

HUBUNGAN POLA MAKAN DENGAN PENGENDALIAN KADAR GLUKOSA DARAH PENGIDAP DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN DI RSU GUNUNG JATI CIREBON

Juleka¹, Ahmad H Asdie², Susetyowati³

ABSTRACT

Background: Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease which has increasing prevalence today. The result of epidemiological study in Indonesia showed that DM prevalence was 1,5-2,3% to population aging over 15 years. DM disease cannot be cured but can be controlled to slow down the complications. Consumption planning is a major component in DM management. there are 3 main principles applied in the supply of food to diabetics, i. e. number of calories, type of food and meal schedule. Observation result shows that over 50% of diabetics do not follow the suggested consumption planning.

Objective: The purpose of the study was to investigate the relationship between eating pattern and control of glucose to type 2 diabetics patients.

Methods: The study was an analytic observational type using cross sectional design. Purposively taken samples were diabetic type 2 inpatients at Gunung Jati Hospital, Cirebon. Glucose of type 2 diabetics was determined through examination of glucose during fasting and 2 hours post prandial using enzymatic method gained from medical assessment data, and eating pattern gained from 24 hours recall method for 4 days. To know the relationship between eating pattern and control of glucose to type 2 diabetics, chi square, odds ratio (OR) significance and logistic regression were tested.

Results: There was relationship between energy (OR=31.6, CI= 5.00-199.76), carbohydrate (OR=12.7, CI=1.30-124.3) and fat (OR=5.20, CI=1.08-24.89) intake with glucose control of type 2 diabetics, there was relationship between sugar consumption and process result (OR=13.1, CI= 2.59-66.2) of vegetables (OR=31.6, CI=3.74-267.6) and fruits (OR=5.16, CI=1.41-18.91) with glucose control, there was no relationship between protein intake and meal schedule with glucose control of type 2 diabetics.

Key words: Eating pattern, diabetic type 2 DM, glucose control

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit menahun yang dewasa ini prevalensinya semakin meningkat. Dari berbagai penelitian epidemiologis di Indonesia didapatkan prevalensi DM sebesar 1,5–2,3% pada penduduk usia lebih dari 15 tahun. Berdasarkan pola pertambahan penduduk seperti saat ini, diperkirakan pada tahun 2020 nanti akan ada sejumlah 178 juta penduduk berusia di atas 20 tahun dan dengan asumsi prevalensi DM sebesar 4,6% akan didapatkan 8,2 juta pengidap DM (1).

Jumlah pengidap DM yang berkunjung ke puskesmas sebanyak 98 % adalah jenis DM tipe 2 (2,3). Berdasarkan keadaan tersebut dapat dimungkinkan bila di masa yang akan datang penyakit DM dengan komplikasinya akan berkembang menjadi salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian di Indonesia.

Hasil penelitian di Jawa Barat diketahui prevalensi DM sebesar 1,1% (4) dan berdasarkan laporan Rumah Sakit Umum Gunung Jati Cirebon tahun 2002 diketahui jumlah pengidap DM yang berobat jalan sebanyak 248 orang dan meningkat menjadi 9.817 orang pada tahun 2003 (5). Tujuan pengelolaan DM jangka pendek adalah hilangnya berbagai keluhan/gejala diabetes sehingga pengidap dapat menikmati kehidupan yang sehat dan nyaman. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan senantiasa mengontrol metabolik yang baik seperti dicerminkan oleh normalnya kadar glukosa dan lemak darah (6).

Dalam usaha untuk mencapai kadar glukosa darah yang normal pada pengidap dibutuhkan tenaga, motivasi, waktu, pengetahuan dan biaya serta kerjasama pengidap dengan tim dokternya (7). Pengelolaan penyakit DM yaitu melalui edukasi, perencanaan makan, latihan jasmani dan intervensi farmakologis. Pengaturan makan untuk pengidap merupakan komponen utama dalam pengelolaan diabetes, sehingga perlu penetapan komposisi diet yang sesuai untuk mengontrol glukosa darah (1).

Prinsip pemberian diet diabetes adalah 3 (tiga) J yaitu: jenis makanan, jumlah kalori dan jadwal makan. Prinsip 3 J tersebut juga dianjurkan bagi pengidap DM yang menjalani rawat jalan. Jenis bahan makanan dan jumlah kalori harus benar-benar diperhatikan, demikian halnya dengan waktu makan (7).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: a) Hubungan jumlah asupan zat gizi dengan pengendalian kadar glukosa darah pengidap DM tipe 2; b) Hubungan jenis bahan makanan yang dikonsumsi dengan pengendalian kadar glukosa darah pengidap DM tipe 2; c) Hubungan jadwal makan dengan pengendalian kadar glukosa darah pengidap DM tipe 2; d) Faktor yang paling dominan dalam pengendalian kadar glukosa darah pengidap DM tipe 2.

