

Asupan Karbohidrat sebagai Faktor Dominan yang Berhubungan dengan Kadar Gula Darah Puasa

Carbohydrate Intake as a Dominant Factor Related to Fasting Blood Glucose Level

Aprilya Roza Werdani, Triyanti

Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia

Abstrak

Peningkatan kadar gula darah memicu peningkatan produksi hormon insulin yang erat hubungannya dengan diabetes melitus. Berdasarkan data Riskesdas, prevalensi diabetes melitus di Indonesia meningkat dari 1,1% (2007) menjadi 2,1% (2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor dominan yang berhubungan dengan kadar gula darah puasa pegawai pemberdayaan masyarakat & keluarga dan pegawai sekretariat daerah Kota Depok. Desain penelitian yang digunakan adalah potong lintang dan melibatkan 105 sampel. Variabel independen penelitian meliputi karakteristik individu, asupan zat gizi, hipertensi, aktivitas fisik, status gizi dan pengetahuan gizi. Analisis data yang dilakukan adalah analisis univariat, analisis bivariat menggunakan uji korelasi dan uji beda dua *mean*, serta analisis multivariat menggunakan uji regresi linear ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah puasa adalah $95,14 \pm 10,863$ pada keseluruhan responden, sedangkan $94,07 \pm 11,55$ mg/dl pada perempuan, dan $96,47 \pm 9,92$ mg/dl pada laki-laki. Diabetes melitus (≥ 126 mg/dl) ditemukan sebesar 2,9% dan *impaired fasting glucose* (100-125 mg/dl) sebesar 22,9%. Berdasarkan hasil analisis bivariat, terdapat hubungan antara usia, asupan karbohidrat, dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa ($p < 0,05$). Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa asupan karbohidrat merupakan faktor dominan yang berhubungan kadar gula darah puasa.

Kata kunci: Aktivitas fisik, asupan karbohidrat, kadar gula darah puasa, pegawai pemberdayaan masyarakat dan keluarga

Abstract

Increased blood glucose levels lead to excess insulin secretion that is closely associated with diabetes mellitus. Based on Riskesdas, prevalence of diabetes mellitus in Indonesia has increased from 1,1% (2007) to 2,1% (2013). This study was aimed to find dominant factor associated with fasting blood glucose level. Cross sectional design were used to conduct this study and involved 105 samples. Independent variables in this study were

individual characteristics, nutrients intake, history of hypertension, physical activities, nutritional status and nutritional knowledge. Bivariate analysis was performed by correlation test and two different test mean. Multivariate analysis was performed by multiple linear regression test. Result showed that the average of employees' fasting blood glucose level is 95.14 ± 10.863 , 94.07 ± 11.55 mg/dL for woman and 96.47 ± 9.92 mg/dl for man. This study found 2.9% employees with diabetes mellitus (≥ 126 mg/dl) and 22.9% employees with impaired fasting glucose (100-125 mg/dl). Result of bivariate analysis showed that associated between age, carbohydrate intake, physical activities with fasting blood glucose level. Result of multivariate analysis showed that carbohydrate intake was a dominant factor related to fasting blood glucose level.

Keywords: Physical activity, carbohydrate intake, fasting blood glucose level, employees of empowerment and family

Pendahuluan

Kenaikan kadar glukosa dalam darah akan direspons tubuh dengan meningkatkan sekresi insulin. Kelebihan sekresi insulin tersebut mengakibatkan terjadinya hiperinsulinemia yang erat hubungannya dengan diabetes melitus.^{1,2} Pada tahun 2013 ditemukan prevalensi diabetes melitus di dunia sebesar 8,3%, dan 8,2% di Asia Tenggara.³ Di Indonesia, hasil Riskesdas menunjukkan prevalensi diabetes melitus meningkat dari 1,1% (2007) menjadi 2,1% (2013). Di Jawa Barat juga ditemukan peningkatan dari 1,3% (2007) menjadi 2,0% (2013). Peningkatan angka diabetes melitus tersebut menyebabkan pengeluaran biaya kesehatan meningkat.^{2,3} Pada

Korespondensi: Aprilya Roza Werdani, Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat, Gd. F Lt. 1 FKM Universitas Indonesia, Kampus Baru UI Depok 16424, Hp.081267494820, e-mail: aprilyaroza@gmail.com

tahun 2013, penanganan diabetes melitus menghabiskan biaya sebesar USD 548 milyar atau 11% dari total biaya kesehatan dunia.³ Diabetes melitus erat kaitannya dengan peningkatan risiko penyakit lain seperti retinopati, neuropati, dan nefropati, penyakit infeksi, hipertensi, penyakit jantung dan stroke serta osteoporosis.²

