

## ORIGINAL ARTICLE

## KUANTITAS DAN KESEIMBANGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PASIEN DM TIPE II

### *Quantity and Balance of Macronutrient Intake with Fasting Blood Glucose in Diabetes Type II Patients*

Mertien Sa'pang<sup>1\*</sup>, Laras Sitoayu<sup>1</sup>, Prita Dhyani Swamilaksana<sup>2</sup>, Harna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Dietisien, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

\*Penulis Korespondensi

#### Abstrak

**Pendahuluan;** Pengelolaan pola makan berkaitan dengan kuantitas dan keseimbangan zat gizi makro merupakan salah satu tujuan utama dalam penatalaksanaan asuhan gizi pada pasien penyakit kronis seperti diabetes mellitus (DM). **Tujuan;** Untuk menganalisis korelasi kuantitas dan keseimbangan asupan zat gizi makro dengan kadar glukosa darah (GD) puasa pasien DM tipe II. **Metode;** Penelitian ini dilaksanakan dengan desain penelitian *cross sectional*. Lokasi pelaksanaan penelitian di Puskesmas Kebon Jeruk pada April-Mei 2019. Penarikan sampel menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan beberapa kriteria inklusi yaitu pasien DM tipe 2, umur 36-65 tahun, mampu berkomunikasi baik, dan berkenan untuk berpartisipasi tanpa paksaan. Sehingga didapatkan responden sebanyak 84 orang. **Hasil;** Karakteristik responden dalam penelitian ini sebagian besar berada di kelompok umur 46-55 tahun (57,1%), jenis kelamin perempuan (69%) dan memiliki kadar GD puasa tidak terkontrol (88.1%). Terdapat korelasi positif yang signifikan antara kadar GD puasa dengan tingkat kecukupan karbohidrat ( $p=0.025$ ;  $r=0.245$ ), namun tidak terdapat korelasi yang signifikan dengan tingkat kecukupan protein ( $p= 0.982$ ;  $r=-0.003$ ) dan lemak ( $p=0.651$ ;  $r=0.050$ ). Korelasi antara kadar GD puasa dengan keseimbangan zat gizi makro tidak signifikan secara statistik. **Kesimpulan;** Adanya korelasi positif yang signifikan dengan kadar GD menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kecukupan karbohidrat berhubungan dengan semakin tingginya kadar GD puasa pasien.

**Kata Kunci:** Diabetes Melitus, Pola Makan, Kuantitas Diet, Kualitas Diet

#### Abstract

**Background;** Dietary management related to quantity dan balance of nutrient intake is one of main target in chronic diseases treatment as well as diabetes mellitus (DM). **Objectives;** This research aimed to assess the correlation between quantity and balance of macronutrient intake and fasting blood glucose (BG) in DM type II patients. **Methods;** This research used cross-sectional design and conducted in April-May 2019 at Puskesmas Kebon Jeruk. The sampling withdrawal used *purposive sampling* method with inclusion criteria: aged 36-65 years, able to communicate, and feel disposed to participate. voluntarily Therefore, the respondents obtained was 84 people. **Results;** The majority respondent was 46-55 years old (57.1%), female (69%), and have uncontrolled fasting blood glucose (88.1%). The research described positive correlation between fasting BG levels and carbohydrate adequacy levels ( $p=0.025$ ;  $r=0.245$ ) insignificantly, however correlation with protein and fat adequacy levels ( $p= 0.982$  and  $0.651$ ) was insignificant. In addition, correlation between fasting BG levels and balance of macronutrient intake ( $p=0.734$ ) was insignificant. **Conclusion;** The positive correlation between carbohydrate intake and BG levels showed that higher carbohydrate may correlated with higher fasting BG levels.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Diet Therapy, Quantity of Diet, Quality of Diet

#### PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronis akibat gangguan metabolik yang mengakibatkan tingginya kadar GD darah. Kondisi ini disebabkan karena ada gangguan fungsi hormone insulin (1). Prevalensi penderita DM pada kelompok umur 20-79 tahun di dunia sebesar

