kadar glukosa darah dan komponen variasi DQI-I (p -value=0,000) serta keseimbangan keseluruhan (p -value=0,018).

Kesimpulan: Kualitas diet secara keseluruhan tidak berkaitan dengan kadar glukosa darah sewaktu, namun berhubungan pada komponen variasi dan keseimbangan keseluruhan.

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan kelainan metabolisme yang menimbulkan penyakit tidak menular atau degeneratif. Hal ini ditandai dengan produksi insulin yang tidak mencukupi oleh pankreas atau gangguan pemanfaatan protein yang diproduksi insulin oleh tubuh¹. Diabetes Mellitus terdiri dari sekelompok kelainan metabolik yang dibedakan dengan hiperglikemia. Hiperglikemia adalah suatu kondisi patologis yang ditandai dengan peningkatan konsentrasi glukosa dalam aliran darah melebihi ambang batas yang ditetapkan. Kondisi ini timbul akibat disfungsi pankreas, yang dapat menyebabkan kurangnya sekresi hormon insulin².

Pada tahun 2018, frekuensi diabetes melitus di Indonesia naik menjadi 2% dari 1,5% pada tahun 2013³. Dengan 2,6% penduduknya menderita diabetes pada

tahun 2018, DKI Jakarta menjadi provinsi yang paling bertanggung jawab atas tingginya angka diabetes. Dengan frekuensi 2,4% pada tahun 2018 yang terdokumentasi sebanyak 12.525 kasus, Daerah Istimewa Yogyakarta menempati peringkat kedua di Indonesia untuk semua umur. Terjadi pada tahun 2018, dengan puncak kejadian sebesar 1,9% di perkotaan⁴.

Prevalensi penderita diabetes mellitus di Kota Yogyakarta berdasarkan hasil Risesdas 2018 sebesar 4,79% atau sekitar 15.540 jiwa. Prevalensi sasaran penderita diabetes melitus yang mendapat pelayanan kesehatan sesuai norma yang ditetapkan adalah 7,11% atau 11.046 orang⁵. Sekitar 10.635 orang atau 80,5% dari target prevalensi akan menderita diabetes melitus dan memperoleh pelayanan kesehatan sesuai standar internasional pada tahun 2021⁶. Prevalensi penderita diabetes mellitus mengalami peningkatan pada tahun

2022 yaitu sebesar 15.588 jiwa⁷.

Meningkatnya angka kejadian diabetes melitus (DM) tidak diragukan lagi disebabkan oleh faktor pola makan dan gaya hidup yang berhubungan dengan aktivitas fisik. Diketahui bahwa kebiasaan makan yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik berkontribusi signifikan terhadap prevalensi diabetes melitus. Kita semua sadar bahwa makanan cepat saji sudah menjadi norma dalam budaya masa kini sebagai sarana diet yang lebih mudah dan cepat. Makanan cepat saji tidak baik untuk karena mengandung gula, lemak, garam, dan bahan tambahan seperti pewarna, penambah rasa, dan pemanis buatan⁸.

Kualitas pola makan seseorang hanyalah salah satu aspek pengendalian makanan yang sangat penting dalam pengelolaan diabetes melitus. Penatalaksanaan diabetes mellitus mungkin dipengaruhi oleh faktor makanan selain gula, lemak, serat, dan antioksidan. Bagian penting dari pengendalian diabetes melitus tipe 2 adalah perubahan pola makan. Risiko terkena diabetes melitus meningkat bila konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat, gula, atau glukosa rendah, serta asupan protein dan serat rendah⁹.

Kualitas pola makan mungkin dipengaruhi oleh kebiasaan makan yang tidak sehat atau makan terlalu banyak. Untuk menghindari penyakit tidak menular (PTM), pola makan sehat harus mencakup makanan yang bervariasi, mengandung zat gizi mikro yang cukup, dan mematuhi pedoman Organisasi Kesehatan Dunia (WHO)¹⁰. Mengontrol kadar glukosa darah dan menghindari masalah lain mungkin sangat terbantu dengan pola makan berkualitas tinggi¹¹. Menurut hasil Studi Diet Total (SDT) pada tahun 2014, Daerah Istimewa Yogyakarta menunjukkan rata-rata bahwa penduduk perkotaan mengonsumsi karbohidrat sebesar 302,6 g per harinya lebih tinggi dari wilayah pedesaan yang hanya mengonsumsi 262,0 g per harinya. Pada protein rerata sebesar 70,8 g per harinya untuk laki-laki dan perempuan sebesar 72 g per harinya. Untuk lemak rerata sebesar 81,1 g per harinya. Sedangkan asupan natrium rerata sebesar 1.554 mg per harinya. Dan konsumsi gula rerata selalu meningkat seiring dengan meningkatnya usia, rerata pada perkotaan adalah 28,4 g per harinya¹². Para ahli di Puskesmas Sumbang 2 Banyumas mengamati adanya korelasi yang signifikan secara statistik antara kualitas makanan dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2. Korelasi yang sama diamati untuk kadar kolesterol total.

Salah satu faktor risiko yang dapat dimodifikasi pada DM adalah diet yang tidak sehat, diet yang dimaksud adalah diet tinggi glukosa yang dapat meningkatkan risiko terjadinya DM. Selain itu, salah satu penatalaksanaan DM bisa dilakukan dengan memperhatikan pola makan atau asupan makanan yang dikonsumsi yang biasa disebut dengan terapi gizi medis. Kebutuhan kalori dan zat gizi seseorang, serta kebiasaan makan yang mereka sukai, merupakan prinsip panduan diet tersebut, yang menekankan pada "3I" (kuantitas, jenis, dan waktu)¹³. Taat dan aktif mengikuti peraturan pola makan yang telah ditentukan merupakan ciri dari pola makan atau pola makan penderita DM. Pola makan seseorang mungkin mencerminkan kebiasaan makannya jika menderita diabetes, yang dapat menyebabkan kadar

glukosa darah tidak terkontrol. Kriteria kualitas makanan mungkin dapat membantu memberikan gambaran tentang apa yang dimakan oleh penderita DM. Konsumsi energi, karbohidrat, lemak, protein, dan serat semuanya berperan dalam gangguan metabolisme, seperti metabolisme glukosa dan lipid pada penderita diabetes, oleh karena itu penting untuk mengonsumsi makanan yang sehat. Efeknya meningkat sebanding dengan kualitas makanan. Selain kadar gula darah.