Berdasarkan penelitian lain, kadar gula darah berhubungan dengan faktor karakteristik individu (usia, jenis kelamin, riwayat keluarga dengan diabetes), faktor diet (diet tinggi energi, tinggi protein, tinggi lemak dan karbohidrat, serta rendah serat), aktivitas fisik kurang, hipertensi, status gizi (indeks massa tubuh dan lingkaran perut), dan pengetahuan gizi.⁴⁻⁹ Berdasarkan teori dan hasil penelitian sebelumnya, telah banyak diketahui faktor yang berhubungan dengan kadar gula darah puasa. Namun, faktor dominan yang berhubungan dengan kadar gula darah puasa, khususnya pada kelompok pegawai belum diketahui. Selain itu, hasil Riset Kesehatan Dasar menunjukkan bahwa prevalensi diabetes lebih tinggi di daerah perkotaan dan pada kelompok pegawai. Selain itu belum ada penelitian sejenis sebelumnya pada pegawai Badan Pemberdayaan Masyarakat & Keluarga (BPMK) dan pegawai Sekretariat Daerah Kota Depok. Berdasarkan hasil survei terdahulu ditemukan 36,3% pegawai memiliki kadar gula darah puasa melebihi nilai *cut off* menurut PERKENI (≥ 126 mg/dl). Oleh karena itu, perlu dilakukan studi untuk mendapatkan gambaran kadar gula darah puasa dan faktor dominan yang berhubungan dengan kadar gula darah puasa pada pegawai Badan Pemberdayaan Masyarakat & Keluarga (BPMK) dan pegawai Sekretariat Daerah Kota Depok.

Metode

Desain studi yang digunakan dalam penelitian ini adalah potong lintang yang digunakan untuk mengamati berbagai faktor kondisi pada saat penelitian dilakukan. Dengan demikian, data yang diperoleh tidak dapat digunakan untuk menganalisis hubungan sebab akibat. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kadar gula darah puasa, sedangkan variabel independen penelitian adalah usia, jenis kelamin, riwayat keluarga diabetes, asupan energi, asupan protein, asupan lemak, asupan karbohidrat, asupan serat, aktivitas fisik, pengetahuan gizi, indeks massa tubuh, lingkaran pinggang, dan hipertensi.

Populasi studi adalah seluruh pegawai BPMK dan Sekretariat Daerah Kota Depok yang berjumlah 233 orang. Sedangkan populasi target adalah seluruh pegawai pelaksana BPMK dan Sekretariat Daerah Kota Depok yang berjumlah 187 orang. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *total sampling*. Artinya, semua pegawai yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan dijadikan sampel penelitian. Kriteria inklusi yaitu pegawai pelaksana yang bersedia

menjadi responden penelitian, bersedia melakukan wawancara dan pemeriksaan gula darah puasa, sedangkan kriteria eksklusi yaitu pegawai yang sedang hamil atau sakit pada saat pengumpulan data penelitian. Pada penelitian ini, besar sampel minimal dihitung menggunakan rumus pengujian hipotesis koefisien korelasi, sehingga didapat jumlah minimal sampel sebesar 87 orang. Oleh karena teknik pengambilan sampel menggunakan teknik total sampling, semua pegawai yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dijadikan sampel penelitian yang berjumlah 105 orang. Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Juni 2014.