9,8% pada tahun 2021 dan diestimasikan akan meningkat mencapai 11.2 % pada tahun 2045. Indonesia memiliki jumlah penderita diabetes tertinggi kelima setelah China, India, Pakistan kemudian USA dengan jumlah pasien DM sebanyak 19.5 juta. Angka kasus DM diprediksi mengalami penambahan pada tahun 2045 hingga mencapai 28.6 juta orang (2). Selain itu, prevalensi pasien DM di Indonesia yang terdiagnosis dokter mencapai 1,5%. Kondisi ini diestimasikan akan mengalami peningkatan karena proporsi GD terganggu (prediabetes) cukup tinggi yaitu 13,1%. Data tersebut didapatkan dari laporan Riskesdas 2018 (Riset Kesehatan Dasar) yang juga melaporkan bahwa provinsi DKI Jakarta dengan 2,6% merupakan provinsi dengan prevalensi DM tertinggi dengan posisi kedua DI Yogyakarta dengan 2,4%, dan ketiga Sulawesi Utara dengan 2,3% (3).

Prevalensi penderita DM yang cukup tinggi memberikan kontribusi terhadap peningkatan jumlah kematian dan kesakitan di dunia. Hal ini disebabkan karena terdapat peningkatan risiko penyakit lainnya, termasuk penyakit jantung, arteri perifer dan serebrovaskular, katarak, disfungsi ereksi, dan *nonalcoholic fatty liver disease*. Selain itu, terdapat jenis komplikasi spesifik jangka panjang termasuk retinopati, nefropati, dan neuropati (4,5). Pasien juga memiliki peningkatan risiko beberapa penyakit menular seperti tuberkulosis, dan cenderung mengalami hasil yang lebih buruk. DM juga mengakibatkan masalah ekonomi karena tingginya pengeluaran medis baik secara langsung seperti rawat inap, layanan rawat jalan, dan perawatan di panti jompo dan secara tidak langsung seperti penurunan produktifitas, kecacatan, dan kematian dini. Resiko komplikasi, penyakit yang diderita, dan panjangnya proses pengobatan dapat mempengaruhi kualitas hidup mencakup fungsi fisik, psikologis, sosial dan kesejahteraan. (1,6).

Kompleksnya permasalahan kesehatan dan ekonomi akibat DM sehingga perlu dilakukan penanganan untuk mengendalikan progresivitas penyakit pasien. Pengendalian DM bertujuan untuk meningkatkan status kesehatan pasien. Pengendalian kadar GD terkontrol dapat mengendalikan penyakit serta menurunkan risiko komplikasi atau kematian dini pasien DM. Salah satu pilar utama dalam pengontrolan glukosa darah pasien DM adalah terapi diet (7). Pemberian terapi diet pada pasien DM tidak hanya memperhatikan jumlah zat gizinya namun juga perlu mengatur jadwal makan dan jenis makan dalam melaksanakan diet. (7,8).

Prinsip terapi diet DM tanpa komplikasi adalah pemberian makan yang seimbang berdasarkan jumlah dan komposisi zat gizi yang dianjurkan. Pasien DM memerlukan adanya restriksi karbohidrat serta pemberian protein dan lemak yang cukup. Asupan zat karbohidrat, lemak, dan serat berhubungan dengan kontrol glikemik pasien diabetes melitus (9). Asupan karbohidrat dan lemak yang berlebih diduga meningkatkan risiko timbulnya komplikasi (10). Selain jumlah kebutuhan zat gizi, pemilihan jenis makanan juga perlu di perhatikan karena respon glikemik setiap makanan sumber karbohidrat memberikan efek yang berbeda pada kadar glukosa darah pasien. Pada dasarnya jenis makanan yang mengandung karbohidrat tinggi cenderung memiliki indeks glikemik tinggi yang dapat mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah pasien DM (11).