1. RSU Meuraka Banda Aceh

2. Bagian Penyakit Dalam RS Dr. Sardjito/Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta

3. Instalasi Gizi RS Dr. Sardjito/Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Gunung Jati Kota Cirebon Provinsi Jawa Barat yang dimulai tanggal 1 September sampai 14 Oktober 2004.

Populasi penelitian ini adalah pengidap DM rawat jalan di Cirebon, sedangkan sampel pada penelitian ini adalah pengidap DM tipe 2 yang rawat jalan di RSU Gunung Jati Cirebon. Jumlah sampel dilakukan perhitungan berdasarkan rumus perhitungan sampel untuk rancangan *cross sectional*, yaitu 49 sampel dan didapatkan sebanyak 52 sampel.

Variabel independen penelitian ini adalah asupan energi, karbohidrat, protein, lemak, konsumsi gula dan hasil olahannya, sayuran dan buah serta jadwal makan. Sedangkan variabel dependennya adalah kadar glukosa darah.

Data kadar glukosa darah diperoleh dari hasil pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan di laboratorium RSU Gunung Jati Cirebon dengan metode oksidasi glukosa atau o-toluidin yang diperoleh dari data catatan rekam medis RSU Gunung Jati Cirebon. Data tentang asupan zat gizi dikumpulkan dengan metode *recall* 24 jam yang dilakukan selama 4 hari. Penggunaan jenis bahan makanan yang dikonsumsi yaitu gula dan hasil olahannya, sayuran dan buah serta Jadwal makan sampel diperoleh dari rekapitulasi *food recall*

Jumlah asupan zat gizi dihitung dengan memakai program FP2 (*Food Processor serie 2*). Untuk mengetahui ada hubungan antar variabel penelitian digunakan uji kai kuadrat dan untuk mengetahui besarnya faktor risiko digunakan nilai *odds ratio* (OR).

HASIL DAN BAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Jumlah pengidap DM tipe 2 yang didapatkan pada penelitian ini sebanyak 52 pengidap yang terdiri dari 21 pengidap dengan kadar glukosa darah terkontrol dan 31 pengidap dengan kadar glukosa darah tidak terkontrol. Kadar glukosa darah dikategorikan menjadi terkontrol apabila kadar glukosa darah puasa 80-125 mg/dl dan kadar glukosa darah 2 jam *post prandial* (pp) 80-178 mg/dl serta pada pengidap DM berusia >60 tahun dikategorikan terkontrol bila kadar glukosa darah puasa 80-150 mg/dl dan 2 jam pp 80-200 mg/dl. Karakteristik subjek penelitian dijelaskan pada **Tabel 1**.

Asupan Energi

Tabel 2 menunjukkan hubungan asupan energi dengan pengendalian kadar glukosa darah dengan

nilai OR= 31,6, CI= 5,00-199,76, yang berarti bahwa pengidap yang memiliki asupan energi melebihi kebutuhan mempunyai risiko 31 kali lebih besar untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol dibandingkan dengan pengidap yang asupan energinya sesuai kebutuhan.

Asupan Karbohidrat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asupan karbohidrat memiliki hubungan yang bermakna dengan pengendalian kadar glukosa darah dengan nilai OR=12,7, CI=1,30-124,3, (**Tabel 3**). Hal ini dapat dijelaskan bahwa pengidap dengan asupan karbohidrat lebih memiliki risiko untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol 12 kali lebih besar dari pengidap dengan asupan karbohidrat baik.

Asupan Protein

Berdasarkan **Tabel 4** dapat dijelaskan bahwa asupan protein tidak berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah dengan nilai OR=1,05, CI=0,53-16,89. Hal ini menjelaskan bahwa asupan protein bukan merupakan faktor risiko terhadap pengendalian kadar glukosa darah pada pengidap diabetes melitus.

Asupan Lemak

Tabel 5 menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna tingkat asupan lemak dengan pengendalian kadar glukosa darah dengan nilai OR=5,20, CI=1,08-24,89. Hal ini berarti pengidap yang asupan lemak melebihi kebutuhan memiliki risiko untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol 5 kali lebih besar dibandingkan pengidap yang asupan lemaknya sesuai kebutuhan.

Konsumsi Gula dan Hasil Olahannya

Tabel 6 menunjukkan konsumsi bahan makanan jenis gula dan hasil olahannya memiliki hubungan yang bermakna dengan pengendalian kadar glukosa darah dengan nilai OR=13,1, CI= 2,59-66,2. Ini menggambarkan bahwa pengidap yang mengonsumsi gula dan hasil olahannya tidak baik yaitu >5% total kalori memiliki risiko 13 kali lebih besar untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol dibandingkan dengan pengidap yang konsumsi gula dan hasil olahannya sesuai anjuran.