Semua data yang digunakan merupakan data primer. Instrumen penelitian yang digunakan adalah kuesioner, formulir *food recall*, timbangan injak dengan ketelitian 0,1 kg, *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm, pita seca dengan ketelitian 0,1 cm, gluco-check merk *accu check*, dan Sfigmomanometer aneroid. Kuesioner terdiri dari kuesioner karakteristik responden (usia, jenis kelamin, dan riwayat keluarga dengan diabetes), aktivitas fisik, dan asupan zat gizi (energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat). Pengumpulan data karakteristik responden dan aktivitas fisik dilakukan dengan cara pengisian kuesioner oleh responden, sedangkan data asupan zat gizi diperoleh dengan cara wawancara *food recall* 2x24 jam (*weekend* dan *weekday*) oleh peneliti dan enumerator yaitu mahasiswa gizi yang sudah terlatih. Untuk mendapatkan data asupan zat gizi yang akurat digunakan *food model*. Aktivitas fisik diukur menggunakan kuesioner GPAQ versi 2. Aktivitas fisik dikelompokkan menjadi dua, yaitu aktivitas fisik cukup (≥ 600 MET) dan kurang (< 600 MET). Pengetahuan gizi dinilai menggunakan modifikasi *diabetes knowledge questionnaire* dan penelitian sebelumnya.¹⁸ Pengetahuan dikelompokkan menjadi dua, yaitu pengetahuan gizi cukup (≥ 60) dan kurang (< 60). Kandungan zat gizi dari makanan dihitung menggunakan perangkat lunak *nutrisurvey*. Indeks massa tubuh diperoleh dengan membandingkan berat badan (kg) dengan tinggi badan (m) kuadrat. Berat badan diukur menggunakan timbangan injak dengan ketelitian 0,1 kg, dan tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Indeks massa tubuh dikelompokkan menjadi dua, yaitu berlebih (> 25 kg/m²) dan normal (≤ 25 kg/m²).¹⁰ Lingkaran pinggang diukur menggunakan pita ukur nonplastik dengan ketelitian 0,1 cm. Lingkaran pinggang dikelompokkan juga menjadi dua, yaitu berlebih (> 80 cm pada perempuan dan > 90 cm pada laki-laki) dan normal (≤ 80 cm pada perempuan dan ≤ 90 cm pada laki-laki).¹⁰ Kadar glukosa darah puasa diukur menggunakan Glucotest, sedangkan tekanan darah diukur menggunakan Sfigmomanometer dan dikelompokkan menjadi dua, yaitu hipertensi ($> 140/90$ mmHg) dan tidak hipertensi ($\leq 140/90$ mmHg).¹⁰ Pengukuran dilakukan oleh mahasiswa keperawatan UI yang sudah ter-

ampil.

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui ke-maknaan hubungan antara variabel independen dengan dependen. Uji yang digunakan pada analisis bivariat adalah uji korelasi dan uji beda dua *mean*. Uji korelasi digunakan untuk variabel dependen dan independen berupa numerik (usia, asupan energi, asupan protein, asupan karbohidrat, asupan lemak, asupan serat, dan kadar gula darah), sedangkan uji beda dua *mean* digunakan untuk variabel independen kategorik dengan dependen numerik. Pada penelitian ini, uji beda dua *mean* digunakan untuk analisis variabel jenis kelamin, riwayat keluarga DM, aktivitas fisik, pengetahuan gizi, IMT, lingkar pinggang, hipertensi. Variabel dengan nilai $p < 0,25$ dimasukkan ke dalam pemodelan multivariat. Analisis multivariat menggunakan uji regresi linear ganda.

Hasil

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar gula darah puasa ditemukan 2,9% responden memiliki kadar gula darah ≥ 126 mg/dl dan 22,9% memiliki kadar gula darah 100-125 mg/dl. Pada penelitian ini, sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (55,2%), tidak memiliki riwayat keluarga diabetes (80%), memiliki aktivitas fisik cukup (61%), dan tidak mengalami hipertensi (77,1%) (Tabel 1).

Tabel 2. menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah puasa responden adalah 95,14 mg/dL. Lebih dari setengah jumlah responden memiliki IMT lebih dari 25

kg/m² (51,4%) dan hampir setengah responden mengalami obesitas sentral (47,6%).

Hasil analisis menggunakan uji korelasi regresi menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara variabel usia dengan kadar gula darah puasa. Usia memiliki hubungan positif dengan kadar gula darah ($r=0,230$) dengan $p=0,018$. Penambahan usia dapat meningkatkan kadar gula darah puasa. Hasil juga menunjukkan hubungan yang bermakna antara asupan karbohidrat dengan kadar gula darah puasa ($p=0,005$). Asupan karbohidrat memiliki hubungan positif dengan kadar gula darah puasa ($r=0,269$). Peningkatan asupan karbohidrat akan diikuti dengan peningkatan kadar gula darah puasa.