Keseimbangan konsumsi zat gizi makro merupakan salah satu prinsip utama terapi diet sebagai salah satu upaya pencegahan penyakit diabetes, pengelolaan kondisi pasien DM, dan pencegahan komplikasi diabetes. Sebagian besar pasien DM memiliki kualitas diet yang kurang baik karena terlalu fokus kepada pembatasan karbohidrat namun tidak memperhatikan asupan zat gizi lain sehingga sebagian besar penderita diabetes memiliki kualitas diet yang kurang baik (12,13). Penelitian lain menyatakan bahwa kualitas diet memiliki hubungan dengan kadar glukosa puasa pasien DM (13). Namun, terdapat penelitian lain mengungkapkan bahwa kualitas diet tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kontrol glikemik pasien DM (14). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait penilaian kuantitas dan keseimbangan asupan zat gizi makro serta hubungannya dengan kadar glukosa darah. Selain itu, penilaian kuantitas dan keseimbangan asupan zat gizi pasien DM perlu dilakukan secara periodik untuk memberikan gambaran kepatuhan diet pasien DM.

## METODE

Penelitian ini adalah kuantitatif observasional dengan desain *cross sectional study* ini dilaksanakan bulan April-September 2019. Pelaksanaan dilakukan di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk. Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Kebon Jeruk tahun 2018 sebanyak 673 orang. Metode penentuan responden penelitian menggunakan *purposive sampling*, berdasarkan kriteria inklusi sebagai berikut umur 36–65 tahun, berkomunikasi

dengan baik, bersedia berpartisipasi tanpa paksaan dengan menandatangani *informed consent*. Asupan zat gizi responden dinilai dengan metode *food-recall* 2x24 jam yang dilakukan pada hari kerja dan hari libur serta menggunakan alat bantu *food photograph*. Kemudian konversi ke dalam kandungan zat gizi menggunakan aplikasi *Nutrisurvey* 2007. Kuantitas asupan karbohidrat (KH), protein (Pro), dan lemak (L) dinilai berdasarkan perbandingan asupan dengan kebutuhan zat gizi makro masing-masing responden. Keseimbangan asupan zat gizi makro harian responden dinilai berdasarkan syarat diet Diabetes Mellitus yang kemudian dikelompokkan ke dalam kelompok sesuai rekomendasi bagi responden yang memiliki proporsi asupan karbohidrat 45~65%; Protein 10~20; Lemak 20~25% dari asupan energi harian dan tidak sesuai rekomendasi bagi responden dengan proporsi asupan KH, pro, dan L selain itu.

Pemeriksaan kadar GD puasa menggunakan alat Glucometer EasyTouch GCUmeter. Pelaksanaan pengukuran kadar glukosa darah puasa dilakukan oleh analis laboratorium dari puskesmas. Pemeriksaan dilakukan pagi hari setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam. Analisis korelasi keseimbangan karbohidrat, protein dan lemak dengan kadar GD puasa menggunakan uji korelasi koefisien kontingensi. Kemudian, analisis korelasi kuantitas asupan zat gizi makro dengan kadar GDP menggunakan uji korelasi spearman karena hasil uji normalitas data (uji Kolmogorov-Smirnov) distribusi data tidak normal.

## HASIL

Karakteristik meliputi umur, jenis kelamin, keseimbangan zat gizi makro dan kadar glukosa darah. Sebaran responden berdasarkan karakteristik individu yang ditunjukkan Tabel 1 mayoritas responden merupakan kelompok umur 46-55 (57,1%) dan jenis kelamin perempuan (69%). Penyajian data umur dikelompokkan ke dalam 3 kelompok umur yaitu dewasa akhir, lansia awal, dan lansia akhir.

Responden yang mengonsumsi zat gizi makro yang seimbang hanya sebesar 13.1%. Selain itu, diketahui bahwa dari 84 responden dalam penelitian ini terdapat 74 responden (88.1%) dengan kadar GD puasa tidak terkontrol serta sebanyak 10 responden (11.95) dengan kadar GD puasa terkontrol. Pengelompokkan kadar glukosa darah puas menggunakan rekomendasi target kontrol glikemik dari *American Diabetes Association* (15).