Sesuai dari informasi kontekstual di atas, para peneliti termotivasi untuk menyelidiki hubungan antara kualitas asupan makanan dan kontrol glikemik pada individu yang berada di kota Yogyakarta yang menderita diabetes melitus tipe 2. Pada tahun 2022, jumlah penderita diabetes melitus tipe 2 diperkirakan akan meningkat menjadi 15.588 orang dari 10.635 orang pada tahun 2021, seperti dilansir dari sumber profil yang berafiliasi dengan Dinas Kesehatan Daerah Kota Yogyakarta.

METODE

Menemukan korelasi antara faktor risiko dan dampaknya memerlukan penelitian observasional analitik dengan menggunakan metodologi kuantitatif. Pengukuran banyak variabel dilakukan secara bersamaan dalam penelitian ini, yang dikenal dengan desain penelitian *cross-sectional*. Para peneliti di Yogyakarta, Indonesia, menggunakan desain ini untuk mempelajari penderita diabetes melitus tipe 2 guna mengetahui bagaimana kadar glukosa darah mereka berkorelasi dengan kualitas makanan mereka. Dalam penelitian ini, purposive sampling digunakan sebagai metode pengambilan sampel. Mei hingga Juni 2023 adalah jangka waktu penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua penderita diabetes mellitus di Kota Yogyakarta sebesar 63 responden. Lokasi pengambilan sampel meliputi 2 Puskesmas Kota Yogyakarta yaitu Puskesmas Umbulharjo 1 dan Puskesmas Tegalrejo. Penelitian ini dihitung menggunakan rumus *Lemeshow*. Kriteria inklusi seperti usia 20-59 tahun, lama menderita DM, pasien rawat jalan di Puskesmas Kota Yogyakarta, menderita DM tipe 2 yang telah di diagnosis oleh Dokter, GDS > 200mg/dL atau GDP > 126 mg/dL, dan pasien. Kriteria kedua adalah eksklusi seperti data yang tidak lengkap dan pasien yang sedang mengalami diet khusus atau diet selain DM (Mayo dan Keto).

Instrument dalam penelitian ini berupa karakteristik responden, kuesioner DQI-I (*Diet Quality Index-International*) dan kuesioner SQ-FFQ (*Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire*). Data karakteristik responden terdiri dari usia, lama menderita diabetes mellitus, riwayat keluarga, dan tingkat pendidikan. Kuesioner SQ-FFQ (*Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire*) merupakan salah satu komponen yang digunakan untuk melakukan penilaian kualitas diet. Kuesioner SQ-FFQ (*Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire*) telah dirancang sebagai kuesioner untuk memastikan kebiasaan makan peserta penelitian, dengan penyesuaian yang dilakukan berdasarkan jenis makanan dan lokasi penelitian. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi konsumsi harian dengan rata-rata konsumsi selama 30 hari terakhir. Dengan mengevaluasi empat

komponen utama—variasi, kesesuaian, ukuran, dan keseimbangan keseluruhan—kuesioner kualitas pangan (DQI-I) dapat memastikan keseimbangan total pangan.

Jumlah pertanyaan pada kuesioner DQI-I yaitu 17 pertanyaan. Pada komponen variasi diet memiliki 2 pertanyaan yang dapat dievaluasi dengan melakukan dua cara yaitu keseimbangan seluruh diet dan variasi sumber protein. Komponen kecukupan terdapat 8 pertanyaan yang dievaluasi dari elemen gizi yang harus dipenuhi dalam diet, seperti kelompok padi, kelompok sayuran, kelompok buah-buahan, serat, protein, zat besi, vitamin C dan kalsium. Komponen ukuran terdapat 5 pertanyaan yang dapat dievaluasi dari elemen terkait dengan penyakit kronik dan pembatasannya. Asam lemak pada orang sehat dibutuhkan dalam jumlah lebih banyak dibandingkan dengan yang memiliki riwayat penyakit kronik, begitupula pada asupan natrium. Komponen keempat yaitu keseimbangan keseluruhan terdapat 2 pertanyaan dapat dievaluasi dari perbandingan asupan energi total (rasio makronutrien) dengan jumlah asupan asam lemak (rasio lemak). Pada komponen variasi dikatakan baik jika rata-rata nilai memenuhi setengah dari total skor 20, komponen kecukupan dikatakan baik jika rata-rata nilai memenuhi setengah dari total skor 40, komponen ketiga yaitu ukuran yang dikatakan baik jika rata-rata nilai memenuhi setengah dari total skor 30, dan komponen terakhir adalah keseimbangan keseluruhan yang dikatakan baik jika rata-rata nilai memenuhi setengah dari total skor 10.

Kadar glukosa pasien menjadi variabel terikat dalam penelitian ini, sedangkan kualitas makanan menjadi variabel bebas. Variabel kualitas diet diukur dengan kuesioner kualitas diet (kuesioner DQI-I), dengan metode wawancara dan skala ukur ordinal, adapun hasilnya adalah kualitas diet dikatakan rendah atau buruk jika total skor ≤ 60 , dan kualitas diet dikatakan tinggi atau baik jika total skor > 60 . Variabel kadar glukosa darah adalah kadar glukosa dalam arah baik sewaktu atau puasa yang diukur oleh tenaga medis. Variabel ini diukur dengan *glucometer* menggunakan data rekam medis responden dan skala ukur ordinal, adapun hasilnya

adalah pada kadar glukosa darah sewaktu dikatakan normal bila < 200 mg/dl dan dikatakan hiperglikemia bila > 200 mg/dl, sedangkan pada kadar glukosa darah puasa dikatakan normal bila 70-99 mg/dl dan dikatakan hiperglikemia bila >126 mg/dl.