Hasil analisis bivariat menggunakan uji beda dua *mean* menunjukkan perbedaan yang bermakna rata-rata kadar gula darah puasa antara responden yang memiliki aktivitas fisik cukup dengan responden yang memiliki aktivitas fisik kurang ($p=0,011$). Rata-rata kadar gula darah pada kelompok yang memiliki aktivitas fisik kurang

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Kategori	Jumlah	%
Jenis kelamin	Perempuan	58	55,2
	Laki-laki	47	44,8
Riwayat keluarga	Memiliki riwayat keluarga	21	20,0
	Tidak memiliki riwayat keluarga	84	80,0
Aktivitas fisik	Rendah	41	39,0
	Cukup	64	61,0
Hipertensi	Hipertensi	24	22,9
	Tidak	81	77,1

Tabel 2. Rata-Rata Kadar Gula Darah, Usia, Asupan, Pengetahuan dan Status Gizi

Variabel	Kategori	Rata-rata	SD	Nilai Min-Maks
Kadar gula darah puasa (mg/dl)	-	95,14	10,86	75-144
Usia (tahun)	Total	38,58	7,862	20-56
	Perempuan	39,93	8,547	20-56
	Laki-laki	36,91	6,64	21-54
	Total	1952,50	267,82	1184,4-2628,8
Asupan energi (kcal)	Perempuan	1874,51	234,24	1458,1-2406,7
	Laki-laki	2048,75	277,56	1184,4-2628,8
Asupan protein (gram)	Total	62,33	13,25	26,6-102,5
	Perempuan	60,53	10,88	34,9-88,3
	Laki-laki	64,54	15,53	26,6-102,5
	Total	78,20	19,51	31,8-140,2
Asupan lemak (gram)	Perempuan	78,48	19,22	42,8-140,2
	Laki-laki	77,86	20,07	31,8-133,1
Asupan karbohidrat (gram)	Total	252,46	53,69	62,8-418,9
	Perempuan	239,51	50,04	106,8-418,9
	Laki-laki	268,43	54,24	62,8-370,2
	Total	11,01	3,55	4,1-18,9
Asupan serat (gram)	Perempuan	11,35	3,49	4,9-18,9
	Laki-laki	10,60	3,619	4,1-18,1
Pengetahuan gizi	Total	45,21	19,49	0-85,0
	Perempuan	46,55	15,40	7,50-72,5
	Laki-laki	43,56	23,69	0-85,0
	Total	25,75	3,98	17,7-38,5
IMT (kg/m ²)	Perempuan	25,92	4,08	17,7-35,6
	Laki-laki	25,53	3,88	17,7-38,5
Lingkar pinggang (cm)	Total	85,22	10,08	61,0-124,5
	Perempuan	82,71	8,71	61,0-110,0
	Laki-laki	88,32	10,87	67,5-124,5

adalah 98,95 mg/dl. Sedangkan rata-rata kadar gula darah pada kelompok yang memiliki aktivitas fisik cukup adalah 92,70 mg/dl.

Sebelum melakukan analisis multivariat terlebih dahulu dilakukan seleksi bivariat. Kemudian akan dilakukan pemodelan awal multivariat. Hasil analisis regresi linear ganda untuk pemodelan multivariat awal, variabel independen yang memiliki nilai $p < 0,05$ akan tetap dimasukkan ke dalam pemodelan. Sementara variabel independen yang memiliki nilai $p > 0,05$ dikeluarkan satu per satu dimulai dari variabel independen yang memiliki nilai p paling besar. Hasil analisis pemodelan multivariat awal sebagai berikut:

Pada penelitian ini, analisis multivariat dilakukan untuk mengetahui faktor yang paling berhubungan (dominan) dengan peningkatan kadar gula darah puasa. Faktor dominan diketahui dengan melihat nilai *standardized coefficient* setiap variabel independen. Variabel independen dengan nilai *standardized coefficient* terbesar dari model yang paling sesuai dan telah memenuhi

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Usia dan Asupan Gizi dengan Kadar Gula Darah

Variabel	R	R ²	Nilai p
Usia	0,230	0,0529	0,018*
Asupan energi	0,101	0,01	0,305
Asupan protein	0,040	0,0016	0,686
Asupan lemak	0,047	0,0022	0,636
Asupan karbohidrat	0,269	0,0724	0,005*
Asupan serat	-0,010	0,0001	0,920