**Tabel 1. Analisis Karakteristik Responden**

Karakteristik responden	N (84)	Persentase	Min-Max
Kategori Umur			
Dewasa Akhir (36 - 45 thn)	6	7.2	
Lansia Awal (46 - 55 thn)	48	57.1	37-64 tahun
Lansia Akhir (56 - 65 thn)	30	35.7	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	26	31	
Perempuan	58	69	-
Keseimbangan Zat Gizi Makro			
Sesuai rekomendasi	11	13.1	
Tidak sesuai rekomendasi	73	86.9	-
Kadar GDP			
Tidak terkontrol (>130 mg/dL)	74	88.1	
Terkontrol (80-130 mg/dL)	10	11.9	103-344 mg/dL

**Kuantitas Asupan Zat Gizi Makro:** Rata-rata tingkat kecukupan karbohidrat dan protein meskipun diatas sekitar 105% dari kebutuhan responden namun masih dalam kategori cukup, sedangkan tingkat kecukupan lemak responden sangat tinggi yaitu 184.3% dari kebutuhan responden. Tingkat kecukupan responden didapatkan dengan membandingkan asupan harian responden dengan kebutuhan harian masing-masing responden.

Data pada hasil penelitian mendeskripsikan korelasi tingkat kecukupan karbohidrat dengan kadar GD puasa dengan nilai  $p = 0,025$  disertai koefisien korelasi 0,245. Namun tidak terdapat korelasi secara signifikan antara tingkat kecukupan protein (nilai  $p = 0,982$ ) dan lemak (nilai  $p = 0,651$ ) dengan kadar GD puasa. Hal menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kecukupan karbohidrat responden maka terdapat peningkatan kadar GD puasanya.

**Tabel 2. Korelasi Kuantitas Asupan Zat Gizi Makro**

Kuantitas Zat Gizi Makro	Kadar Glukosa darah Puasa			
	Mean $\pm$ SD	SE	Koefisien Korelasi (r)	<i>p-Value</i> *
Tingkat kecukupan Karbohidrat	105.3 $\pm$ 25.5	2.78	0.245	0.025*
Tingkat kecukupan Protein	105.1 $\pm$ 25.1	2.74	-0.003	0.982
Tingkat Kecukupan Lemak	175 $\pm$ 82.25	8.3	0.050	0.651

\*Uji korelasi spearman signifikansi  $p < 0.05$

**Keseimbangan Asupan Zat Gizi Makro:** Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ditemukan korelasi secara signifikan antara kualitas asupan zat gizi makro dengan kadar GD puasa dengan nilai  $p = 0,734$  dan koefisien korelasi bernilai -0.169. Meskipun demikian, data pada tabel 3 menerangkan bahwa jumlah responden yang memiliki kadar GD puasa dan kualitas asupan karbohidrat, protein dan lemak yang tidak sesuai dengan rekomendasi cukup tinggi yaitu sebanyak 76.2% dari total responden.

**Tabel 3. Korelasi Kualitas Asupan Zat Gizi Makro**

Keseimbangan Asupan Zat Gizi Makro	Kadar Gula Darah Puasa				Koefisien korelasi (r)	<i>p-Value</i> *
	Tidak terkontrol		Terkontrol			
	n	Persentase	n	Persentase		
Tidak sesuai Rekomendasi	64	76.2	9	10.7	-0.169	0.734
Sesuai Rekomendasi	10	11.9	1	1.2		
Total	74	88.1	10	11.9		