Sebelum proses pengambilan data diambil untuk kuesioner SQ-FFQ (*Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire*) telah dilakukan *expert judgement* atau memvalidasikan kepada tenaga ahli yang sudah berpengalaman dengan tujuan agar mengetahui bahwa kuesioner yang digunakan sudah layak untuk digunakan sebagai instrument penelitian. Adapun nomor etik pada penelitian ini adalah No.2705/KEP-UNISA/III/2023. Untuk data primer berupa asupan makan responden, sedangkan untuk data sekunder berupa hasil kadar glukosa darah responden.

Analisis univariat dan bivariat merupakan metode analisis data yang digunakan. Setiap item dalam kuesioner DQI-I (*Diet Quality Index-International*) dianalisis secara univariat, sedangkan uji *Chi Square* dan uji *Fisher Exact* digunakan untuk analisis bivariat. Uji *Chi Square* bergantung pada kondisi berikut: tidak ada nilai frekuensi nol (*zero*) pada sel mana pun; dalam hal bentuk tabel kontingensi adalah 2x2, tidak ada satu sel pun yang boleh memiliki nilai di bawah lima; dan apabila bentuk tabel melebihi 2x2, jumlah sel frekuensi yang mempunyai nilai berkurang. Lima tidak boleh melebihi dua puluh persen dari total luas kompartemen. Hubungan antara kadar glukosa darah dan kualitas makanan dipastikan melalui penggunaan analisis bivariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Kriteria responden dalam penelitian ini adalah usia 20-59 tahun, lama menderita DM, pasien rawat jalan di Puskesmas Kota Yogyakarta, menderita DM tipe 2 yang telah di diagnosis oleh Dokter, GDS > 200 mg/dL atau GDP >126 mg/dL, dan tidak ada masalah kesehatan mental, dan pasien mampu berkomunikasi dengan baik.

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik	Jumlah	
	n	%
Usia	0	0
20 – 29	3	4,62
30 – 39	11	16,92
40 – 49	51	78,46
50 – 59	53	81,54
Lama DM	12	18,46
> 1 tahun	56	86,15
≤ 1 tahun	9	13,85
Riwayat Keluarga	11	16,92
Ada	38	58,46
Tidak ada	16	24,62
Tingkat Pendidikan	40	61,54
Tidak sekolah dan SD	25	38,46
SMP/MTS dan SMA/SMK/MA		
Perguruan tinggi (D3, D4, S1, dan S2)		
Kadar Glukosa Darah		
Kadar glukosa normal		
Hiperglikemia		

Karakteristik	Jumlah	
	n	%
Konsumsi Obat	55	84,61
Patuh	10	15,38
Tidak patuh		

Berdasarkan tabel 1, diketahui mengungkapkan kelompok umur 30-39 tahun mempunyai angka kejadian diabetes melitus terendah sebanyak 3 orang (4,62%), sedangkan prevalensi terbesar terdapat pada kelompok umur 50-59 tahun sebanyak 17 orang (78,46%). Usia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya diabetes melitus, karena antara lain menyebabkan masalah resisten yang menyebabkan ketidakseimbangan kadar gula darah seiring bertambahnya usia¹⁴. Resistensi insulin adalah keadaan fisiologis yang ditandai dengan ketidakmampuan sel otot menerima sinyal yang disebabkan oleh insulin untuk mengeluarkan glukosa dari sirkulasi¹⁵. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa insulin mempengaruhi dan mengubah metabolisme karbohidrat seiring bertambahnya usia, yang menyebabkan perubahan pelepasan insulin sebagai respons terhadap kadar glukosa darah dan penghambatan pelepasan glukosa ke dalam sel yang disebabkan oleh insulin. Penelitian tambahan menunjukkan bahwa mereka yang berusia di atas 45 tahun memiliki kemungkinan lebih tinggi terkena diabetes melitus. Hal ini memperkuat gagasan bahwa kemungkinan tertular diabetes melitus meningkat setiap tahunnya. Intoleransi glukosa, yang terjadi ketika kemampuan tubuh untuk memetabolisme glukosa terganggu, lebih sering terjadi seiring bertambahnya usia¹⁶. Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa, mulai usia 40 tahun, kadar glukosa darah puasa meningkat 1-2 mg% dan akan meningkat 5,6% menjadi 13,0% dalam 2 jam setelah makan. Diabetes lebih sering terjadi pada orang lanjut usia. diabetes tipe 2 banyak. Usia dikaitkan dengan peningkatan risiko terkena diabetes mellitus tipe 2, menurut banyak penelitian¹⁷.

Dalam penelitian ini, 53 partisipan (81,54%) menderita diabetes melitus lebih dari satu tahun, sedangkan 12 partisipan (18,46%) menderita diabetes melitus kurang dari satu tahun. Mayoritas peserta memiliki kondisi tersebut selama lebih dari satu tahun. Hal ini terjadi karena responden mempunyai keinginan yang kuat untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik akibat penyakit jangka panjangnya. Kemungkinan masalah meningkat ketika diabetes berlanjut dalam jangka waktu yang lebih lama. Berbagai penelitian telah menunjukkan korelasi antara lamanya penyakit DM dan berkembangnya berbagai masalah¹⁸.

Berdasarkan riwayat keluarga, terlihat bahwa kejadian diabetes mellitus tipe 2 lebih tinggi pada mereka yang memiliki riwayat penyakit (56 kasus, atau 86,15% dari total) dibandingkan mereka yang tidak memiliki riwayat penyakit (hanya 9 kasus, atau 13,55% dari total). Sebagai kelainan genetik, diabetes melitus meningkatkan kemungkinan anak seseorang juga terkena diabetes melitus tipe 2 jika salah satu orang tuanya memiliki riwayat penyakit dalam keluarga. Hal ini karena susunan genetik mereka yang sama membuat diagnosis diabetes melitus tipe 2 menjadi lebih cepat. Memiliki kerabat dekat yang mengidap diabetes melitus tipe 2

meningkatkan risiko seseorang terkena penyakit tersebut, menurut sejumlah penelitian^{19,20}. Diabetes melitus tipe 2 mempunyai kemungkinan 10,938 kali lebih besar terjadi pada seseorang yang keluarganya menderita penyakit tersebut dibandingkan pada seseorang yang keluarganya tidak pernah menderita penyakit tersebut.