seluruh asumsi merupakan faktor dominan. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa asupan karbohidrat merupakan faktor dominan peningkatan kadar gula darah puasa pada responden dengan nilai *standardized coefficient* sebesar 0,328.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata kadar gula darah puasa pegawai adalah 95,14 mg/dL. Angka tersebut dikategorikan normal (< 100 mg/dl) menurut PERKENI.⁷ Hasil ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil dua penelitian sebelumnya yang dilakukan di Jakarta yaitu 102,6 mg/dl tahun 2012 dan NTT tahun 2004 sebesar 117 mg/dl.^{11,12} Hasil penelitian menunjukkan 2,9% pegawai mengalami diabetes delitus (≥ 126 mg/dl) dan 22,9% mengalami *impaired fasting glucose* (100-125 mg/dL). Angka diabetes melitus tersebut masih tinggi jika dibandingkan dengan angka nasional (2,1%) dan Jawa Barat (2,0%). Angka *impaired fasting glucose* (100-125 mg/dL) yang ditemukan juga lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian di Depok tahun 2009 sebesar 4,13%.¹³

Hasil analisis multivariat memperlihatkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan lemak, asupan serat, riwayat keluarga dengan diabetes melitus, serta umur dengan kadar gula darah puasa responden dengan nilai $p > 0,05$. Hal berbeda ditunjukkan oleh hasil penelitian Nainggolan dkk., yaitu usia dan riwayat keluarga de-

Tabel 4. Rata-Rata Kadar Gula Darah Puasa pada Dua Kelompok Variabel Bebas

Variabel	Kategori	N	Rata-rata	SD	SE	Nilai p
Jenis kelamin	Perempuan	58	94,07	11,545	1,516	0,262
	Laki-laki	47	96,47	9,919	1,447	
Riwayat keluarga diabetes	Ya	21	99,95	16,621	3,627	0,122
	Tidak	84	95,94	8,601	0,958	
Pengetahuan gizi	Kurang ($< 60\%$)	78	94,41	9,456	1,071	0,242
	Baik ($\geq 60\%$)	27	97,26	14,176	2,728	
Aktivitas fisik	< 600 MET	41	98,95	13,885	2,168	0,011*
	≥ 600 MET	64	92,70	7,544	0,943	
IMT	> 25 kg/m ²	54	95,52	11,142	1,516	0,717
	≤ 25 kg/m ²	51	94,75	10,656	1,492	
Lingkar Pinggang	Obesitas sentral	50	96,70	13,391	1,894	0,173
	Tidak obesitas sentral	55	93,73	7,764	1,047	
Hipertensi	Ya	24	95,58	9,036	1,884	0,822
	Tidak	81	95,01	11,396	1,226	

Tabel 5. Hasil Analisis Multivariat Awal Variabel Bebas terhadap Kadar Gula Darah Puasa

Variabel	Coef Beta	Nilai p
Usia	0,182	0,062
Lingkar pinggang	-0,042	0,675
Riwayat keluarga diabetes	-0,120	0,215
Asupan protein	-0,003	0,978
Asupan lemak	0,09	0,391
Asupan karbohidrat	0,338	0,001
Asupan serat	-0,100	0,309
Aktivitas fisik	-0,259	0,006
Pengetahuan gizi	0,012	0,900

Tabel 6. Pemodelan Multivariat Akhir Menggunakan Analisis Regresi Linear Ganda

Model	Unstandardized Coefficient		Standardized Beta	P	R ²
	B	SE			
(Constant)	74,670	9,027		0,000	0,195
Asupan karbohidrat	0,066	0,019	0,328	0,001	
Aktivitas fisik	-5,865	1,998	-0,265	0,004	
Asupan lemak	0,046	0,050	0,083	0,358	
Asupan serat	-0,284	0,290	-0,093	0,330	
Riwayat keluarga dengan diabetes melitus	-3,186	2,528	-0,118	0,211	
Umur	0,242	0,192	0,175	0,064	

ngan diabetes melitus memiliki hubungan dengan kadar gula darah dengan $p < 0,05$.¹⁴ Usia sering dikaitkan dengan kejadian diabetes melitus karena semakin lanjut usia memicu terjadinya gangguan metabolisme karbohidrat. Menurut Kurniawan (2010), penambahan usia berhubungan dengan resistensi insulin yang dapat disebabkan oleh perubahan komposisi tubuh, perubahan pola makan, penurunan aktivitas fisik, dan perubahan neurohormonal yang memicu terjadinya penurunan ambilan glukosa akibat menurunnya sensitivitas reseptor insulin dan aksi insulin.¹⁵ Selain itu, peningkatan kadar gula darah yang terjadi seiring pertambahan usia juga dikaitkan dengan kejadian stres dan depresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan usia berhubungan dengan peningkatan kejadian stres dan depresi yang memicu pengeluaran hormon-hormon yang dapat meningkatkan kadar gula darah.¹⁶ Riwayat keluarga mengalami diabetes dapat menjadi penyebab penting terhadap kejadian penyakit diabetes melitus karena pola familial yang kuat mengakibatkan terjadinya kerusakan sel-sel beta pankreas yang memproduksi insulin sehingga terjadi kelainan dalam sekresi insulin maupun kerja insulin.¹⁴