\*Uji korelasi koefisien kontingensi dengan signifikansi  $p < 0.05$

## PEMBAHASAN

Karakteristik responden sebagian besar berusia diatas 46 tahun. Sesuai dengan teori yang menunjukkan penuaan atau umur merupakan salah satu faktor determinan diabetes melitus tipe 2 dan beberapa hasil penelitian yang dipublikasikan menyatakan pertambahan usia berkaitan dengan kasus diabetes terutama pada umur diatas 40 tahun (16,17). Penuaan yang terjadi pada kelompok umur lanjut mengakibatkan gangguan toleransi glukosa akibat adanya perubahan ukuran tubuh, fungsi organ, dan metabolisme tubuh. Oleh karena itu, proses penuaan tetap meningkatkan resiko DM meskipun tidak disertai dengan masalah obesitas. Gambaran umur penderita DM berdasarkan penelitian sebelumnya rata-rata berumur diatas 65 tahun (1,2,5,18,19). Pasien DM dalam penelitian ini lebih banyak perempuan dibandingkan laki-laki karena perempuan cenderung memiliki aktivitas dan gaya hidup yang *sedentary* dibandingkan laki-laki. (16,17,20).

Penatalaksanaan terapi diet untuk pasien DM tidak hanya memperhatikan jumlah asupan namun juga memperhatikan jenis makanan. Jenis makanan yang direkomendasikan untuk pasien DM adalah karbohidrat 45 – 60% dari asupan energi harian dan mengutamakan konsumsi bahan makanan sumber karbohidrat kompleks. Bahan makanan tersebut memiliki kecenderungan sebagai sumber serat dan juga mengandung vitamin. Lemak total yang dianjurkan adalah 20 - 25% dari asupan energi harian dan protein 10 - 20% dari asupan energi harian (7,21).

Penelitian ini membagi responden kedalam dua kelompok sesuai dengan keseimbangan asupan zat gizi makro responden. Hasil penilaian keseimbangan asupan KH, pro, dan L menunjukkan sebagian besar responden memiliki keseimbangan yang tidak sesuai dengan anjuran. Hal ini mungkin disebabkan oleh kesulitan responden untuk mengubah perilaku sesuai dengan saran ahli gizi/dietisien. Selain keseimbangan asupan zat gizi makro, responden yang memiliki kadar GD puasa yang tidak terkontrol lebih banyak dibanding yang terkontrol. Kondisi ini menunjukkan bahwa responden

memerlukan perhatian lebih untuk mencegah terjadinya penyakit komplikasi di kemudian hari.

**Kuantitas Asupan Zat Gizi Makro:** Asuhan gizi untuk DM tipe II tidak hanya mempertimbangkan tingkat kecukupan karbohidrat, namun juga perlu mempertimbangkan tingkat kecukupan lemak. Hal ini dikarenakan tingkat kecukupan lemak yang berlebih dapat mencetuskan peradangan yang mengakibatkan gangguan pada fungsi sel dalam proses metabolisme glukosa. Meskipun asupan karbohidrat sudah dapat dikontrol oleh responden namun asupan lemak yang melebihi rekomendasi juga dapat memberikan dampak negatif pada responden. Meskipun pemberian edukasi asuhan gizi DM menyarankan adanya keseimbangan antara asupan seluruh zat gizi makro, namun sebagian pasien DM selama ini lebih berfokus pada pembatasan makanan sumber karbohidrat. Kondisi tersebut dijelaskan dengan sebagian besar responden sudah mengurangi konsumsi makanan sumber karbohidrat seperti nasi, sereal, beberapa makanan dan minuman manis. Namun responden tidak membatasi konsumsi makanan tinggi lemak seperti lauk pauk yang digoreng dan makanan selingan yang di goreng (bakwan, cireng, tahu isi, ubi goreng, dll).

Pengendalian diabetes melitus sangat diperlukan dengan cara mengusahakan kadar GD yang mendekati normal. Kadar GD yang terkontrol pada penderita DM dapat mencegah terjadinya penyakit komplikasi. Salah satu strategi penting dalam penatalaksanaan penyakit DM adalah menjaga pola makan (diet). Diet atau pengaturan makanan bagi penderita diabetes melitus merupakan faktor yang sangat penting dalam mengendalikan glukosa darah (11,21,22). Hasil yang ditunjukkan pada penelitian ini bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara tingkat kecukupan karbohidrat dan kadar GD puasa responden mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menggambarkan adanya hubungan langsung dengan glikemik kontrol lainnya yaitu HbA1C(9).

