



**HUBUNGAN POLA KONSUMSI SERAT DENGAN KONTROL GLIKEMIK PADA
DIABETES TIPE 2 [T2D] DI KECAMATAN BOGOR TENGAH
(RELATIONSHIP OF FIBER CONSUMPTION PATTERNS TO GLYCEMIC
CONTROL IN TYPE 2 DIABETES [T2D] IN CENTRAL BOGOR SUB-DISTRICT)**

Andi Susilowati¹, Basuki Rachmat¹, Rahma Ayu Larasati²

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. Jl. Percetakan Negara 29 Jakarta, Indonesia

²Program Magister Ilmu Biomedis, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta 10440, Indonesia
E-mail: andisusilowati.uchi@gmail.com

Diterima: 14-04-2020

Direvisi: 05-06-2020

Disetujui: 22-06-2020

ABSTRACT

High fiber consumption is known to reduce the efficiency of carbohydrate absorption which can increase insulin sensitivity. The purpose of this study was to look at the relationship of fiber consumption with glycemic control among diabetic adults in Central Bogor District. Cross-sectional and Nested research methods in the PTM Risk Factor Cohort Study is used for this research. A sample of 89 people, with inclusion criteria population aged ≥ 25 years and have a history of T2D disease. Samples were grouped into two, T2D controlled ($HbA1c < 7\%$) and T2D uncontrolled ($HbA1c \geq 7\%$). Data collection was conducted using a questionnaire demographic characteristics and patterns of food consumption during the last 1 week period. Chi square analysis to determine the relationship of fiber consumption with glycemic control. The results showed that daily consumption of vegetables and fruits of T2D respondents were controlled (152.9 g and 131.69 g) and uncontrolled (116.2 g and 102.40 g) were still below the WHO recommended requirements (250 and 150). There is a significant relationship between age and T2D control. Where respondents at the age of 50-64 years have a chance of 7.16 times experiencing uncontrolled T2D compared to those aged 30-49 years. There is no significant relationship between the pattern of fiber consumption with glycemic control in patients with T2D. Age (50-59 years) is associated with poor glycemic control (uncontrolled T2D). Suggestions need counseling about routine glycemic control in the elderly group (age ≥ 50 years), behavioral interventions to consume high-fiber foods, and the introduction of good fruit and vegetable variations in consumption for T2D sufferers.

Keywords: type 2 diabetes, fiber, glycemic control, age

ABSTRAK

Konsumsi serat tinggi diketahui dapat menurunkan efisiensi penyerapan karbohidrat yang dapat menyebabkan meningkatnya sensitivitas insulin. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan konsumsi serat dengan kontrol glikemik pada orang dewasa diabetes di Kecamatan Bogor Tengah. Metode penelitian cross-sectional dan nested pada Studi Kohor Faktor Risiko PTM. Sampel sebanyak 89 orang, dengan kriteria inklusi penduduk berusia ≥ 25 tahun dan memiliki riwayat penyakit T2D. Sampel dikelompokan menjadi dua, T2D terkontrol ($HbA1c < 7\%$) dan T2D tidak terkontrol ($HbA1c \geq 7\%$). Pengumpulan data dilakukan wawancara menggunakan kuesioner karakteristik demografi dan pola konsumsi pangan selama periode satu minggu terakhir. Analisis chi square untuk mengetahui hubungan konsumsi serat dengan kontrol glikemik. Hasil penelitian menunjukkan konsumsi sayur dan buah harian responden T2D terkontrol (152,9 gr dan 131,69 gr) dan tidak terkontrol (116,2 gr dan 102,40 gr) masih di bawah syarat yang di ajukan WHO (250 dan 150). Terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan kontrol T2D. Responden usia 50-64 tahun berpeluang 7,16 kali mengalami T2D tidak terkontrol dibandingkan yang berusia 30-49 tahun. Tidak ada hubungan yang signifikan antara konsumsi serat dengan kontrol glikemik pada penderita T2D. Usia (50-59 tahun) berhubungan dengan kontrol glikemik yang buruk (T2D tidak terkontrol). Perlu penyuluhan tentang kontrol glikemik rutin pada kelompok lansia (Usia ≥ 50 tahun), intervensi perilaku konsumsi makanan tinggi serat, dan pengenalan variasi buah dan sayur yang baik dikonsumsi bagi penderita T2D. [Penel Gizi Makan 2020, 43(1):41-50]

Kata kunci: diabetes tipe 2, serat, kontrol glikemik, usia

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus adalah penyakit kronis serius yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi cukup insulin (hormon yang mengatur glukosa darah) (Diabetes Tipe 1), atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya (Diabetes Tipe 2) dengan gejala yang di alami seperti sering buang air kecil, lesu, haus yang berlebihan dan kelaparan¹. Pencegahan Diabetes Tipe 2 (T2D) tidak terkontrol dan pengendalian komplikasinya perlu menjadi prioritas dan mendapatkan dukungan informasi yang cukup agar pengelolaannya dilakukan secara efektif. Berdasarkan data sensus terbaru di seluruh dunia terdapat 387 juta orang dengan diabetes yang dikonfirmasi². Wilayah Asia Tenggara tetap menjadi tantangan terbesar karena diduga terdapat sekitar setengah dari populasi diabetes, yang mungkin masih belum terdiagnosis². Penyakit ini menyebabkan peningkatan anggaran untuk perawatan kesehatan, mengurangi produktivitas dan memperlambat pertumbuhan ekonomi^{3,4}.

Berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2017, Indonesia menempati urutan keenam di dunia dengan jumlah penderita Diabetes Melitus (DM) sebanyak 10,3 juta orang. Diperkirakan bahwa pada tahun 2030 prevalensi DM di Indonesia mencapai 21,3 juta orang^{2,5}. Kasus DM di Indonesia telah meningkat dalam kurun waktu 10 tahun. Berdasarkan pemeriksaan kadar gula darah pada penduduk usia ≥ 15 tahun, prevalensi kasus DM di Indonesia sebesar 5,7 persen di tahun 2007, 6,9 persen di tahun 2013, dan 8,5 persen di tahun 2018.⁶⁻⁸ Prevalensi DM secara nasional berdasarkan diagnosis dan gejala di tahun 2007 sebesar 1,1 persen, meningkat menjadi 2,1 persen pada tahun 2013, dan mengalami sedikit penurunan di tahun 2018 menjadi sebesar 2,0 persen.

Konsumsi serat tinggi diketahui dapat menurunkan efisiensi penyerapan karbohidrat yang dapat menyebabkan menurunnya respon insulin⁹. Diet tinggi serat bermanfaat dalam pengobatan DM, karena serat makanan mengurangi hiperglikemia postprandial dengan menunda pencernaan dan penyerapan karbohidrat, serta dapat meningkatkan rasa kenyang dengan efek dari penurunan berat badan yang dihasilkan^{10,11}. Pada individu yang resisten insulin, serat makanan mungkin dapat meningkatkan sensitivitas insulin perifer melalui asam lemak rantai pendek, yang diproduksi oleh fermentasi serat dalam usus^{9,12}. Sebuah studi epidemiologis di Cina pada tahun 2006 dengan melibatkan 934 orang sebagai

responden mengungkapkan bahwa kadar HbA1c secara signifikan lebih rendah pada pasien T2D dengan diet kaya serat dari pada mereka yang mengikuti diet barat badan.^{13,14} Peningkatan konsumsi serat makanan, terutama yang ditemukan dalam makanan indeks glikemik rendah, dapat mengurangi risiko T2D¹⁵.

Sumber makanan berserat biasanya adalah sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan dan gandum utuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa di dalam saluran pencernaan manusia terjadi fermentasi dari serat yang tidak tercerna oleh mikroba normal di dalam usus¹⁶. Hasil fermentasi tersebut berpengaruh terhadap kontrol metabolismik dan kondisi tersebut berhubungan dengan produksi *short chain fatty acid* (SCFA) di dalam usus besar.^{17,18} Konsentrasi SCFA yang tinggi diketahui bermanfaat seperti dapat menurunkan produksi glukosa di hati dan meningkatkan homeostasis lipid. Belum ada penelitian secara langsung yang membuktikan manfaat SCFA secara jangka panjang untuk pengobatan T2D. Pada penelitian dengan pemberian SCFA dalam jangka waktu pendek terlihat bahwa terjadi perbaikan resistensi insulin pada penderita T2D. Jenis serat yang diketahui berhubungan dengan T2D adalah pati resisten. Pati resisten didefinisikan sebagai suatu kumpulan pati dan produk degradasi pati yang tidak dapat diserap di usus baik usus kecil maupun usus besar manusia yang sehat. Pati resisten dikenal sebagai serat yang tidak dapat dicerna yang tahan dari pencernaan oleh enzim amilase di usus kecil dan difermentasi menjadi *short chain fatty acid* (SCFA) oleh mikroba dalam usus besar^{19,20}.

Glycated hemoglobin (HbA1c) dapat digunakan sebagai indikator yang handal untuk mengukur glikemia kronis dan dapat dihubungkan dengan risiko komplikasi diabetes jangka panjang, sehingga saat ini dianggap sebagai tes pilihan untuk pemantauan dan manajemen diabetes kronis²¹. Pada penderita diabetes kadar glukosa darah meningkat di dalam darah dan melekatnya glukosa pada molekul hemoglobin tergantung konsentrasi HbA1c. Hemoglobin yang terikat dengan glukosa (*glycated*) atau HbA1c memberikan tingkat glukosa rata-rata dalam darah seseorang saat glukosa tergliksasi dengan hemoglobin. Penting untuk diketahui oleh penderita T2D bahwa kadar HbA1c berbanding lurus dengan kadar glukosa darah²².

Upaya pencegah terjadinya T2D tidak terkontrol, serta menurunkan kejadian risiko komplikasinya dapat menerapkan kontrol glikemik pada penderita T2D. Salah satu cara

untuk mengontrol kadar glikemik pada penderita T2D adalah dengan mengonsumsi serat yang bersumber dari sayur dan buah sesuai rekomendasi WHO. Berdasarkan laporan hasil penelitian studi kohor tahun 2017, menunjukkan bahwa jumlah kasus baru pada kurun waktu 6 tahun untuk Diabetes Mellitus sebanyak 210 orang²³. Sedangkan pola kecepatan timbulnya kasus dinyatakan dalam *Hazard rate* (HR), selama 6 tahun pemantauan untuk DM sebesar 20 per 1000 orang-tahun (95% CI: 14,1 – 25,8)²³. Oleh karena itu penting dilakukan penelitian untuk membuktikan hubungan antara pola konsumsi serat dan faktor-faktor lainnya terhadap kontrol glikemik pada penderita T2D di Kecamatan Bogor Tengah.