Asupan lemak berlebih dapat meningkatkan kadar gula dalam darah.¹⁷ Selain itu, asupan lemak berlebih dapat memicu kenaikan jumlah lemak dalam tubuh dan kegemukan. Satu gram lemak menghasilkan energi yang lebih besar dari pada karbohidrat dan protein yaitu 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya 4 kkal. Sebaliknya, asupan serat yang kurang dapat memicu kenaikan kadar gula darah. Hasil penelitian sebelumnya menemukan bahwa serat khususnya serat larut air dapat menurunkan kadar gula darah *postprandial* dan meningkatkan konsentrasi insulin. Kandungan serat dalam makanan dapat menghambat penyerapan glukosa. Kandungan serat khususnya jenis serat larut air (*soluble fiber*) akan memperlambat penyerapan glukosa dengan cara membentuk substansi berupa gel yang akan menghalangi penyerapan glukosa.¹⁸

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas fisik kurang juga merupakan faktor risiko peningkatan kadar gula darah.¹⁹ Hasil penelitian ini me-

nunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata kadar gula darah puasa responden yang memiliki aktivitas fisik kurang dengan responden yang memiliki aktivitas fisik cukup (nilai $p = 0,004$). Hal ini terjadi peningkatan sekresi insulin dan sensitivitas insulin pada saat melakukan aktivitas fisik.¹⁹ Penurunan glukosa darah pada saat olahraga atau latihan terjadi karena kontraksi otot skelet, peningkatan regulasi insulin, dan terjadi pelepasan ion kalsium dari sarkoplasmatik retikulum yang menyebabkan proses kontraksi. Selain itu, aktivitas fisik membantu menurunkan berat badan dan persen lemak tubuh yang dapat mencegah obesitas yang meningkatkan risiko diabetes melitus.²⁰ Hasil penelitian Schienkewitz dkk. menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang kurang berhubungan dengan indeks massa tubuh (IMT) berlebih.²¹ IMT digunakan untuk mendiagnosis obesitas yang berhubungan dengan berbagai jenis penyakit degeneratif, terutama diabetes melitus.²²

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa asupan karbohidrat memiliki hubungan bermakna dengan kadar gula darah puasa (nilai $p = 0,001$). Hasil analisis multivariat menggunakan uji regresi linear ganda menunjukkan bahwa variabel asupan karbohidrat memiliki nilai *standardized coefficient* B paling besar, yaitu 0,328. Oleh karena itu, variabel asupan karbohidrat diketahui sebagai faktor dominan kadar gula darah puasa pada pegawai Badan Pemberdayaan Masyarakat & Keluarga dan pegawai Sekretariat Daerah Kota Depok tahun 2014. Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian Xu dkk.¹⁷ yang menunjukkan asupan karbohidrat berhubungan dengan kadar gula darah. Sebaliknya, pada penelitian Meyer dkk.¹⁸ tidak ditemukan hubungan antara kedua variabel tersebut.

Kelebihan asupan karbohidrat memicu terjadinya obesitas dan resistensi insulin. Karbohidrat yang diasup akan dipecah menjadi bentuk sederhana, yaitu glukosa yang kemudian akan diserap di usus. Glukosa tersebut akan masuk ke dalam peredaran darah. Oleh karena itu, asupan karbohidrat berlebih meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Sebuah studi metabolis menemukan bahwa diet tinggi karbohidrat (>55% dari total kebutuhan kalori) meningkatkan kadar trigliserida dan

kadar glukosa postprandial.²³ Hasil penelitian Halton dkk. menemukan bahwa orang yang diet rendah karbohidrat akan mengalami peningkatan sensitivitas insulin.²⁴