Dari seluruh responden, sebanyak 38 orang (atau 58,46%) mempunyai ijazah terakhir dari SMP/MTS atau SMA/SMK/MA, sedangkan 11 orang (16,92%) mempunyai ijazah terakhir dari sekolah dasar. Tingkat pendidikan merujuk pada tingkat pendidikan formal responden. Penelitian ini mengklasifikasikan tingkat pendidikan partisipan menjadi rendah (tidak bersekolah atau SD), sedang (SMP/MTS dan SMA/SMK/MA), atau tinggi (universitas). Orang-orang yang telah menyelesaikan masa sekolah lebih lama cenderung memiliki informasi yang lebih baik tentang masalah kesehatan dan sadar akan perlunya menjaga diri sendiri, sehingga lebih mudah bagi mereka untuk menerima diagnosis suatu penyakit ketika mereka mengalami gejala-gejala yang terkait dengan penyakit tersebut. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa dibandingkan dengan mereka yang memiliki tingkat pendidikan lebih rendah, mereka yang memiliki tingkat pendidikan lebih tinggi memiliki kemungkinan lebih kecil untuk terkena diabetes melitus tipe 2.

Tabel 1 menunjukkan bahwa 50 peserta (61,54%) memiliki kadar glukosa darah normal, sedangkan 25 peserta (38,56%) mengalami hiperglikemia. Setiap sel dan jaringan di tubuh Anda menggunakan glukosa, sejenis gula, sebagai sumber energi. Jumlah glukosa dalam darah Anda diukur dengan tingkat glukosa darah Anda. Kadar glukosa darah yang dianggap normal sebaiknya kurang dari atau sama dengan 200 mg/dL.

Gambaran Kualitas Diet

Kualitas pangan merupakan ukuran yang dapat menjelaskan hubungan antara asupan kalori seseorang, konsumsi lemak, konsumsi protein, dan konsumsi serat; faktor-faktor ini berdampak pada keadaan metabolisme tubuh, seperti metabolisme glukosa dan lipid pada diabetes. Mengembalikan aktivitas metabolisme normal selama pemrosesan gula memerlukan pemantauan yang cermat terhadap pola makan atau kebiasaan makan seseorang². Semakin baik kualitas diet, maka akan semakin baik pula HbA1c pasien diabetes mellitus²¹. Menurut *Diet Quality Index International (DQI-I)*, empat komponen kualitas gizi adalah keragaman, kecukupan, moderasi, dan keseimbangan keseluruhan. Skor di bawah 60 menunjukkan kualitas pangan yang buruk, sedangkan angka yang lebih tinggi menunjukkan kualitas pangan yang buruk. peringkat 60 menunjukkan bahwa hidangan tersebut memiliki kualitas sedang²². Komponen ukuran dievaluasikan dari elemen terkait dengan penyakit kronik dan pembatasannya. Asam lemak pada orang sehat dibutuhkan dalam jumlah lebih banyak dibandingkan

dengan yang memiliki riwayat penyakit kronik, begitupula pada asupan natrium. Keseimbangan keseluruhan dievaluasi dari perbandingan asupan energi total (rasio makronutrien) dengan jumlah asupan asam lemak (rasio lemak). Adapun penggolongan skoring pada komponen variasi dikatakan baik jika rata-rata nilai diatas median (10) dari total skor 20, komponen kecukupan

dikatakan baik jika rata-rata nilai diatas median (20) dari total skor 40, kemponen ketiga yaitu ukuran yang dikatakan baik jika rata-rata nilai diatas median (15) dari total skor 30, dan komponen terakhir adalah keseimbangan keseluruhan yang dikatakan baik jika rata-rata nilai diatas median (5) dari total skor 10²³.

Tabel 2. Distribusi kualitas diet

Komponen	Skor	X ± SD
Total DQI-I	0 – 100	62,84 ± 6,28
Variasi	0 – 20	18,53 ± 2,37
Kecukupan	0 – 40	24,50 ± 5,13
Ukuran	0 – 30	18,13 ± 3,91
Keseimbangan Keseluruhan	0 – 10	1,66 ± 2,13

Catatan:

X ± SD = Rata-rata

Tabel 3. Rata-rata Skor DQI-I

Komponen	Skor	Kriteria Skoring	Mean ± SD
Total DQI-I	0 – 100	-	62, 84 ± 6, 28
Variasi	0 – 20	-	18, 53 ± 2, 37
Semua variasi makanan	0 – 15	≥1 sajian dalam grup makanan/hari = 15 1 grup makanan tidak tersaji/hari = 12 2 grup makanan tidak tersaji/hari = 9 3 grup makanan tidak tersaji/hari = 6 ≥4 sajian dalam grup makanan/hari = 3 Tidak ada sama sekali = 0	14, 4 ± 1, 2
Variasi antar grup untuk sumber protein	0 – 5	≥3 sumber yang berbeda/hari = 5 2 sumber yang berbeda/hari = 3 1 sumber yang berbeda/hari = 1 Tidak ada sumber protein = 0	4, 13 ± 1, 36
Kecukupan	0 – 30	-	24, 50 ± 5, 13
Grup sayur	0 – 5	≥3 – 5 sajian/hari = 5; 0 sajian/hari = 0	4, 7 ± 0, 93
Grup buah	0 – 5	≥2 – 4 sajian/hari = 5; 0 sajian/hari = 0	4, 4 ± 1, 35
Grup sereal	0 – 5	≥6 – 11 sajian/hari = 5; 0 sajian/hari = 0	1, 03 ± 0, 24
Serat	0 – 5	≥20 – 30 sajian/hari = 5; 0 sajian/hari = 0	1, 73 ± 1, 25
Protein	0 – 5	≥10% energi/hari = 5; 0% energi/hari = 0	3, 09 ± 1, 29
Besi	0 – 5	≥100% AI/hari = 5; 0% AI/hari = 0	3, 95 ± 1, 37
Kalsium	0 – 5	≥10% AI /hari = 5; 0% AI/hari = 0	1, 73 ± 1, 25
Vitamin C	0 – 5	≥100% AKG/hari = 5; 0% AKG/hari = 0	3, 84 ± 1, 49
Ukuran	0 – 30	-	18, 13 ± 3, 91
Total lemak	0 – 6	≤20% dari total energi/hari = 6 >20-30% dari total energi/hari = 3 >30% dari totalenergi/hari = 0	0, 27 ± 1, 15
Lemak jenuh	0 – 6	≤7% dari total energi/hari = 6 >7-10% dari total energi/hari = 3 >10% dari totalenergi/hari = 0	0, 96 ± 2, 06
Kolesterol	0 – 6	≤300 mg/hari = 6 >300-400 mg/hari = 3 >400 mg/hari = 0	5, 53 ± 1, 52
Natrium	0 – 6	≤2.400 mg/hari = 6 >2.400-3.400 mg/hari = 3 >3.400 mg/hari = 0	6 ± 0
Makanan berkalori	0 – 6	≤3% dari total energi/hari = 6 >3-10% dari total energi/hari = 3 >10% dari totalenergi/hari = 0	5, 35 ± 1, 45
Keseimbangan Keseluruhan	0 – 10	-	1, 66 ± 2, 13

Komponen	Skor	Kriteria Skoring	Mean ± SD
Rasio Makronutrien(Kh : P : L)	0 – 6	55-65 : 10-25 : 15-25 = 6 52-68 : 9-16 : 13-27 = 4 50-70 : 8-17 : 12-30 = 2 Perbandingan lain = 0 P/S = 1-1,5 dan M/S = 1-1,5 = 4 Lainnya	0,73 ± 1,71
Rasio asam lemak (PUFA : MUFA : SFA)	0 – 4	Jika P/S = 0,8-1,7 dan M/S = 0,8-1,7 = 2 Perbandingan lain = 0	0,92 ± 1,27

Berdasarkan tabel 2, diperoleh hasil skor total *DQI-I* yang diperoleh sebesar $62,84 \pm 6,28$ atau > 60 yang termasuk dalam kategori kualitas diet baik. Mayoritas peserta mendapat nilai buruk pada komponen pengukuran keseimbangan umum. Komponen variasi memiliki skor rata-rata yang baik sebesar 18,53 dari kemungkinan 20 poin. Padahal, berdasarkan kuesioner *SQ-FFQ*, responden belum memenuhi kebutuhan harian seluruh kelompok makanan, khususnya yang mengandung protein hewani. Rata-rata skor kecukupan sebesar 24,50 dari total skor 40, hal ini berarti bahwa komponen kecukupan sudah baik walaupun masih ada beberapa kelompok makanan dan zat gizi yang belum maksimal terpenuhi perharinya. Skor kecukupan grup sayur dan buah menunjukkan hasil yang baik (cukup) namun pemenuhan kecukupan serat tergolong rendah, hal ini dapat dimungkinkan jumlah serat yang terkandung didalam sayur dan buah yang dikonsumsi tidak cukup mampu membuat skor serat tinggi. Kelompok makanan dan zat gizi yang kurang jika dilihat dari kuesioner *SQ-FFQ* dan hasil *Nutrisurvey* adalah kelompok padi-padian, protein, kalsium. Makanan yang sering dikonsumsi oleh responden adalah jajanan pasar, makanan siap saji, dan

gorengan dimana sebagian besar makanan ini tidak mengandung gizi yang baik, hal ini yang membuat skor pada komponen ukuran atau moderasi responden rata-rata 18,13 dari skor total 30. Pada keseimbangan keseluruhan didapatkan rata-rata skor 1,66 dari total skor 10, hal ini disebabkan melalui konsumsi karbohidrat pada tingkat yang cukup namun belum mencapai kecukupan protein dan lemak harian yang direkomendasikan, sehingga menghasilkan rasio yang sangat rendah.

Hubungan Kualitas Diet dengan Kadar Glukosa Darah

Salah satu uji bivariat adalah uji *chi-square*, yang mencari korelasi antara kualitas makanan dan kadar glukosa darah. Kriteria kualitas diet yang digunakan yaitu kualitas diet penderita DM yang baik dan buruk sedangkan untuk kadar glukosa berdasarkan kriteria kadar glukosa hiperglikemia dan normal. Pengambilan kriteria pada kualitas diet berdasar pada kuesioner yang digunakan sedangkan kriteria kadar glukosa berdasarkan data pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan responden.

Tabel 4. Uji bivariat *chi square* hubungan kualitas diet dengan kadar glukosa darah

Kualitas Diet	Kadar Glukosa Darah				95% CI	p value (< 0,05)
	Hiperglikemia		Normal			
	n	%	n	%		
Kualitas Diet Buruk	8	12.3	17	26.15	0,716	0,397
Kualitas Diet Baik	17	26.15	23	35.38		

Berdasarkan tabel 3, diperoleh data menunjukkan 61,53% responden melaporkan pola makan sehat, sedangkan 38,46% melaporkan pola makan buruk. Penelitian ini dilakukan pada penderita diabetes mellitus yang melakukan pemeriksaan rawat jalan di 2 Puskesmas Kota di wilayah Yogyakarta. Hasil penelitian bahwa kualitas diet yang baik pada kadar glukosa darah dengan kategori normal cenderung lebih banyak yaitu 23 orang (35,38%) dibandingkan dengan kadar glukosa darah dengan kategori hiperglikemia yaitu 17 orang (26,15%). Sedangkan hasil kualitas diet yang buruk pada kadar glukosa darah dengan kategori normal cenderung lebih banyak yaitu 17 orang (26,15%) dibandingkan dengan kadar glukosa darah dengan kategori hiperglikemia yaitu 8 orang (12,3%).