METODE

Desain penelitian adalah *cross-sectional*, dengan metode *Nested* pada Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - November 2018, dengan lokasi penelitian di 5 kelurahan yang terletak di kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat. Populasi penelitian adalah seluruh penduduk dewasa usia 25 tahun keatas, yang telah di tetapkan sebagai responden penelitian Studi Kohor Faktor Risiko PTM dengan jumlah total sampel sebanyak 89 orang yang ditentukan secara *purposive random sampling*.²⁴

Sampel di bagi menjadi dua kelompok yaitu Diabetes tidak terkontrol dan Diabetes terkontrol. Sampel diambil dari peserta studi kohor faktor risiko PTM tahun 2017 yang telah dinyatakan menderita Diabetes Tipe 2 berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan dan hasil uji HbA1c di laboratorium terakreditasi. Sampel yang memiliki hasil pemeriksaan laboratorium dengan nilai kadar HbA1c $\geq 7\%$ dinyatakan sebagai 'kontrol glikemik yang buruk' atau Diabetes tidak terkontrol^{25,26}. Sampel dengan tatus kontrol glikemik baik atau Diabetes terkontrol dipertahankan menurut target HbA1c <7% seperti yang direkomendasikan oleh American Diabetes Association untuk orang dewasa yang tidak hamil^{25,26}.

Seluruh responden dilakukan wawancara mendalam menggunakan kuesioner terstruktur hasil modifikasi dari kuesioner Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular. Pengukuran berat badan (BB) responden menggunakan timbangan digital, serta pengukuran tinggi badan (TB) menggunakan alat antropometri, indeks massa tubuh (IMT)

dihitung sebagai berat badan / tinggi badan (m²) sesuai prosedur standar²⁷. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan karakteristik sosiodemografi yaitu usia, jenis kelamin (perempuan laki-laki), pendidikan (tinggi atau rendah), pekerjaan (bekerja atau tidak bekerja), status perkawinan (menikah atau tidak menikah).

Informasi pola konsumsi responden dikumpulkan melalui kuesioner berisikan pertanyaan terkait konsumsi makanan (FFQ semi kuantitatif 1 kali 1 minggu dan *recall* 1 x 24 jam). Responden ditanyakan mengenai semua jenis makanan yang dikonsumsi, meliputi nama hidangan/masakan, metode pemasakan, asal hidangan, merk, serta frekuensi apakah harian, mingguan, bulanan atau tahunan. Selanjutnya ditanyakan mengenai ukuran rumah tangga dan porsinya. Setelah itu semua jenis bahan makanan yang disebutkan responden dikonversi dalam ukuran porsi (ukuran berat/gram) kemudian dikalikan dengan frekuensi konsumsi perhari untuk mendapatkan berat yang dikonsumsi dalam gram/hari. Semua berat item dijumlahkan sehingga diperoleh total asupan zat gizi dari subyek²⁸.

Data hasil penelitian di analisis dengan analisis univariat dan bivariat. Data pola konsumsi pangan dianalisis zat gizinya dengan menggunakan software *Nutrisurvey*. Data disajikan sebagai mean \pm standar deviasi. Interval kepercayaan 95% (CI) dihitung untuk nilai rata-rata antar kelompok. Uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa semua variabel hasil utama berdistribusi normal. Uji T-tes digunakan untuk membuktikan perbedaan nilai rata-rata konsumsi lemak, serat dan protein pada kelompok DM terkontrol dibanding kelompok DM tidak terkontrol. Uji *Chi Square* untuk melihat hubungan konsumsi serat dengan kejadian DM tidak terkontrol. P <0,05 dianggap mengindikasikan perbedaan yang signifikan secara statistik.

HASIL

Sebanyak 89 orang terdaftar dalam penelitian ini (Tabel 1). Di antaranya 59 (66,3%) orang adalah perempuan, berusia 30-49 tahun (57,3%), berstatus menikah sebanyak 72 orang (80,9%), memiliki pekerjaan 48 orang (53,9%), mengalami obesitas sebanyak 51 orang (57,3%), memiliki pendidikan rendah sebesar 47 orang (52,8%), dan mengalami T2D tidak terkontrol sebanyak 32 orang (36%).

Tabel 1
Distribusi Karakteristik Demografi Responden T2D (n=89)

Variabel	n	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	30	33,7
Perempuan	59	66,3
Usia		
30-49 tahun	51	57,3
50-64 tahun	38	42,7
Status Menikah		
Tidak	17	19,1
Ya	72	80,9
Pekerjaan		
Tidak bekerja	41	46,1
Bekerja	48	53,9
Status Gizi		
Tidak Obesitas	38	42,7
Obesitas	51	57,3
Pendidikan		
Tinggi	42	47,2
Rendah	47	52,8
Katagori Diabetes		
Terkontrol	57	64,0
Tidak terkontrol	32	36,0

Tabel 2
Jenis Bahan Makanan Sumber Serat yang Dikonsumsi Responden

Keterangan	Diabetes Terkontrol (n=57)		Diabetes tidak Terkontrol (n=32)	
	n	%	n	%
Konsumsi Buah				
Apel	3	5,3	1	3,1
Jeruk	2	3,5	4	12,5
Pisang	2	3,5	11	34,4
Pepaya	3	5,3	4	12,5
Konsumsi Sayur				
Bayam	1	1,8	2	6,3
Buncis	2	3,5	4	12,5
Cesim	10	17,5	9	28,1
Daun Singkong	7	12,3	0	0,0
Kangkung	4	7,0	2	6,3
Kembang kol	13	22,8	2	6,3
Wortel	17	29,8	32	97,0
Konsumsi Kacang-Kacangan				
Kacang tanah	7	12,3	13	40,6
Tahu	19	33,3	17	53,1
Tempe	15	26,3	20	62,5
Konsumsi Serealia				
Jagung	2	3,5	6	18,8
Beras merah	0	0,0	1	3,1