Pemantauan jumlah asupan karbohidrat tetap menjadi strategi kunci untuk mencapai kontrol glikemik.²⁴ Zat gizi makro yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak akan diubah menjadi glukosa. Proporsi dan kecepatan pengubahan menjadi glukosa berbeda antara karbohidrat, lemak, dan protein. Karbohidrat akan diubah menjadi glukosa 100% dengan tingkat kecepatan 1-1,5 jam. Protein akan diubah menjadi glukosa 60% dengan tingkat kecepatan 2-2,5 jam. Sedangkan lemak akan diubah menjadi glukosa sebanyak 10% dengan tingkat kecepatan 5-6 jam. Oleh karena karbohidrat merupakan molekul yang lebih kecil dari protein dan lemak, karbohidrat diserap lebih cepat ke dalam aliran darah dibandingkan dengan protein dan lemak. Kelebihan asupan karbohidrat, protein dan lemak akan disimpan di tubuh sebagai berbagai macam lemak atau trigliserida.²⁵

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada desain penelitian yang digunakan yaitu potong lintang. Desain penelitian ini tidak dapat menjelaskan hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan hal yang berbeda dengan teori maupun hasil penelitian sebelumnya, yaitu usia tidak berhubungan dengan kadar gula darah. Hal ini dapat dikarenakan rata-rata usia responden belum masuk usia berisiko mengalami diabetes melitus yaitu 38 tahun.

Kesimpulan

Pada penelitian ini, ditemukan rata-rata kadar gula darah puasa pegawai Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Keluarga dan pegawai Sekretariat Daerah Kota Depok tahun 2014 adalah 95,14 mg/dL, pada perempuan 94,07 mg/dL dan laki-laki 96,47 mg/dL. Proporsi pegawai yang memiliki kadar gula darah ≥ 126 mg/dl (diabetes melitus) adalah 2,9% dan proporsi pegawai yang memiliki kadar gula darah 100-125 mg/dL (*impaired fasting glucose*) adalah 22,9%. Berdasarkan hasil analisis multivariat (regresi linear ganda), diketahui bahwa asupan karbohidrat sebagai faktor utama yang berhubungan dengan kadar gula darah puasa pegawai Badan Pemberdayaan Masyarakat & Keluarga dan pegawai Sekretariat Daerah Kota Depok tahun 2014.

Saran

Perlu diadakan sosialisasi dan edukasi mengenai diabetes melitus terkait faktor risiko, gejala, dampak, pencegahan, khususnya penerapan pola makan dan aktivitas fisik sesuai dengan prinsip gizi seimbang. Zat gizi yang diasup hendaknya sesuai dengan anjuran, yaitu asupan karbohidrat 55-65%, lemak 20-25%, dan protein 15-

20% dari total kebutuhan.

Daftar Pustaka

1. Holt, RIG. Textbook of diabetes. UK: Blackwell Publishing; 2010.
2. Dunning, T. Care of people with diabetes: a manual of nursing practice. UK: Blackwell Publishing; 2005.
3. Nam HC. IDF diabetes atlas. 6th ed. Belgia: International Diabetes Federation; 2015.
4. Irawan D. Prevalensi dan faktor risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 di daerah urban indonesia (analisa data sekunder Riskesdas 2007) [tesis]. Depok: Universitas Indonesia; 2010.
5. Mursu J, Virtanen JK, Tuomainen TP, Nurmi T, Voutilainen S. Intake of fruit, berries, and vegetables and risk of type 2 diabetes in Finnish men: the kuopio ischaemic heart disease risk factor study. Am J Clin Nutr [serial on the internet]. 2014 Feb [cited 2013 Nov 20]; 99 (2); [about 6p]. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/early/2013/11/20/ajcn.113.069641.full.pdf+html>
6. American Diabetes Association. Diagnosis and classification diabetes melitus. US: Diabetes Care; 2012.
7. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2011. Indonesia: PERKENI; 2011.
8. Kaushik M, Mozaffarian D, Spiegelman D, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Long-chain omega-3 fatty acids, fish intake, and the risk of type 2 diabetes mellitus. Am J Clin Nutr [serial on the internet]. 2009 Sept [cited 2009 July 22]; 90 (3); [about 8p]. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/90/3/613>.
9. Boggs DA, Rosenberg L, Narvaez EA, Palmer JR. Coffee, tea, and alcohol intake in relation to risk of type 2 diabetes in African American women. Am J Clin Nutr [serial on the internet]. 2010 Oct [cited 2010 Sept 8]; 92 (4); [about 7p]. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/92/4/960>.
10. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Penuntun konseling gizi. Jakarta: abadi publishing and printing; 2010.
11. Nurdiono, F. Kajian kadar gula darah pada polisi lalu lintas yang bertugas di lapangan (terpajan polutan) dengan polisi yang bertugas di kantor (tidak terpajan polutan) di Jakarta tahun 2012 [skripsi]. Depok: Universitas Indonesia; 2012.
12. Iswantho. Beberapa faktor yang berhubungan dengan gula darah puasa pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di puskesmas kecamatan Pasar Minggu Jakarta tahun 2004 [skripsi]. Depok: Universitas Indonesia; 2004.
13. Yunir W, Waspadji S, Rahajeng E. The pre-diabetic epidemiological study in Depok, West Java. Acta Medica Indonesiana [serial on the internet]. 2009 Oct [cited 2012 Aug 5]; 41 (4); [about 5p]. Available from: <http://inaactamedica.org/archives/2011/21785171.pdf>.
14. Nainggolan O, Kristanto AY, Edison H. Determinan diabetes mellitus analisis baseline data studi kohort penyakit tidak menular Bogor 2011. Jouirnal of Litbangkes [Internet]. 2013 [diakses tanggal 3 Desember 2013]; 16 (3); [8 halaman]. Diunduh dalam: <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/hsr/article/view/3471/3435>.
15. Kurniawan I. Diabetes mellitus tipe 2 pada usia lanjut. Majalah Kedokteran Indonesia [internet]. 2010 [diakses tanggal 5 Februari 2012]; 60 (12); [about 9p]. Diunduh dalam: <http://indonesia.digitaljournals.org/index>.