Konsumsi Sayuran

Hubungan konsumsi sayuran dengan pengendalian kadar glukosa darah dapat dilihat pada **Tabel 7**. Hasil analisis uji kai kuadrat menunjukkan ada hubungan konsumsi sayuran dengan pengendalian kadar glukosa darah, dengan nilai OR=31,6, CI=3,74-267,6. Hal ini

TABEL 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Kadar glukosa darah terkendali		Kadar glukosa darah tidak terkendali	
	n	%	n	%
Kelompok umur :				
Dewasa (18–55 th)	3	5,6	12	23,1
Manula (\geq 55 th)	18	34,8	19	36,5
Jenis kelamin :				
Laki-laki	11	21,2	11	21,2
Perempuan	10	19,2	20	38,5
Tingkat pendidikan :				
Rendah	7	13,4	6	11,5
Menengah Atas	13	25,0	19	36,5
Tinggi	1	1,9	6	11,6
Jenis pekerjaan :				
Pensiunan	10	19,2	7	13,5
PNS/ABRI	1	1,9	6	11,5
Swasta	1	1,9	1	1,9
Ibu rumah tangga	9	17,3	17	32,7
Lama menderita DM :				
Baru \leq 6,5 th	16	30,8	13	25,0
Lama \geq 6,5 th	5	9,6	18	34,6
Status gizi :				
Kurus	5	9,6	3	5,6
Normal	10	19,2	10	19,2
Lebih	6	11,5	18	34,6
Aktivitas fisik :				
Rutin	6	11,5	0	0,0
Tidak rutin	15	28,8	31	59,6
Penggunaan obat :				
Sesuai resep	21	40,4	47	50,0
Tidak sesuai resep	0	0,0	5	9,6
Konsultasi gizi :				
Pernah	11	21,2	18	34,8
Tidak pernah	10	19,2	23	25,0

TABEL 2. Hubungan asupan energi dengan pengendalian kadar glukosa darah

Asupan energi	Kadar glukosa darah		Jumlah	p	OR 95 % CI
	Terkendali	Tidak terkendali			
Kurang (90%)	8 (15,4%)	4 (7,6%)	12 (23,0%)	1,00 ^{ab}	0,13-3,81
Baik (90-110%)	11 (21,2%)	4 (7,7%)	15 (28,9%)		-
Lebih ($>$ 110%)	2 (3,8%)	23 (44,3%)	25 (48,1%)	$<$ 0,001 ^{ab}	31,6 5,00-199,7
Jumlah	21 (40,4%)	31 (59,6%)	52 (100,0%)		

Keterangan :

^a : Fischer Exact Test^b : Signifikan ($p < 0,05$)

berarti pengidap yang mengkonsumsi sayuran dalam jumlah kurang dari 2 porsi sehari atau tidak mengkonsumsi mempunyai risiko 31 kali lebih besar untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkendali dibandingkan dengan pengidap yang mengkonsumsi sayuran sesuai anjuran yaitu minimal 2 porsi dalam sehari.

Konsumsi Buah

Tabel 8 menunjukkan bahwa konsumsi buah memiliki hubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah, dengan nilai OR=5,16, CI=1,41-18,91. Hal ini berarti pengidap yang mengkonsumsi buah dalam jumlah kurang dari 2 porsi sehari atau tidak

TABEL 3. Hubungan asupan karbohidrat dengan pengendalian kadar glukosa darah

Asupan KH	Kadar glukosa darah		Jumlah	p	OR 95% CI
	Terkendali	Tidak terkendali			
Kurang (90%)	14 (27,0%)	6 (11,5%)	20 (38,5%)	1,6	0,74-12,96
Baik (90-110%)	6 (11,5%)	8 (15,4%)	14 (26,9%)		-
Lebih (> 110%)	1 (1,9%)	17 (32,7%)	18 (34,6%)	<0,001 ^{ab}	12,7
Jumlah	21 (40,4%)	31 (59,6%)	52 (100,0%)		1,30-124,3

Keterangan :

^a : Fischer Exact Test^b : Signifikan (p<0,05)**TABEL 4. Hubungan asupan protein dengan pengendalian kadar glukosa darah**

Asupan protein	Kadar glukosa darah		Jumlah	p	OR 95 % CI
	Terkendali	Tidak terkendali			
Kurang (90%)	5 (17,3%)	6 (11,5%)	15 (28,8%)	2,5 ^a	0,53-16,89
Baik (90-110%)	3 (5,8%)	6 (11,5%)	9 (17,3%)		-
Lebih (> 110%)	9 (17,3%)	19 (36,6%)	28 (53,9%)	4,61 ^a	1,05
Jumlah	21 (49,4%)	31 (59,9%)	52 (100,0%)		0,21-5,21