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2, diketahui jenis buah yang dikonsumsi responden adalah apel, jeruk, pisang, pepaya dan jeruk. Menurut kelompok responden, konsumsi buah-buahan lebih banyak pada kelompok responden T2D tidak terkontrol sebesar 3,1-34,4 persen, sedangkan kelompok T2D terkontrol sebesar 3,5-5,3 persen. Jenis

sayuran yang dikonsumsi responden adalah bayam, buncis, cesim, daun singkong, kangkung, kembang kol, dan wortel. Konsumsi sayuran lebih banyak didapatkan pada kelompok T2D tidak terkontrol sebesar 0-97,0 persen, sedangkan kelompok T2D terkontrol sebesar 1,8-29,8 persen. Konsumsi kacang-kacangan dan olahannya, seperti kacang

merah, tahu, dan tempe. Terlihat kelompok T2D tidak terkontrol lebih banyak mengonsumsi kacang-kacangan baik yang berbentuk alami maupun olahan, sebesar 40,6-62,5 persen, sedangkan kelompok T2D terkontrol sebesar 0-33,3 persen. Bahan

Berdasarkan Tabel 3, kelompok T2D terkontrol konsumsi sayur dan buah lebih banyak dibandingkan dengan kelompok T2D tidak terkontrol, tetapi masih di bawah porsi sayur buah yang dianjurkan yaitu sebanyak 400 gram yang terdiri dari 250 g sayur dan 150 g buah²⁹. Studi lain menunjukkan bahwa makan buah-buahan seperti anggur, apel dan blueberry dikaitkan dengan risiko lebih rendah dari T2D³⁰. Makan lebih banyak buah dan sayuran juga berhubungan dengan peningkatan kontrol gula darah pada orang dengan diabetes³¹. Kebanyakan rekomendasi diet untuk penderita diabetes menyarankan makan banyak buah-buahan dan sayuran³². Buah memang mengandung gula, tetapi serat dan polifenolnya yang terkandung di dalamnya dapat meningkatkan kontrol gula darah jangka panjang dan melindungi dari diabetes T2D.

Pada Tabel 4, menunjukkan bahwa responden dengan kategori T2D terkontrol memiliki rata-rata konsumsi lemak sebesar 53,32 gram, rata-rata konsumsi serat sebesar 9,63 gram, dan rata-rata konsumsi protein sebesar 50,20 gram. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata tingkat konsumsi zat gizi responden menunjukkan angka di bawah angka kecukupan yang dianjurkan di PMK No

pangan lain yang dikonsumsi adalah jenis serealia, seperti jagung dan beras merah. Konsumsi pangan pada kelompok T2D terkontrol sebesar 0-2 persen lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok T2D tidak terkontrol sebesar 1-6 persen.

75 Tahun 2013. Dari hasil analisis statistik di dapatkan nilai *p-value* lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata konsumsi lemak, serat dan protein pada kelompok T2D terkontrol dibanding kelompok T2D tidak terkontrol.

Pada Tabel 5, konsumsi serat dibagi dua menjadi dua kategori konsumsi serat rendah (kurang dari anjuran) dan konsumsi serat tinggi (sesuai anjuran). Asupan serat yang cukup sangat diperlukan dalam pengaturan kadar gula dalam darah pada penderita T2D^{33,34}. Setiap harinya penderita T2D disarankan untuk mengonsumsi serat sebanyak 20-35 gr/hari²⁵. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik variabel konsumsi serat, jenis kelamin, setatus menikah, pekerjaan, dan status gizi tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap Kejadian T2D terkontrol. Akan tetapi ada hubungan yang signifikan secara statistik antara variabel usia dengan kontrol T2D. Dimana terdapat kecenderungan responden yang memiliki usia 50-64 tahun berpeluang 7,16 kali mengalami T2D tidak terkontrol dibandingkan responden yang berusia 30-49 tahun.

Tabel 3
Rerata jumlah konsumsi sayur dan buah menurut kelompok T2D (n=89)

Konsumsi Buah dan Sayur	Diabetes Terkontrol	Diabetes Tidak Terkontrol
Sayur (g)	87,8±56,88	67,1±49,37
Buah (g)	65,1±99,90	49,0±89,11
Sayur dan buah (g)	152,9±131,69	116,2±102,40

Tabel 4
Perbedaan konsumsi serat, lemak dan protein terhadap kontrol T2D (n=89)

Variabel	n	mean	SD	T (t-test)	p-value
Konsumsi Serat					
DM Terkontrol	57	9,63	5,92	0,42	0,34
DM Tidak Terkontrol	32	9,11	4,88		
Konsumsi Lemak					
DM Terkontrol	57	53,32	25,88	0,97	0,87
DM Tidak Terkontrol	32	47,85	24,37		
Konsumsi Protein					
DM Terkontrol	57	50,20	20,65	1,249	0,215
DM Tidak Terkontrol	32	44,32	22,54		

Tabel 6 menunjukkan rerata tingkat konsumsi energi, protein, lemak, karbohidrat dan serat. Tingkat konsumsi gizi adalah persentase jumlah konsumsi zat gizi dibagi jumlah kecukupan zat gizi. Hampir semua tingkat konsumsi zat gizi menunjukkan rerata konsumsi di bawah angka kecukupan.