Jika dilihat dari kuesioner *SQ-FFQ* dan *Nutrisurvey*, masih banyak responden yang asupan makannya tidak cukup baik. Hal ini dikarenakan banyak dari responden yang mengonsumsi makanan dengan tinggi gula, tinggi lemak, dan rendah protein. Karbohidrat yang dikonsumsi responden terdiri dari berbagai macam

jenis seperti nasi putih, singkong, ubi, jagung dan talas. Selain itu juga responden banyak mengonsumsi makanan siap saji seperti ayam goreng tepung, bakso, mie ayam, sate, donat. Sedangkan untuk konsumsi protein masih cukup kurang, responden cenderung mengonsumsi sumber protein nabati daripada protein hewani²⁴. Perawatan pengobatan (penggunaan narkoba) adalah pertimbangan lain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar orang yang berpartisipasi meminum obat diabetes sesuai resep. Agar obat ini dapat membantu menghindari masalah lebih lanjut, pasien harus meminumnya sesuai resep. Pada dasarnya besarnya kadar glukosa darah yang tidak terkontrol berbanding lurus dengan tingkat penggunaan obat²⁵. Dapat berpengaruh yaitu pendidikan, penghasilan atau pendapatan, dan pola makan yang berubah^{26,27}.

Hal ini dipengaruhi oleh berbagai variabel termasuk uang dan pendidikan, serta perubahan kebiasaan makan; beberapa penelitian tambahan mencapai kesimpulan serupa, yaitu tidak ada hubungan substansial antara kualitas makanan seseorang dengan

kadar glukosa darah. Selain itu juga penelitian oleh Sepandi et al., 2022 mendapatkan Kadar glukosa darah dan kualitas makanan tidak berkorelasi secara signifikan, menurut data; meskipun demikian, kualitas makanan merupakan faktor risiko utama terjadinya diabetes melitus tipe 2. Penelitian yang dilakukan Sepandi et al., 2022 dipengaruhi oleh pendidikan, dimana prevalensi DM2 lebih tinggi pada subjek penelitian dengan tingkat pendidikan yang rendah. Maka rendahnya tingkat pendidikan tentang rekomendasi gizi secara langsung berkaitan dengan rendahnya kualitas diet. Selain itu, biaya terkait diet dan harga makanan juga berpengaruh pada keragaman dalam pemilihan makanan, konsumsi

makanan yang kurang beragam dapat menyebabkan penurunan kualitas makanan. Maka rendahnya tingkat pendapatan juga memiliki kaitan dengan kualitas makanan yang rendah pula.

Selain itu, peneliti dalam penelitian ini mengevaluasi item kuesioner kualitas makanan yang dikaitkan dengan kadar glukosa darah; Secara keseluruhan, kualitas makanan individu tidak menunjukkan korelasi yang signifikan secara statistik dengan kedua ukuran tersebut. Banyak faktor kualitas makanan yang berkorelasi signifikan dengan kadar glukosa darah. Keberagaman dan keseimbangan secara keseluruhan merupakan komponen dari hal ini.

Tabel 5. Uji bivariat *chi square* komponen variasi dengan kadar glukosa darah

Komponen	Kadar Glukosa Darah				95% CI	p value (< 0,05)
	Normal		Hiperglikemia			
	n	%	n	%		
Variasi ^A						
Kurang Baik	0	0%	0	0%	0,000	0,000
Baik	40	61,53%	25	38,46%		
Kecukupan ^B						
Kurang Baik	8	12,3%	5	7,69%	0,000	1,000*
Baik	32	49,23%	20	30,76%		
Ukuran ^A						
Kurang Baik	10	15,38%	3	4,61%	1,625	0,202
Baik	30	46,15%	22	33,84%		
Keseimbangan Keseluruhan ^A						
Kurang Baik	39	60%	20	30,76%	5,623	0,018*
Baik	1	1,53%	5	7,69%		

^AUji *Chi-Square*

^BUji *Fisher Exact*

*p value (< 0,05)

Tabel 4 menunjukkan hasil uji *Chi-Square*, yang menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik antara kadar glukosa darah dan komponen variasi total dan keseimbangan. Pada saat yang sama, tidak ada korelasi antara kadar glukosa darah dan ukuran atau kecukupan komponen.

Pertama, nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara komponen variasi dan kadar glukosa darah pada analisis *Chi-Square* yang dilakukan terhadap komponen variasi. Karbohidrat, protein dari tumbuhan, protein dari hewani, buah-buahan, dan sayur-sayuran merupakan lima kategori makanan yang membentuk komponen variasi. Karbohidrat makanan, lipid, dan protein semuanya berperan dalam mengatur kadar glukosa darah. Asupan karbohidrat yang lebih tinggi dikaitkan dengan risiko lebih tinggi terkena diabetes melitus. Pemecahan dan penyerapan karbohidrat menjadi monosakarida, khususnya gula, merupakan proses dimana konsumsi karbohidrat berhubungan dengan terjadinya diabetes melitus. Kadar gula darah meningkat dan produksi insulin meningkat akibat penyerapan gula tersebut. Protein berfungsi sebagai sumber energi, sehingga bila dikonsumsi melebihi kebutuhan tubuh dapat berdampak pada kadar gula darah. Ketika sumber energi lain seperti karbohidrat dan lemak tidak tersedia, proses glikoneogenesis akan menggunakan protein sebagai sumber energi. Namun, penggunaan protein yang terlalu banyak dapat menyebabkan degradasi asam amino yang

berlebihan, yang pada gilirannya dapat menjadi prekursor sumber energi seperti glukosa dan asetil-KoA²⁸. Selain menyediakan energi, lemak membantu penyerapan vitamin A, D, E, dan K. Suatu kondisi yang dikenal sebagai resistensi insulin dan kelebihan lemak tubuh dapat dipicu oleh konsumsi lemak dalam jumlah berlebihan. Sel lemak pada orang yang mengalami obesitas mengeluarkan berbagai bahan kimia yang termasuk dalam keluarga adipositokin. Bahan kimia ini membuat tubuh kurang responsif terhadap insulin, yang mempersulit glukosa dari darah memasuki sel dan menyebabkan hiperglikemia, yaitu peningkatan kadar gula darah²⁹.