Kecukupan energi dan zat gizi makro yang berupa karbohidrat, lemak dan protein memiliki peran penting dalam fluktuasi kadar GD pasien DM. Kadar GD sangat dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi berkaitan dengan kandungan karbohidrat, lemak, protein atau gabungan dari ketiganya pada makanan. Meskipun kandungan karbohidrat dalam makanan yang paling berpengaruh dan paling cepat meningkatkan kadar GD. Peningkatan ini disebabkan karbohidrat yang dikonsumsi dari makanan dicerna menjadi glukosa, fruktosa dan galaktosa yang kemudian akan diabsorpsi masuk ke vena porta dan menuju hati. Setelah itu, monosakarida selain glukosa akan diubah menjadi glukosa di hati kemudian dilepaskan ke peredaran darah sehingga kadar glukosa darah di darah akan meningkat (1,23)

Karbohidrat makanan adalah faktor eksogen utama yang meningkatkan glukosa darah. Ketika seseorang menganggap bahwa orang Amerika pada tahun 2021 adalah umum untuk mengkonsumsi 200–300 gram karbohidrat setiap hari, dan sebagian besar karbohidrat ini dicerna dan diserap sebagai glukosa, tubuh menyerap dan mengirimkan glukosa ini melalui aliran darah ke sel ketika mencoba untuk mempertahankan kadar glukosa darah normal. Jika 200–300 gram karbohidrat dikonsumsi dalam sehari, aliran darah yang menampung 5-10 gram glukosa dan memiliki konsentrasi 100 miligram/desiliter, adalah saluran yang dilalui 200.000–300.000 miligram (200 gram = 200.000 miligram) melewati perjalanan sehari (23).

Meskipun hasil dari penelitian ini didapatkan hubungan yang tidak signifikan antara tingkat kecukupan lemak dan protein dengan kadar glukosa darah puasa. Namun, tingkat kecukupan lemak yang berlebih dapat disimpan didalam tubuh sebagai cadangan energi pada jaringan adiposa. Kondisi tersebut adalah salah satu faktor endogen yang dapat meningkatkan produksi glukosa darah pada pasien diabetes melitus saat terjadi peningkatan kadar glucagon, epinefrin, dan kortisol (23)

**Keseimbangan Asupan Zat Gizi Makro:** Peningkatan kadar GD adalah manifestasi dari penyakit DM yang disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah tidak mengontrol asupan atau makanan yang dikonsumsi. Prinsip pengaturan terapi diet untuk pasien DM adalah pemberian asupan karbohidrat, protein, dan lemak yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan hariannya. Penekanan terapi diet pada pasien DM tidak hanya mengatur jumlah zat gizi yang dikonsumsi namun juga melihat keseimbangan asupan zat gizi dan juga waktu pemberian makanan (1,11,21). Meskipun keseimbangan asupan zat gizi makro responden tidak menunjukkan adanya korelasi secara signifikan, namun kondisi ini perlu di perhatikan mengingat efek jangka panjang yang mungkin terjadi akibat ketidakseimbangan asupan zat gizi makro seperti dislipidemia dan penyakit kardiovaskular.

Keseimbangan asupan zat gizi makro sangat penting untuk mencapai tujuan penatalaksanaan terapi diet untuk pasien DM yaitu menjaga kadar GD, profil lipid darah dan tekanan darah pasien tetap



terkontrol serta mencegah berbagai komplikasi DM yang mungkin muncul (4,15) Karbohidrat sangat penting dalam diabetes karena akan diubah menjadi glukosa darah setelah makan. Tidak diragukan lagi, jumlahnya karbohidrat yang dicerna adalah penentu utama respons glikemik postprandial. Namun, keseimbangan konsumsi karbohidrat dan konsumsi zat gizi protein dan lemak juga perlu diperhatikan. Konsumsi tinggi protein (15- 20% dari total energi) dianjurkan bagi penderita DM karena dapat menurunkan kadar HbA1C.