Keterangan :

^a : Fischer Exact Test**TABEL 5. Hubungan asupan lemak dengan pengendalian kadar glukosa darah**

Asupan lemak	Kadar glukosa darah		Jumlah	p	OR 95 % CI
	Terkendali	Tidak terkendali			
Kurang (90%)	5 (9,7%)	2 (3,8%)	7 (13,5%)	1,00 ^a	0,14-10,69
Baik (90-110%)	6 (11,5%)	3 (5,8%)	9 (17,3%)		
Lebih (> 110%)	10 (19,2%)	26 (50,0%)	36 (69,2%)	0,04 ^{ab}	5,20
Jumlah	21 (40,4%)	31 (59,6%)	52 (100,0%)		1,08-24,89

Keterangan :

^a : Fischer Exact Test^b : Signifikan (p<0,05)

mengonsumsi mempunyai risiko 5,16 kali lebih besar untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkendali dibandingkan dengan pengidap yang mengonsumsi buah 2-5 porsi dalam sehari.

Jarak Waktu Makan

Tabel 9 menunjukkan tidak ada hubungan jarak antarwaktu makan dengan pengendalian kadar glukosa darah. Namun, secara deskriptif menggambarkan bahwa sebagian besar pengidap yang memiliki kadar glukosa terkendali mempunyai jarak antarwaktu makan yang baik.

Analisis Multivariat (Regresi Logistik)

Setelah dilakukan uji statistik antara variabel secara bersama-sama ternyata variabel yang dominan menentukan terkendali atau tidak terkendalnya kadar glukosa darah adalah konsumsi sayuran (P<0,05) dengan nilai OR=33,12, CI=1,25-877,2 (**Tabel 10**).

Hubungan Asupan Energi dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Dalam proses perubahannya menjadi energi, zat-zat makanan harus dipecah terlebih dahulu menjadi bahan dasar seperti glukosa serta masuk ke dalam sel melalui proses

metabolisme. Di dalam sel, zat makanan terutama glukosa melalui proses metabolisme. Dalam proses metabolisme itu insulin memegang peran yang sangat penting yaitu bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar (6).

Pada pengidap penyakit diabetes melitus tipe 2 memiliki jumlah insulin normal atau berlebih. Namun, reseptor insulin yang terdapat pada permukaan sel kurang sehingga jumlah glukosa yang masuk ke dalam sel lebih sedikit (7). Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa tidak terkontrolnya kadar glukosa darah pada pengidap DM tipe 2 disebabkan oleh tingginya produksi glukosa yang berasal dari asupan energi yang melebihi kebutuhan dan tidak mampu diserap dan diedarkan ke dalam sel-sel yang membutuhkan karena rendahnya reseptor insulin.

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian bahwa pengidap DM tipe 2 dengan asupan energi melebihi kebutuhan memiliki risiko 31 kali lebih besar untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol dibandingkan dengan pengidap yang asupan energinya sesuai kebutuhan.

Hasil ini sesuai dengan penelitian pada pengidap diabetes melitus dengan berat badan gemuk yang mengalami penurunan asupan energi rata-rata per hari diikuti dengan penurunan kadar glukosa darah, demikian juga pada pengidap yang memiliki berat badan

normal dengan asupan energi yang mendekati normal diikuti dengan terkontrolnya kadar glukosa darah (8).

Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna jumlah asupan karbohidrat dengan pengendalian kadar glukosa darah. Pengidap DM tipe 2 yang asupan karbohidrat melebihi kebutuhan memiliki risiko 12 kali lebih besar untuk tidak dapat mengendalikan kadar glukosa darah dibandingkan dengan pengidap yang asupan karbohidratnya sesuai kebutuhan.

Tidak terkontrolnya kadar glukosa darah pada pengidap DM tipe 2 yang asupan karbohidratnya melebihi kebutuhan disebabkan karena tingginya pembentukan glukosa yang bersumber dari karbohidrat dan rendahnya reseptor insulin. Pada pengidap DM tipe 2, jumlah insulin bisa normal atau lebih, tetapi jumlah reseptor insulin yang terdapat dalam permukaan sel yang kurang (9).