Berdasarkan hasil uji *chi-square* ($p < 0,05$), terdapat korelasi yang signifikan secara statistik antara kadar glukosa darah dengan komponen keseimbangan keseluruhan ($p=0,018$). Rasio makronutrien—karbohidrat, protein, dan lemak termasuk dalam komponen ini. Menurut *Nutrisurvey*, rasio makronutrien terhadap karbohidrat berada pada tingkat yang disarankan; namun konsumsi protein dan lemak masih kurang sehingga menyebabkan rasio KH:P:L buruk. Hal ini bisa disebabkan oleh asupan makan responden yang tidak baik, pada penelitian ini responden cenderung lebih banyak mengonsumsi sumber karbohidrat dan lemak daripada protein. Karbohidrat yang sering dikonsumsi berupa nasi, singkong, talas, dan ubi. Protein yang dikonsumsi cenderung lebih banyak adalah protein nabati berupa tahu.

Sesuai dengan penelitian oleh Cheung *et al.*, 2018 hal ini mungkin disebabkan oleh adanya variabel perancu yang mempengaruhi kualitas makanan, namun temuan ini menunjukkan adanya hubungan sederhana antara obesitas dan diabetes melitus tipe 2 pada individu di Tiongkok. Gaya hidup, tingkat aktivitas fisik, dan berat badan berperan dalam hal ini³⁰. Kualitas makanan berhubungan secara signifikan dengan kadar glukosa darah puasa, menurut penelitian sebelumnya yang sebanding mengenai diabetes melitus terkait kolesterol. Dengan menggunakan desain cross-sectional dan instrumen yang sama—SQ-FFQ dan DQI-I—kedua penelitian ini serupa dengan penelitian di atas dalam hal meneliti frekuensi makanan dan nutrisi.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas makanan pasien diabetes tidak berpengaruh pada seberapa baik kadar glukosa darah mereka dikelola, karena para peneliti tidak menemukan korelasi antara kedua variabel tersebut. Faktor-faktor seperti pendapatan, gaya hidup, dan perubahan kebiasaan makan termasuk di antara faktor-faktor yang mungkin menyebabkan hal ini. Namun terdapat beberapa komponen yang memiliki hubungan dengan kadar glukosa darah sewaktu, yaitu komponen variasi dan komponen keseimbangan keseluruhan. Beberapa komponen inilah yang perlu diperhatikan oleh penderita dikarenakan dapat membantu menekan kadar glukosa darah agar terkendali dalam rentang normal. Komponen penting dalam normalisasi fungsi metabolisme selama pengolahan gula adalah pola makan atau pengendalian pola makan, mengingat bahwa pola makan merupakan faktor yang dapat dimodifikasi dalam penatalaksanaan penyakit DM².

Kelebihan dari penelitian ini adalah meneliti tentang kualitas diet pada pasien diabetes mellitus, dikarenakan masih belum banyak yang meneliti kualitas diet dengan memanfaatkan survei *Diet Quality Index-International* (DQI-I). Selain itu juga dapat mengamati pola makan pasien penderita diabetes melitus. Salah satu kendala potensial dalam penelitian ini adalah tidak adanya sumber pendukung yang menggunakan kuesioner DQI-I.

KESIMPULAN

Pasien dengan diabetes melitus tipe 2 tidak menunjukkan korelasi yang signifikan secara statistik antara kualitas makanan dan kadar glukosa darah, menurut uji *Chi Square* (nilai $p > 0,05$). Meskipun demikian, kadar glukosa darah dipengaruhi oleh sejumlah faktor kualitas makanan, termasuk keseimbangan dan variasi secara keseluruhan.

Penderita diabetes mellitus dapat diberikan edukasi gizi dan informasi-informasi mengenai pola makan yang tepat bagi penderita diabetes mellitus sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dalam menjaga kualitas hidup yang sehat. Penderita diabetes mellitus dianjurkan untuk mengonsumsi makanan yang sesuai dengan prinsip 3J (Jadwal makan, Jenis, dan Jumlah). Pertimbangan pola makan harus dipikirkan secara serius oleh penderita diabetes melitus yang berhubungan dengan komponen variasi dan keseimbangan keseluruhan, agar membantu dalam menekan kadar glukosa darah tetap terkendali dalam

rentang yang normal. Kelompok makanan tersebut adalah karbohidrat, lemak, dan protein (protein hewani). Selain itu, terdapat faktor lain yaitu kepatuhan dalam konsumsi obat sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pencegahan terjadinya komplikasi-komplikasi lain, dengan kata lain semakin rendah tingkat konsumsi obat maka akan semakin tidak terkontrol kadar glukosa darah.