Pengkajian mendalam berkaitan dengan pemberian diet tinggi protein bagi pasien DM mencakup proses pencernaan protein dan metabolismenya diperlukan karena terdapat beberapa individu yang mengalami keseimbangan protein negatif setelah menerapkan diet tersebut (24). Kandungan protein dalam makanan dapat mengurangi respons glikemik setelah makan melalui beberapa proses. Beberapa jenis protein seperti *whey proteins* memberikan efek inkretin sehingga menstimulasi sel beta pankreas secara langsung untuk mensekresi insulin. Selain itu, konsumsi protein secara bersamaan atau sebelum mengonsumsi karbohidrat dapat memperlambat pengosongan lambung, sehingga menurunkan peningkatan glukosa plasma dan kadar insulin postprandial (25).

Asupan lemak memiliki efek langsung yang minimal pada kadar glukosa plasma. Namun beberapa data epidemiologi menunjukkan perkembangan penyakit DM tipe II memiliki hubungan yang erat dengan gangguan metabolisme lipid. Kondisi tersebut berkaitan dengan resistensi insulin pada pasien DM yang salah satu faktor penyebabnya adalah lipotoksisitas. Keadaan ini mengakibatkan gangguan pengikatan insulin atau transportasi glukosa yang berhubungan dengan perubahan komposisi asam lemak dari membran sel, yang sangat bergantung pada konsumsi lemak makanan. Oleh karena itu, salah satu tujuan asuhan gizi pada pasien DM adalah mengurangi asupan total lipid <30% dan membatasi asupan asam lemak jenuh (SFA), lemak trans, dan kolesterol makanan pada pasien diabetes untuk menjaga status kesehatan serta mengurangi risiko kardiovaskular. (1,10).

## KESIMPULAN

Kadar GD puasa pasien DM tipe 2 memiliki korelasi positif dengan tingkat kecukupan karbohidrat, namun tidak berkorelasi secara signifikan dengan tingkat kecukupan protein, lemak, dan keseimbangan asupan zat gizi makro. Disarankan untuk tenaga kesehatan melakukan pemberian edukasi secara rutin mengenai terapi diet DM tipe II kepada pasien dan keluarga terutama berkaitan dengan pemilihan jenis dan jumlah makanan sumber karbohidrat untuk mengontrol kadar glukosa darah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kepala Puskesmas Kebon Jeruk beserta jajarannya karena memberikan izin dan membantu pelaksanaan penelitian, LPPM Universitas Esa Unggul yang mendanai penelitian melalui skema Hibah Penelitian Internal Universitas, seluruh responden, dan enumerator penelitian.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Proses penelitian dan penyusunan publikasi ini tidak memiliki konflik kepentingan dari pihak manapun.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Mahan LK, Raymond JL. Krause's Food & The Nutrition Care Process. 14th ed. Canada: Elsevier Inc; 2017. 1159 hal.
2. Atl ID, As 10th Edition Committee. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. International Diabetes Federation. 2021.
3. Kemenkes RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018. Riset Kesehatan Dasar 2018. 2018.
4. World Health Organization. Diagnosis and management of type 2 diabetes [Internet]. World health Organization. 2020. Tersedia pada: <https://www.who.int/publications/i/item/who-ucn-ncd-20.1>
5. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci* [Internet]. 30 Agustus