Tabel 7 menunjukkan rerata tingkat konsumsi beberapa zat gizi menurut kelompok DM terkontrol dan tidak terkontrol. Rerata tingkat konsumsi zat gizi kelompok DM terkontrol lebih baik daripada kelompok DM tidak terkontrol.

**Tabel 5
Karakteristik Demografi Responden (n=89)**

Konsumsi Serat	Diabetes Terkontrol		Diabetes tidak Terkontrol		p-value	OR (95% CI)
	n	%	n	%		
Konsumsi Serat						
Tinggi (20-35 gr/hari)	2	66,7	1	33,7	0,707	1,12 (0,09-12,9)
Rendah (<20 gr/hari)	55	64,0	31	36,0		
Jenis kelamin						
Laki-laki	19	63,3	11	36,7	0,551	0,95 (0,38-2,38)
Perempuan	38	64,4	21	35,6		
Usia						
30-49 tahun	42	82,4	9	17,6	0,001	7,16 (2,71-18,8)
50-64 tahun	15	39,5	23	60,5		
Status Menikah						
Tidak	13	76,5	4	32,5	0,184	2,07 (0,61-6,98)
Ya	44	61,1	28	38,9		
Pendidikan						
Tinggi	30	71,4	12	28,6	0,125	1,85 (0,76-4,48)
Rendah	27	57,4	20	42,6		
Pekerjaan						
Tidak bekerja	27	65,9	14	34,1	0,458	1,16 (0,48-2,76)
Bekerja	30	62,5	18	37,5		
Status Gizi						
Tidak Obesitas	20	52,6	18	47,4	0,087	0,42 (0,17-1,02)
Obesitas	37	72,5	14	27,5		

**Tabel 6
Rerata Tingkat Konsumsi beberapa Zat Gizi dari Konsumsi Makanan Responden (n=89)**

Zat Gizi	Rerata ± SD	Minimum	Maximum
Energi (Kkal)	67,5±27,37	19,7	163,8
Protein (g)	80,6±35,64	15,6	177,9
Lemak (g)	84,5±42,54	12,8	204,9
Karbohidrat (g)	62,9±29,1	22,5	162,6
Serat (g)	30,3±17,81	3,3	96,0

**Tabel 7
Rerata Tingkat Konsumsi Beberapa Zat Gizi dari Konsumsi Makanan Responden menurut Kelompok DM (n=89)**

Zat Gizi	DM Terkontrol	DM Tidak Terkontrol
Energi (Kkal)	67,9±28,29	66,9±26,15
Protein (g)	84,5±35,56	73,9±35,31
Lemak (g)	86,6±44,09	80,9±40,19
Karbohidrat (g)	62,3±30,24	64,0±27,58
Serat (g)	31,3±19,25	28,8±15,21

BAHASAN

Responden yang ikut dalam penelitian ini sesuai dengan kriteria inklusi. Setelah diuji dengan analisis T-tes, di ketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada rerata konsumsi serat, lemak dan protein antara kelompok T2D terkontrol dengan kelompok T2D tidak terkontrol. Pada hasil didapatkan asupan serat penderita T2D tidak terkontrol sebesar 9,11 gr/hr sedangkan pada penderita T2D terkontrol 9,63 gr/hr. Nilai rerata asupan serat pada responden masih di bawah jumlah asupan serat yang direkomendasikan oleh American Diabetes Association (ADA) sekitar 25 g/hari untuk wanita dewasa dan 38 g / hari untuk pria dewasa untuk individu dengan diabetes³⁵.

Temuan lain dari penelitian ini adalah tidak ada hubungan yang signifikan antara konsumsi serat dengan kejadian T2D tidak terkontrol. Temuan ini tidak sesuai dengan hasil temuan dari beberapa penelitian lain, dimana terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian asupan serat makanan terhadap kontrol glikemik pada penderita T2D^{14,36,37}. Seart di dalam sayur dan buah dapat meningkatkan kontrol gula darah jangka panjang dan melindungi dari diabetes T2D tidak terkontrol.

Ditemukan hubungan yang signifikan secara statistik antara variabel usia yang lebih tua (50-64 tahun) dengan kontrol T2D. Dimana responden usia (50-64 tahun) berpeluang 7,16 kali mengalami T2D tidak terkontrol dibanding responden yang berusia 30-49 tahun. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Iran dimana kelompok usia menengah (50-59) dan kelompok usia yang lebih tua (usia 60 tahun ke atas) cenderung melaporkan kontrol glikemik yang buruk³⁸. Demikian pula, beberapa penelitian melaporkan kontrol glikemik yang lebih baik di antara kelompok usia yang lebih tua^{39,40}. Namun hasil penelitian di Singapura menemukan hal sebaliknya, pasien T2D yang lebih muda memiliki kontrol glikemik dan kolesterol yang lebih buruk daripada pasien yang lebih tua⁴⁰.