Mekanisme penurunan glukosa darah oleh insulin melalui peningkatan laju penggunaan glukosa melalui oksidasi glikogenesis yaitu proses pembentukan glikogen dari glukosa. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa pengidap DM tipe 2 yang memiliki kekurangan reseptor insulin menyebabkan rendahnya jumlah glukosa

TABEL 6. Hubungan konsumsi gula dan hasil olahannya dengan pengendalian kadar glukosa darah

Konsumsi gula dan HO	Kadar glukosa darah		Jumlah	p	OR 95 % CI
	Terkendali	Tidak terkontrol			
Baik (<5%)	19 (36,5%)	13 (25,0%)	32 (80,8%)	0,03 ^{ab}	-
Tidak Baik (>5%)	2 (3,8)	18 (34,6%)	20 (19,2%)		13,1 2,59-66,2
Jumlah	21 (40,4%)	31 (59,6%)	52 (100,0%)		

Keterangan :

^a : Fischer Exact Test

^b : Signifikan (p<0,05)

TABEL 7. Hubungan konsumsi sayuran dengan pengendalian kadar glukosa darah

Konsumsi sayuran	Kadar glukosa darah		Jumlah	p	OR 95 % CI
	Terkendali	Tidak terkontrol			
Baik (>2 porsi)	15 (28,8%)	12 (23,1%)	27 (51,9%)	<0,001 ^{ab}	-
Kurang (<2 porsi)	6 (11,6%)	19 (36,5%)	25 (48,1%)		31,6 3,74-267,65
Jumlah	21 (40,4%)	31 (59,6%)	52 (100,0%)		

Keterangan :

^a : Fischer Exact Test

^b : Signifikan (p<0,05)

yang masuk ke dalam sel dan rendahnya laju oksidasi glikogenesis untuk merubah glukosa menjadi glikogen yang akan disimpan di hati dan otot sebagai cadangan energi (10).

Hubungan Asupan Protein dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna tingkat asupan protein dengan pengendalian kadar glukosa darah. Hal tersebut dikarenakan fungsi utama protein adalah untuk pertumbuhan dan mengganti sel-sel yang rusak. Protein akan digunakan sebagai sumber energi apabila ketersediaan energi dari sumber lain yaitu karbohidrat dan lemak tidak mencukupi melalui proses glikoneogenesis.

Pencernaan protein menghasilkan asam amino dan sebagian besar asam amino digunakan untuk pembangunan protein tubuh. Bila tidak tersedia cukup karbohidrat dan lemak untuk kebutuhan energi maka sebagian dari asam amino dipecah melalui jalur yang sama dengan glukosa untuk menghasilkan energi (10,11).

Meskipun analisis menunjukkan tidak ada hubungan yang nyata namun secara deskriptif ada kecenderungan pengidap DM tipe 2 yang mengkonsumsi protein melebihi kebutuhan memiliki kadar glukosa darah tidak terkontrol, hal ini dikarenakan bahwa pada pengidap diabetes yang tidak terkontrol protein tubuh akan dipecah menjadi asam amino yang akan digunakan sebagai substrat untuk proses glikoneogenesis

sehingga kadar glukosa darah pengidap diabetes semakin meningkat (7). Protein dalam jumlah yang berlebihan akan diubah menjadi lemak dan disimpan dalam tubuh yang juga akan menjadi substrat untuk proses glukoneogenesis (10).

Hubungan Asupan Lemak dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Kelebihan asupan lemak akan menimbulkan suplai lemak berlebihan dalam hati sehingga melalui proses lipogenesis dan dengan bantuan *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) lemak dapat disimpan di jaringan adiposa sedangkan gliserol dapat diubah menjadi glukosa melalui proses glukoneogenesis (10).

Adanya kelainan patologis pada pengidap DM tipe 2 berupa rendahnya reseptor insulin telah menimbulkan rendahnya kadar glukosa dalam sel-sel tubuh. Hal ini mendorong terjadinya proses glukoneogenesis untuk memobilisasi cadangan lemak tubuh agar menghasilkan glukosa yang dibutuhkan sel-sel tersebut. Proses ini menyebabkan kadar glukosa dalam darah meningkat. Dengan demikian dapat dipahami bahwa asupan lemak yang melebihi kebutuhan pada pengidap DM tipe 2 telah menyebabkan tidak terkontrolnya kadar glukosa darah. Sesuai dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengidap DM tipe 2 yang asupan lemaknya melebihi kebutuhan memiliki risiko 5 kali lebih besar untuk tidak mampu mengendalikan kadar glukosa darah dibandingkan pengidap DM tipe 2 yang asupan lemak sesuai dengan kebutuhan.