- php/idnmed/article/download/511/508.
16. Kuswandi A, Sitorus R, Gayatri D. Pengaruh relaksasi terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di sebuah rumah sakit di Tasikmalaya. *Jurnal Keperawatan Indonesia* [internet]. 2008 [diakses tanggal 5 Agustus 2014]; 2012 (2): [about 7p]. Available from: http://jki.ui.ac.id/index.php/jki/article/view/208/pdf_137.
 17. Xu J, Adar S, Loria C, Howard B, Fabsitz R, Begum M, Zepher E, Leemeyer E. Macronutrient intake and glycemic control in a population-based sample of American Indians with diabetes: the Strong Heart Study. *Am J Clin Nutr* [serial on the internet]. 2007 August [cited 2012 Jun 5]; 86 (2); [about 8p]. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/86/2/480.full>.
 18. Rahmawati. Pengaruh indeks massa tubuh (IMT) terhadap kejadian hiperglikemia pada pegawai negeri sipil di lingkungan pemerintah Kota Depok tahun 2009 [tesis]. Depok: Universitas Indonesia; 2009.
 19. Rumiati. Hubungan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 di lima wilayah DKI Jakarta tahun 2006 [tesis]. Depok: Universitas Indonesia; 2008.
 20. Meyer K, Kushi L, Jacobs D, Slavin J, Sellers T, Folsom A. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* [serial on the internet]. 2000 Apr [cited 2012 Apr 5]; 71 (4); [about 10p]. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/71/4/921.full.pdf+html?sid=82010f36-4bb5-45c2-9432-472a33fe728e>.
 21. Schienkiewitz A, Schulze M, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. Body mass index history and risk of type 2 diabetes: result from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Postdam Study. *Am J Clin Nutr* [serial on the internet]. 2006 March [cited 2010 Jun 5]; 84 (2); [about 7p]. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/84/2/427.full.pdf+html?sid=80b2661f-5e8e-4f53-a855-46f73759208e>.
 22. Soetiarto F, Roselinda, Suhardi. Hubungan diabetes mellitus dengan obesitas berdasarkan indeks massa tubuh dan lingkar pinggang data riskesdas 2007. *Jurnal Litbangkes* [internet]. 2010 [diakses tanggal 15 Februari 2012]; 38 (1); [7 halaman]. Diunduh dalam: <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/BPK/article/view/121>.
 23. Mahan LK, Raymond JL, Stump SE. Krause's food and the nutrition care process. 13th edition. Philadelphia: Saunders; 2012.
 24. Halton T, Liu S, Manson J, Hu F. Low-carbohydrate-diet score and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* [serial on the internet]. 2008 Feb [cited 2012 Aug 5]; 87 (2); [about 8p]. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/87/2/339.full.pdf+html?sid=bfd590ff-a55c-4c51-b3e4-406734b39055>.
 25. Opara E. Nutrition and diabetes: pathophysiology and management. United State of America: CRC Press; 2005.