ACKNOWLEDGEMENT

Bantuan pembimbing dalam menjamin kelancaran pelaksanaan kegiatan penelitian ini sangat kami hargai oleh peneliti. Puskesmas Umbulharjo dan Tegarejo 1 berperan penting dalam memudahkan akses data dan mendukung wawancara dengan penderita diabetes melitus serta pemangku kepentingan lain yang terlibat dalam penelitian ini. Para peneliti berterima kasih kepada mereka.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Penelitian ini tidak ada konflik kepentingan serta sumber pendanaan mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Silalahi, L. Hubungan Pengetahuan dan Tindakan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2. *J. PROMKES* **7**, 223 (2019).
2. Krisnansari, D., Ernawati, D. A., Harini, I. M. & Sari, O. P. Hubungan Kualitas Diet Dengan Glukosa Darah Puasa dan Kolesterol Total Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas 2 Sumbang Banyumas. *Pros. Semin. Nas. LPPM Unsoed* **11**, (2022).
3. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehat. RI* **53**, 1689–1699 (2018).
4. Opelya, N. M. W., Sucipto, A., Damayanti, S. & Fadlilah, S. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Tingkat Stres pada Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Gondokusuman 1 Kota Yogyakarta. *J. Ilm. Keperawatan IMELDA* **6**, 178–187 (2020).
5. Dinkes Kota Yogyakarta. Profil Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta tahun 2019 1–234 (2020).
6. Dinkes Kota Yogyakarta. Profil Kesehatan Kota Yogyakarta Tahun 2021. *J. Kaji. Ilmu Adm. Negara* **107**, 107–126 (2021).
7. Dinkes Kota Yogyakarta. *Profil Kesehatan Kota Yogyakarta Tahun 2022*. (2022).
8. Hariawan, H., Fathoni, A. & Purnamawati, D. Hubungan Gaya Hidup (Pola Makan dan Aktivitas Fisik) Dengan Kejadian Diabetes Mellitus di Rumah Sakit Umum Provinsi NTB. *J. Keperawatan Terpadu (Integrated Nurs. Journal)* **1**, 1–7 (2019).
9. Wahyuni, R., Ma'ruf, A. & Mulyono, E. Hubungan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus. *J. Med. Karya Ilm. Kesehat.* **4**, 1–8 (2019).
10. Muslihah, N., Winarsih, S., Soemardini, S., Zakaria, A. & Zainudiin, Z. Kualitas Diet Dan Hubungannya Dengan Pengetahuan Gizi, Status Sosial Ekonomi, Dan Status Gizi. *J. Gizi dan Pangan* **8**, 71 (2013).

11. Widya S, S., Budi P, L. & Purba, M. B. Konseling gizi mempengaruhi kualitas diet pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUP Dr.Sardjito Yogyakarta. *J. Gizi dan Diet. Indones. (Indonesian J. Nutr. Diet.* **3**, 31–40 (2016).
12. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Studi Diet Total: Survei Konsumsi Makanan Individu Indonesia 2014.* (2014).
13. Perkeni. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. PB PERKENI. *Perkeni* **46** (2021).
14. Delfina, S., Carolita, I., Habsah, S. & Ayatillahi, S. Analisis Determinan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif. *J. Kesehat. Tambusai* **2**, 141–151 (2021).
15. Simon, M. G. & Batubara, S. O. Analisa Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Usia Dewasa Akhir Di Puskesmas Pasir Panjang Kota Kupang. *Carolus J. Nurs.* **2**, 16–27 (2020).
16. Leiva, A. M. *et al.* Risk factors associated with type 2 diabetes in Chile. *Nutr. Hosp.* **35**, 400–407 (2018).
17. Isnaini, N. & Ratnasari, R. Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua. *J. Kebidanan dan Keperawatan Aisyiyah* **14**, 59–68 (2018).
18. J, H., Padila, Andri, J., Sartika, A. & Andrianto, M. B. Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *J. Kesmas Asclepius* **3**, 80–87 (2021).
19. Ritonga, N., Siregar, R. A., Nasution, N. H. & Ramadhini, D. Analisis Determinan Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Batunadua Tahun 2019. *J. Kesehat. Ilm. Indones.* **4**, (2019).
20. Nababan, A. S. V., Pinem, M. M., Mini, Y. & Purba, T. H. Faktor Yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe II. *J. Dunia Gizi* **3**, 23–31 (2020).
21. Gardiarini, P., Sudargo, T. & Pramantara, I. D. P. Kualitas Diet, Sosio-Demografi, Dan Dukungan Keluarga Hubungannya dengan Pengendalian Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Kanujoso Djatiwibowo (RSKD), Balikpapan. *J. Gizi Indones.* **40**, 89–100 (2017).
22. INDDX Project. *Diet Quality Index - International (DQI-I).* (International Dietary Data Expansion Project, 2019).
23. Ziaee, R. S., Keshani, P., Salehi, M. & Ghaem, H. Diet Quality Indices and Their Correlation with Glycemic Status and Lipid Profile in Patients with Type 2 Diabetes. *Adv. Prev. Med.* **2021**, 1–8 (2021).
24. Susanti & Nobel Bistara, D. Hubungan Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus. *J. Kesehat. Vokasional* **3**, 29–34 (2018).
25. Husna, A., Jafar, N., Hidayanti, H., Dachlan, D. M. & Salam, A. Hubungan Kepatuhan Minum Obat Dengan Gula Darah Pasien Dm Tipe II Di Puskesmas Tamalanrea Makassar. *JGMI J. Indones. Community Nutr.* **Vol 11 No.**, 20–26 (2022).
26. Sepandi, M., Parastouei, K. & Samadi, M. Diet Quality Indices in Relation to Cardiovascular Risk Factors in T2DM Patients: A Systematic Review. *Int. J. Prev. Med.* **1–9** (2022) doi:10.4103/ijpvm.IJPVM.
27. Daneshzad, E., Larijani, B. & Azadbakht, L. Diet quality indices and cardiovascular diseases risk factors among diabetic women. *J. Sci. Food Agric.* **99**, 5926–5933 (2019).
28. Fauzi, A. Hubungan asupan karbohidrat, lemak, dan protein dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus rawat jalan RSUD Dr. M. Ashari Kabupaten Pematang. *Univ. Muhammadiyah Kalimantan Timur* (2018).
29. Suprapti, D. Hubungan Pola Makan Karbohidrat, Protein, Lemak dengan Diabetes Mellitus Pada Lansia. *J. Borneo Cendekia* **1**, 8–20 (2017).
30. Cheung, L. T. F. *et al.* Diet quality is inversely associated with obesity in Chinese adults with type 2 diabetes. *Nutr. J.* **17**, 1–12 (2018).