TABEL 8. Hubungan konsumsi buah dengan pengendalian kadar glukosa darah

Konsumsi buah	Kadar glukosa darah		Jumlah	p	OR 95 % CI
	Terkendali	Tidak terkontrol			
Baik (2-5 porsi)	17 (32,7%)	14 (26,9%)	31 (59,6%)	0,012 ^{ab}	-
Kurang (<2 porsi)	4 (7,7%)	17 (32,7%)	26 (40,4%)		5,16 1,41-18,91
Jumlah	21 (40,4%)	31 (59,6%)	52 (100,0%)		

Keterangan :

^a : Fischer Exact Test

^b : Signifikan (p<0,05)

TABEL 9. Hubungan jarak waktu makan dengan pengendalian kadar glukosa darah

Jarak waktu makan	Kadar glukosa darah		Jumlah	p	OR 95 % CI
	Terkendali	Tidak terkontrol			
Baik (2,5-3,5 jam)	16 (30,8%)	26 (50,0%)	42 (50,0%)	0,74	-
Kurang baik (<2,5 dan >3,5 jam)	5 (9,6%)	5 (9,6%)	10 (50,0%)		0,61 0,15-2,46
Jumlah	21 (40,4%)	31 (59,6%)	52 (100,0%)		

TABEL 10. Hubungan antara variabel bebas dengan pengendalian kadar glukosa darah

Variabel bebas	p	OR	95% CI
Asupan energi (lebih)	0,566	3,1	0,65-146,9
Asupan karbihidrat (lebih)	0,707	1,96	0,09-64,67
Asupan lemak (lebih)	0,641	0,45	0,016-12,57
Konsumsi gula dan hasil olahan	0,822	10839,5	0,00-1,6E
Konsumsi sayuran	0,036 ^b	33,12	1,25-877,2
Konsumsi buah	0,621	1,53	0,07-46,77

Keterangan :

^b : Signifikan ($p < 0,05$)

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Heilbronn dkk (12) yang membuktikan bahwa pemberian diet rendah lemak dan tinggi karbohidrat dengan indeks glikemik rendah dapat menurunkan kadar glukosa darah pada pengidap DM tipe 2 yang memiliki kadar glukosa darah tidak terkontrol.

Hubungan Konsumsi Gula dan Hasil Olahan dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah.

Gula dalam proses pencernaan cepat diabsorpsi oleh saluran pencernaan dan langsung masuk ke dalam aliran darah sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat dengan cepat. Pada pengidap DM di mana terjadi kelainan patologis sebagai efek dari kurangnya insulin yang berakibat berkurangnya pemakaian glukosa oleh sel-sel tubuh maka dengan tingginya konsumsi gula dan hasil olahannya akan mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah (13).

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang membuktikan bahwa pengidap yang mengkonsumsi gula dan hasil olahannya tidak baik yaitu >5% total kalori memiliki risiko 13 kali lebih besar untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol dibandingkan dengan pengidap yang konsumsi gulanya sesuai anjuran.

Hubungan Konsumsi Sayuran dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian membuktikan bahwa ada hubungan konsumsi sayuran dengan pengendalian kadar glukosa darah pada pengidap DM tipe 2 dan pengidap yang mengkonsumsi sayuran dalam jumlah kurang dari 2 porsi sehari atau tidak pernah mempunyai risiko 31 kali lebih besar untuk mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol dibandingkan dengan pengidap yang mengkonsumsi sayuran sesuai anjuran yaitu minimal 2 porsi dalam sehari.

Adanya hubungan konsumsi sayuran dengan pengendalian kadar glukosa darah pada pengidap DM tipe 2 dapat dijelaskan bahwa dengan konsumsi serat sesuai kebutuhan dapat menimbulkan rasa kenyang

akibat masuknya karbohidrat kompleks yang menyebabkan menurunnya selera makan dan akhirnya menurunkan konsumsi makan. Di samping itu serat juga mengandung kalori rendah sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah dan lemak dalam tubuh (14,15,16).

Meningkatnya konsumsi serat menguntungkan karbohidrat penyebab diabetes terutama gula-gula sederhana karena dapat memperlambat gerak laju gula dari lambung ke usus kecil, atau melawan peningkatan konsentrasi gula darah yang cepat setelah makan gula (12).

Mekanisme serat yang tinggi dapat memperbaiki kadar gula darah yaitu berhubungan dengan kecepatan penyerapan makanan (karbohidrat) masuk ke dalam aliran darah yang dikenal dengan *glycemic index* (GI). Indeks ini mempunyai angka dari 0 sampai 100 di mana makanan yang cepat dirombak dan cepat diserap masuk ke aliran darah mempunyai angka GI yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Sebaliknya makanan yang lambat dirombak dan lambat diserap masuk ke aliran darah mempunyai angka GI yang rendah sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah (18).

Hubungan Konsumsi Buah dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan kadar glukosa darah adalah kandungan serat, adanya zat anti nutrien, bentuk fisis, pemasakan, keadaan dan besar partikel pada pati, protein dan adanya interaksi antara protein dan zat pati. Bila dibandingkan dengan bahan makanan tinggi serat lain buah-buahan memiliki indeks glikemik relatif lebih rendah setelah kacang-kacangan yaitu 50%, biji-bijian 60%, sayuran 65%, sedangkan kacang-kacangan hanya 31% (19).