- 2020;21(17):6275. Tersedia pada: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/17/6275>
6. Rumana NA, Sitoayu L, Sa'pang M. Correlation of Fasting Blood Sugar Levels on Quality of Life for Type 2 Diabetes Mellitus Patients at West Jakarta Community Health Centers in 2018. *Indones Heal Inf Manag J*. 2018;6(2):41–5.
  7. PERKENI. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahaan DM Tipe 2 Dewasa Indonesia. Perkumpulan Endokrinol Indones [Internet]. 2019;113. Tersedia pada: <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2020/07/Pedoman-Pengelolaan-DM-Tipe-2-Dewasa-di-Indonesia-eBook-PDF-1.pdf>
  8. American Diabetes Association. Introduction : Standards of Medical Care in Diabetes — 2022. *Diabetes Care*. 2022;45(Suplement 1).
  9. Harna H, Efriyanurika L, Novianti A, Sa'pang M, Irawan AMA. Status Gizi, Asupan Zat Gizi Makro dan Kaitannya dengan Kadar HbA1c PADA Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Poltekita J Ilmu Kesehat*. 2022;15(4):365–72.
  10. Farooqi MI, Chandra Banik P, Saleh F, Ali L, Baqa K, Fawwad A, et al. Macronutrient intake and association with the risk factors of diabetic complications among people with type 2 diabetes. *Clin Epidemiol Glob Heal* [Internet]. 2021;10(November 2020):100667. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.10.011>
  11. Evert AB, Dennison M, Gardner CD, Timothy Garvey W, Karen Lau KH, MacLeod J, et al. Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: A consensus report. *Diabetes Care*. 2019;42(5):731–54.
  12. Sa'pang M, Sitoayu L, Rumana NA, Urip J, Km S, Ii K. Evaluasi Kualitas Diet pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Jakarta. 2021;04(01):15–22.
  13. Krisnansari D, Ernawati DA, Harini IM, Sari OP. Hubungan Kualitas Diet Dengan Glukosa Darah Puasa dan Kolesterol Total Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas 2 Sumbang Banyumas. *Pros Semin Nas dan Call Pap “Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XI.”* 2021;
  14. Briawan D, Heryanda MF. Kualitas diet dan kontrol glikemik pada orang dewasa dengan diabetes melitus tipe dua. 2021;18(1):8–17.
  15. American Diabetes Association. Glycemic targets: Standards of medical care in diabetes. American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2022;45(Suplement 1):S83–95.
  16. Arania R, Triwahyuni T, Esfandiari F, Nugraha FR. Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, Dan Tingkat Pendidikan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Lampung Tengah. *J Med Malahayati*. 2021;5(3):146–53.
  17. Gunawan S, Rahmawati R. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok Tahun 2019. *ARKESMAS (Arsip Kesehat Masyarakat)*. 2021;6(1):15–22.
  18. American Diabetes Association. Older Adults : Standards of Medical Care in Diabetes — 2022. *Diabetes Care*. 2022;45(Suplement 1):S195–207.
  19. Fazeli PK, Lee H, Steinhauer ML. Aging Is a Powerful Risk Factor for Type 2 Diabetes Mellitus Independent of Body Mass Index. *Gerontology*. 2020;66(2):209–10.
  20. Komariah K, Rahayu S. Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *J Kesehat Kusuma Husada*. 2020;11(1):41–50.
  21. PERSAGI. Penuntun Diet dan terapi Gizi. 4 ed. Suharyati; Hartati, S.A Budi; Kresnawan, Triyani; Sunarti; Hudayani, Fitri; Darmarini F, editor. Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2019.
  22. Magkos F, Hjorth MF, Astrup A. Diet and exercise in the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol* [Internet]. 2020;16(10):545–55. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.1038/s41574-020-0381-5>
  23. Westman EC. Type 2 Diabetes Mellitus: A Pathophysiologic Perspective. *Front Nutr*. 2021;8(August):1–5.
  24. Gardiarini P, Sudargo T, Pramantara IDP. Hubungan Antara Kualitas Diet, Sosio-Demografi, Dan Dukungan Keluarga Terhadap Pengendalian Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Kanujoso Djatiwibowo (Rskd) Balikpapan. *Gizi Indones*. 2017;40(2):89.
  25. Bonsembiante L, Targher G, Maffei C. Type 2 diabetes and dietary carbohydrate intake of

adolescents and young adults: What is the impact of different choices? *Nutrients*. 2021;13(10):1–18.