Pada penelitian ini persentase responden lebih banyak dengan jenis kelamin perempuan, sudah menikah, tidak bekerja dan obesitas. Karakteristik responden yang serupa terkait status perkawinan ditemukan juga di Ghana⁴¹. Status pendidikan yang lebih baik serta memiliki pekerjaan akan meningkatkan status sosial ekonomi seseorang menjadi lebih baik. Status ekonomi yang lebih baik mengarah kepada peningkatan informasi kesehatan khususnya faktor diet, gaya hidup lebih sehat, akses layanan kesehatan dan pengelolaan penyakit yang lebih baik serta peningkatan

kewaspadaan akan kesehatan^{42,43}. Pada status perkawinan sekilas terlihat bahwa responden pada kedua kelompok T2D lebih banyak yang sudah kawin, hal ini mungkin disebabkan setelah menikah baik pria maupun wanita menjadi lebih jarang melakukan olah raga dan mengalami peningkatan berat badan⁴⁴.

American Diabetes Association merekomendasikan makan pisang dan buah-buahan lainnya karena mengandung serat, membantu menurunkan kadar gula darah⁴⁵. Kacang-kacangan memiliki muatan glikemik rendah menjadikannya pilihan makanan yang baik. Makan diet serat tinggi dapat mengurangi risiko T2D dan dapat menurunkan gula darah pada mereka yang sudah memiliki penyakit⁴⁶. Beberapa studi menunjukkan bahwa kualitas makanan memegang peran utama pada patofisiologi T2D. Faktor makanan tersebut seperti diet tinggi lemak, rendah serat, dan tinggi karbohidrat berkontribusi terhadap terjadinya resistensi insulin¹². Populasi dengan prevalensi DM yang tinggi mempunyai karakteristik mengonsumsi diet yang lebih banyak lemak, terutama saturated fat daripada mereka yang mengikuti pola makan banyak sayuran dan buah-buahan. Kenaikan trigliserida dalam plasma (hipertrigliseridemia) juga dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat makanan dan obesitas¹⁵.

Konsumsi zat gizi responden menunjukkan nilai minimum dan maksimum terdapat rentang yang sangat tinggi. Hal ini berarti bahwa masih terdapat responden yang belum mengerti pengaturan diet yang tepat dimana terdapat responden yang mengonsumsi dengan nilai zat gizi lebih rendah dari rekomendasi Kementerian Kesehatan (PMK No.75 tahun 2013). Padahal salah satu kunci penting tata laksana terapi nutrisi bagi penderita T2D adalah ketepatan jumlah kandungan kalori/energi.²⁵ Berdasarkan hal ini penting untuk dilaksanakan pemberian konsultasi diet untuk meningkatkan pengetahuan responden serta membantu responden untuk mengontrol kadar gula dalam darah. Hal ini penting, mengingat dari hasil pengumpulan data di ketahui bahwa 47 orang (52.8%) responden memiliki pendidikan yang rendah.

Kelompok T2D terkontrol mengonsumsi lebih banyak zat gizi dibanding dengan Kelompok T2D terkontrol. Namun jika dibandingkan dengan AKG, kedua kelompok termasuk dalam kategori defisit berat pada tingkat pemenuhan energi dan karbohidrat karena rerata tingkat konsunsumsi <70 persen AKG. Sedangkan untuk rerata persentase

konsumsi protein dan lemak pada kedua kelompok juga tidak dapat dikatakan baik dimana termasuk dalam kategori deficit sedang dan deficit ringan karena <90% AKG⁴⁷. Rerata persentase konsumsi serat kedua kelompok juga tidak menggembirakan karena sangat jauh dari yang direkomendasikan. Asupan serat yang cukup sangat diperlukan dalam pengaturan kadar gula dalam darah pada penderita T2D³⁴. Setiap harinya penderita T2D disarankan untuk mengonsumsi serat sebanyak 20-35 gr/hari²⁵. Makanan kaya serat terbukti memiliki kadar indek glikemik yang rendah. Makanan yang berindeks glikemik rendah akan menurunkan kadar gula dalam darah ketika dikonsumsi dalam jangka waktu pendek serta menurunkan kadar fruktosamine dan hemoglobin A1C dalam jangka waktu panjang.

Faktor-faktor lain seperti hemoglobino pathies, perubahan rentang hidup eritrosit, etnis yang mungkin memiliki pengaruh pada HbA1c tidak diselidiki. Selain itu, aktivitas fisik dan status psikologis mungkin memiliki efek pada kontrol glikemik dan hasil perawatan diabetes tidak diselidiki juga. Tidak dilakukan pengukuran HbA1c, kadar kolesterol dan trigliserida di tahun yang sama karena keterbatasan dana penelitian. Tidak ditanyakan adanya komorbiditas (hipertensi, tiroid, hiperlipidemia, dan penyakit iskemik), kebiasaan merokok, asupan alkohol, durasi diabetes, pengukuran glukosa darah di rumah, kepemilikan asuransi kesehatan dan cara diet kontrol glikemik (*Oral glucose control agents, Insulin, and Oral hypoglycemic and insulin*).

KESIMPULAN

Tidak ditemukan hubungan antara pola konsumsi serat, jenis kelamin, status menikah, pendidikan, pekerjaan, dan status gizi dengan kontrol glikemik pada penderita T2D. Usia (50-69 tahun) merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan kontrol glikemik yang buruk (T2D tidak terkontrol). Jenis serat yang dikonsumsi responden bersumber dari sayuran (cesim, kembang kol dan wortel) dan buah.