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang membuktikan bahwa konsumsi buah memiliki hubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah. Dari hasil *recall* diketahui pada pengidap yang memiliki kadar glukosa darah tidak terkontrol yang mengonsumsi buah <2 porsi memiliki asupan energi tinggi. Hal tersebut dikarenakan jenis selingan yang dikonsumsi

mengandung karbohidrat dan lemak yang tinggi, seperti bakwan, ubi goreng dan pisang goreng.

Selain memiliki indeks glikemik yang relatif rendah buah-buahan juga mengandung serat yang cukup tinggi sehingga dapat menimbulkan perasaan kenyang dan puas yang membantu mengendalikan nafsu makan dan menghindari asupan energi yang berlebihan (13). Sehingga dapat dijelaskan bahwa pada pengidap yang mengkonsumsi buah dalam jumlah yang kurang akan cenderung memiliki asupan energi yang melebihi kebutuhan karena pengidap DM cenderung merasa lapar akibat sel-sel yang kekurangan glukosa.

Hubungan Jarak Antarwaktu Makan dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian menunjukkan jarak antar waktu makan tidak berhubungan secara nyata dengan pengendalian kadar glukosa darah. Hal tersebut disebabkan karena jadwal makan yang baik pada pengidap DM dalam penelitian ini tidak diikuti dengan jumlah porsi makanan yang dianjurkan. Hal ini mengakibatkan asupan zat gizi seperti energi, karbohidrat dan lemak melebihi kebutuhan.

Pengidap diabetes dianjurkan untuk makan dalam jumlah kecil namun sering, yaitu lima sampai dengan enam kali sehari. Hal ini agar asupan makanan tidak meningkatkan kadar gula darah secara drastis, sebaliknya pada tenggang antara waktu makan tidak terjadi penurunan drastis kadar gula darah. Sebaiknya pengidap DM makan secara teratur. Frekuensi makan juga sebaiknya lebih sering, namun dengan porsi yang lebih kecil. Hal ini dimaksudkan agar fluktuasi kadar glukosa darah tidak begitu besar (20).

Sebaiknya pengidap DM makan secara teratur. Frekuensi makan juga sebaiknya lebih sering, namun dengan porsi yang lebih kecil agar fluktuasi kadar glukosa darah tidak begitu besar. Namun dalam penelitian ini tidak bisa menjelaskan fluktuasi kadar glukosa darah pengidap DM karena pemeriksaan kadar glukosa darah hanya dilakukan satu kali (7).

Hubungan Pola Makan dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah

Hasil analisis multivariat terhadap variabel-variabel yang pada analisis bivariat memiliki nilai $P < 0,25$, yaitu asupan energi, karbohidrat dan lemak yang melebihi kebutuhan, konsumsi gula dan hasil olahannya, sayuran dan buah menunjukkan bahwa variabel yang dominan menentukan terkendali atau tidak terkendalinya kadar glukosa darah adalah konsumsi sayuran ($P < 0,05$).

Suatu penelitian di Amerika membuktikan bahwa diet serat yang tinggi yaitu 25 gram/hari mampu

memperbaiki pengontrolan gula darah, menurunkan peningkatan insulin yang berlebihan di dalam darah serta menurunkan kadar lemak darah (21). Penelitian dengan studi kohort yang dilakukan selama 16 tahun juga membuktikan bahwa salah satu faktor risiko terjadinya penyakit DM adalah diet yang rendah serat dan lemak tak jenuh ganda (22).

Hal tersebut juga didukung oleh Suyono (23) yang menyatakan bahwa hasil penelitian membuktikan meskipun diet seseorang tinggi karbohidrat namun toleransi glukosa akan tetap membaik bila disertai dengan tinggi serat minimal 30–40 gr/hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Asupan energi, Karbohidrat dan lemak berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah pada pengidap diabetes melitus tipe 2 sedangkan asupan protein tidak berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah. Konsumsi jenis bahan makanan gula dan hasil olahannya, sayuran dan buah berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah pada pengidap diabetes melitus tipe 2. Jadwal makan pada pengidap diabetes melitus tipe 2 tidak berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah. Di antara faktor-faktor yang berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah konsumsi sayuran merupakan faktor dominan.

Sehubungan dengan hasil penelitian tersebut disarankan kepada pengidap diabetes melitus tipe 2 agar memperhatikan pola makan terutama berkaitan dengan asupan energi, karbohidrat dan lemak serta konsumsi gula, sayuran dan buah. Kepada tim pengelola penyakit diabetes melitus diharapkan dapat meningkatkan kerja sama dalam penanganan pengidap diabetes melitus terutama dalam pengaturan pola makan, melalui penyuluhan dan konsultasi gizi tentang pentingnya pengaturan pola makan yang tepat agar dapat mengendalikan kadar glukosa darah sehingga akan menurunkan risiko komplikasi.

Penelitian ini hanya mengukur pengendalian kadar glukosa darah melalui pengukuran kadar glukosa darah puasa dan 2 jam *post prandial* (pp) sehingga nilainya sangat variatif dari waktu ke waktu. Dengan demikian kami menyarankan untuk melakukan penelitian dengan masalah yang sama dengan melakukan pengukuran Hb A1c sehingga pengukuran kadar glukosa darah lebih akurat.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini terlaksana atas bantuan serta dukungan berbagai pihak. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktur Rumah Sakit Umum Gunung Jati Cirebon, para dokter dan staf di poliklinik penyakit dalam

serta teman-teman di poliklinik gizi yang terlibat pada penelitian ini. Juga kepada pengidap DM yang bersedia menjadi responden penelitian, serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

RUJUKAN

1. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus di Indonesia. 2002.
2. Soegondo S, Pradona S, Gatut S, Suharko S. The Status of Diabetes Control in Indonesia: a National Edit of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in the Year 2001. *Majalah Kedokteran Indonesia* 2003;53(6):283-89.
3. Suminarti W, Purba M, Handayani ND, Wiyono P. Perubahan Berat Badan dan Kadar Gula Darah pada Kelompok Senam Diabetes Persadia Cabang RS DR Sardjito Yogyakarta. Naskah Lengkap Kongres Nasional Persagi; 2002; Jakarta; Indonesia.
4. Suyono S. Kecenderungan Peningkatan Jumlah Pasien Diabetes Mellitus. Cetakan Pertama. Jakarta: Pusat Diabetes & Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo-FKUI; 1999.
5. RSU Gunung Jati. Laporan Tahunan Rumah Sakit Umum Gunung Jati Cirebon. Cirebon: RSU Gunung Jati; 2004.
6. Syahbudin S. Diabetes Melitus dan Pengelolaannya. Cetakan Kedua. Jakarta: Pusat Diabetes & Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo-FKUI; 2002.
7. Asdie AH. Patogenesis dan Terapi Diabetes Mellitus Tipe 2. Edisi Pertama, Cetakan Pertama. Yogyakarta: Medika Fakultas Kedokteran UGM; 2000.
8. Salman. The Role of Standart in Controlling Blood Glucose Level ini Patient with Diabetes Mellitus Type 2 at Manado General Hospital. *Majalah Kedokteran Indonesia* 2003;53(11):398-403.
9. Edgren AR. Diabetes Mellitus, Health Sites, Inc.653 West 23rd Street #287, Panama City, FL 32405, 31 Agustus 2004,
10. Almtsier S. Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2003.
11. Djojosoebagio S, Piliang WG. Fisiologi nutrisi. Edisi Kedua. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Pres); 1996.
12. Heilbronn LK, Noakes M, Clifton PM. The Effect of High and Low Glycemic Index Energy Restricted Diet on Plasma Lipid and Glucose Profile in Type 2 Diabetic Subject with Varying Glycemic Control. *J Am Coll Nutr* 2002;21(2);120-27.
13. Soegondo S, Sukardji K. Sukrosa dan Diabetes Melitus. Cetakan Kedua. Jakarta: Pusat Diabetes & Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo-FKUI; 2002.
14. Stark A, Madar Z. Dietary Fibre. In: Goldberg. 1st ed. *Functional Foods: Designer Foods, Pharmafoods, and Nutraceuticals*. New York: Chapman & Hall; 1994. p.183-201.
15. Southgate DAT. *Dietary Fibre Analysis*. Norwich: The Royal Society of Chemistry. 1995.
16. Posted GJ. Makalah Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor; Mei 2002.
17. Linder MC. 1985. *Nutritional Biochemistry and Metabolism*. (Terjemahan) Parakkasi A. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press); 1992.
18. Harland BF, Oberleas D. *Effects of Dietary Fiber and Phytate on the Homeostasis and Bioavailability of Minerals*. Boca Raton: CRC Press; 2001.
19. Waspadji S, Suyono S, Sukardji K, Moenarko M. Indeks Glikemik berbagai Makanan Indonesia. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2003.
20. Infokes. Penderita Diabetes perlu Makan Teratur, 31 Agustus 2004 09:25:41
21. Campbell LV, Marmot PE, Dyer JA, *et al*. The High-monounsaturated Fat Diet as a Practical Alternative for NIDDM. *The Science Behind Atkins* </science/index.html>; 19 Agustus 2004
22. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomom CG, Willett WC. Diet, Lifestyle, and the Risk of type 2 Diabetes Mellitus in Women, Original Article 2001:345;790-97.
23. Suyono S. Pengaturan Makan dan Pengendalian Glukosa Darah. Cetakan Kedua. Jakarta: Pusat Diabetes & Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo-FKUI; 2002.