SARAN

Perlu penyuluhan tentang kontrol glikemik rutin pada penderita T2D yang berusia ≥ 50 tahun, serta upaya peningkatan perilaku konsumsi makanan berserat, dan pengenalan variasi buah dan sayur yang baik untuk penderita T2D. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variabel yang lebih lengkap agar didapatkan informasi yang lebih mendalam terkait faktor-faktor yang dapat mempengaruhi

kontrol glikemik pada pasien Diabetes Tipe 2, sehingga dapat digunakan sebagai bahan kebijakan dalam menyusun program upaya pencegah T2D tidak terkontrol dan menurunkan komplikasinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Ekowati Rahajeng, ibu Woro Riyadina, Ibu Salimar yang telah membina selama penelitian RISBINKES tahun 2018 dan penulisan artikel ini. Terimakasih juga pada Kepala Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat yang telah memberi kesempatan dan dukungan untuk melakukan kegiatan penelitian ini.

RUJUKAN

1. Muktabhant B, Sanchaisuriya P, Sarakarn P, Tawityanon W, Trakulwong M, Worawat S, et al. Use of glucometer and fasting blood glucose as screening tools for diabetes mellitus type 2 and glycated haemoglobin as clinical reference in rural community primary care settings of a middle income country. *BMC Public Health*. 2012; 12(349):1-9.
2. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*. 2015;38(Supplement 1):S8-16.
3. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas, Eighth edition 2017*. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2017. [cited: March 2020]. Available from: <http://www.diabetesatlas.org>.
4. Cefalu WT. Inflammation, insulin resistance, and type 2 diabetes: Back to the future?. *Diabetes*. 2009;58(2):307-8.
5. Navarro JF, Mora C. Diabetes, inflammation, proinflammatory cytokines, and diabetic nephropathy. *Scientific World Journal*. 2006;6:908-917.
6. Indonesia, National Institute of Health Research And Development. *Basic Health Research 2013: national report 2013*. Jakarta, Indonesia: National Institute of Health Research And Development, 2013.
7. Indonesia, National Institute of Health Research And Development. *Basic Health Research 2007: national report 2007*. Jakarta, Indonesia: National Institute of Health Research And Development, 2007.
8. Indonesia, National Institute of Health Research And Development. *Basic Health Research 2018: national report 2018*. Jakarta, Indonesia: National Institute of

- Health Research And Development, 2018.
- 9. Feder D, Fonseca FLA. *The mechanism of fiber effects on insulin resistance*. In: Samaan RA, editor. Dietary fiber for the prevention of cardiovascular disease: fiber's interaction between gut microflora, sugar metabolism, weight control and cardiovascular health. California: Elsevier Inc, 2017.
 - 10. Dhingra D, Michael M, Rajput H, Patil RT. Dietary fibre in foods: A review. *Journal of Food Science and Technology*. 2012; 49(3):255–266.
 - 11. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes - 2013. *Diabetes Care*. 2013;38 (Supplement 1):S11–66.
 - 12. Robertson MD, Wright JW, Loizon E, Debard C, Vidal H, Shojaee-Moradie F, et al. Insulin-sensitizing effects on muscle and adipose tissue after dietary fiber intake in men and women with metabolic syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;9(9):3326–3332.
 - 13. Zhou BF, Stamler J, Dennis B, Moag-Stahlberg A, Okuda N, Robertson C, et al. Nutrient intakes of middle-aged men and women in China, Japan, United Kingdom, and United States in the late 1990s: The INTERMAP Study. *J Hum Hypertens*. 2003;17(9):623–30.
 - 14. Jiang J, Qiu H, Zhao G, Zhou Y, Zhang Z, Zhang H, et al. Dietary Fiber Intake Is Associated with HbA1c Level among Prevalent Patients with Type 2 Diabetes in Pudong New Area of Shanghai, China. *PLoS One*. 2012;7(10):1–7.
 - 15. Dahl WJ, Stewart ML. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health Implications of Dietary Fiber. *J Acad Nutr Diet*. 2015;115(11):1861–70.
 - 16. Kim CH. Microbiota or short-chain fatty acids: Which regulates diabetes? *Cell Mol Immunol*. 2018;15(2):88–91.
 - 17. Mandaliya DK, Seshadri S. Erratum: short chain fatty acids, pancreatic dysfunction and type 2 diabetes. *Pancreatology*. 2019;19(4):617–22.
 - 18. Mandaliya DK, Seshadri S. Short Chain Fatty Acids, pancreatic dysfunction and type 2 diabetes. *Pancreatology*. 2019;19(2):280–4.
 - 19. Keenan MJ, Zhou J, McCutcheon KL, Raggio AM, Bateman HG, Todd E, et al. Effects of resistant starch, a non-digestible fermentable fiber, on reducing body fat. *Obesity*. 2006;14(9):1523–34.
 - 20. Kaline K, Bornstein SR, Bergmann A, Hauner H, Schwarz PEH. The importance and effect of dietary fiber in diabetes prevention with particular consideration of whole grain products. *Horm Metab Res*. 2007;39(9):687. doi: 10.1055/s-2007-98581
 - 21. Sherwani SI, Khan HA, Ekhzaimy A, Masood A, Sakharkar MK. Significance of HbA1c test in diagnosis and prognosis of diabetic patients. *Biomark Insights*. 2016;11:95–104.
 - 22. Nathan DM, Davidson MB, DeFronzo RA, Heine RJ, Henry RR, Pratley R, et al. Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance: implications for care. *Diabetes Care*. 2007;30(3):753–9.
 - 23. Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. *Laporan akhir penelitian studi kohor faktor risiko penyakit tidak menular tahun 2017*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, 2017
 - 24. Lemeshow S, Hosmer DW, Klar J, Lwanga SK. *Adequacy of sample size in health studies*. West Sussex, England: John Wiley & Sons, 1990.
 - 25. Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, Soewondo P, Suastika K, Manaf A, et al. Consensus on the control and prevention of type 2 diabetes mellitus in Indonesia 2015. Jakarta: Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB Perkeni), 2015.
 - 26. Markowitz JS. Body mass index (BMI). In: *Springer Briefs in Public Health*. 2018. p. 39–49
 - 27. fahmida U; Dillon DHS. Nutritional assessment, 2nd edition. Jakarta: South East Asian Ministers of Education Organizatio, Regional Centre for Food and Nutrition (SEAMEO RECFON), University of Indonesia, 2011.
 - 28. Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO technical report series 916: diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: World Health Organization-FAO, 2003.
 - 29. Muraki I, Imamura F, Manson JE, Hu FB, Willett WC, Van Dam RM, et al. Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: results from three prospective longitudinal cohort studies. *British Med J*. 2013;349(g4490):1–14.
 - 30. Hegde SV, Adhikari P, Nandini M, D'Souza V. Effect of daily supplementation of fruits on oxidative stress indices and glycaemic status in type 2 diabetes mellitus. *Complement Ther Clin Pract*. 2013;19(2):97–100.
 - 31. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar

- SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care*. 2014;36(11):3821–42.
32. Weickert MO, Pfeiffer AFH. Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes. *J Nutr*. 2008;138(3):439–42.
33. Nuttall FQ. Perspectives in diabetes dietary fiber in the management of diabetes. *Diabetes*. 1993;42(April):503–8.
34. American Diabetes Association. American Diabetes Association (ADA) Diabetes Guidelines Summary Recommendation from NDEI (Natl Diabetes Educ Initiat) [cited may 23, 2020]. 2015;38 (suppl 1):S1–93. Available from: <http://insuphar-laboratories.ru/wp-content/uploads/ADA-2015-Summary-PDF.pdf>
35. Jenkins DJA, Kendall CWC, McKeown-Eyssen G, Josse RG, Silverberg J, Booth GL, et al. Effect of a low-glycemic index or a high-cereal fiber diet on type 2 diabetes: a randomized trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2008;300(23):2742–53.
36. Kim MS, Kim JY, Choi WH, Lee SS. Effects of seaweed supplementation on blood glucose concentration, lipid profile, and antioxidant enzyme activities in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutr Res Pract*. 2008;2(2):62–67.
37. Shamshirgaran SM, Mamaghanian A, Aliasgarzadeh A, Aiminisani N, Iranparvar-Alamdar M, Ataie J. Age differences in diabetes-related complications and glycemic control. *BMC Endocr Disord*. 2017;17(25):1–7.
38. Barrot-De La Puente J, Mata-Cases M, Franch-Nadal J, Mundet-Tudurí X, Casellas A, Fernandez-Real JM, et al. Older type 2 diabetic patients are more likely to achieve glycaemic and cardiovascular risk factors targets than younger patients: Analysis of a primary care database. *Int J Clin Pract*. 2015;69(12):1486–95.
39. Han Sim Toh MP, Christine Xia Wu HSSL. Association of younger age with poor glycemic and cholesterol control in asians with type 2 diabetes mellitus in Singapore. *J Endocrinol Metab*. 2011;1(1):27–37.
40. Fiagbe J, Bosoka S, Opong J, Takramah W, Wk A, Owusu R, et al. Prevalence of controlled and uncontrolled diabetes mellitus and associated factors of controlled diabetes among diabetic adults in the hohoe municipality of Ghana. *Diabetes Manag*. 2017;7(5):343–54.
41. Murad MA, Abdulmageed SS, Iftikhar R, Sagga BK. Assessment of the common risk factors associated with type 2 diabetes mellitus in jeddah. *Int J Endocrinol*. 2014;2014(ID 616145):1–9.
42. Ko GTC, Chan JCN, Yeung VTF, Chow CC, Tsang LWW, Cockram CS. A low socio-economic status is an additional risk factor for glucose intolerance in high risk Hong Kong Chinese. *Eur J Epidemiol*. 2001;17:289–295.
43. Koball HL, Moiduddin E, Henderson J, Goesling B, Besculides M. What do we know about the link between marriage and health?. *J Fam Issues*. 2010;31(8):1019–40.
44. American Diabetes Association. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. *Diabetes Care*. 2007;31(Suppl 1):S61–78.
45. McRae MP. Dietary Fiber Intake and Type 2 Diabetes Mellitus: An Umbrella Review of Meta-analyses. *J Chiropr Med*. 2018;17(1):44–53.
46. Robertson MD, Wright JW, Loizon E, Debard C, Vidal H, Shojaee-Moradie F, et al. Insulin-sensitizing effects on muscle and adipose tissue after dietary fiber intake in men and women with metabolic syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(9):3326–32.
47. Prasetyo TJ, Hardinsyah H, Sinaga T. Konsumsi pangan dan gizi serta skor pola pangan harapan (PPH) pada anak usia 2—6 tahun di Indonesia. *J Gizi dan Pangan*. 2013;8(3):159-166.