

# Indeks Glikemik, Beban Glikemik, dan Asupan Energi Berperan dalam Pengendalian Kadar Glukosa Darah Penderita DM Tipe 2

Nitta Isdianny<sup>1</sup> dan Dadang Rosmana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Gizi Poltekkes Bandung

E-Mail : [nitta123@yahoo.com](mailto:nitta123@yahoo.com)

**ABSTRAK:** Rekomendasi diet DM lebih menekankan pada kuantitas karbohidrat dari pada kualitas karbohidrat. Indeks glikemik dan beban glikemik belum menjadi rekomendasi pada edukasi DM. Hipotesis penelitian ini adalah diabetisi dengan konsumsi indeks glikemik tinggi dan beban glikemik tinggi mempunyai risiko lebih besar tidak berhasil mengendalikan glukosa darah. Selain itu, ingin diketahui peran asupan energi sebagai *confounder*. Desain penelitian adalah kasus kontrol terdiri dari 40 kasus dan 40 kontrol. Tempat penelitian di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Dustira Cimahi. Odds ratio hubungan indeks glikemik dan ketidakberhasilan pengendalian kadar glukosa darah puasa diabetisi sebesar 3,500 (95% CI=1,386;8,835). Sedangkan hubungan beban glikemik dan ketidakberhasilan pengendalian kadar glukosa darah puasa diabetisi diperoleh nilai OR: 2,786 (95% CI = 1,125 ; 6,89). Asupan energi terbukti sebagai *confounder* pada hubungan tersebut. Diabetisi perlu melakukan perencanaan makan lebih baik dengan cara memperhatikan indeks glikemik dan beban glikemik dari makanan. Selain itu, konsumsi makanan selingan berupa buah-buahan dan memenuhi asupan energi sesuai kebutuhan..

**Kata Kunci :** indeks glikemik, beban glikemik, Diabetes Melitus tipe 2

**ABSTRACT:** Recommendations for dietary Diabetes Melitus is more emphasis on quantity than on quality carbohydrates. Glycemic index and glycemic load has not been a recommendation on DM education. The hypothesis of this study is diabetes with the consumption of high glycemic index and high glycemic load had greater risk of not succeeded in controlling blood glucose. In addition, we want to know the role of energy intake as a confounder. Case-control study design is composed of 40 cases and 40 controls . The place of research in Dustira Hospital Cimahi. Odds ratio of relationships between glycemic index and unsuccessful control fasting blood glucose people with diabetes is 3,500 ( 95 % CI = 1.386 ; 8.835 ). While relationships of the glycemic load and unsuccessful controlling diabetes fasting blood glucose obtained value OR : 2.786 ( 95 % CI = 1.125 ; 6,89 ). Energy intake proved to be a confounder in the relationship. Diabetes should eat better planning by looking at the glycemic index and glycemic load of foods. In addition, consumption of snack such as fruit and meet the energy intake as needed.

**Keywords:** glycemic index, glycemic load, type 2 diabetes mellitus

## PENDAHULUAN

*International Diabetes Federation* (2006) melaporkan prevalensi DM tipe 2 di Amerika Serikat 8,3%, Cina 3,9%, dan >20% di negara-negara Timur Tengah.<sup>1</sup> Risesdas 2007 melaporkan prevalensi di Indonesia 5,7%, dua kali lebih besar dibandingkan 1980-an yang masih berkisar 1,5-2,3%.<sup>2</sup> Jika DM tidak dikelola dengan baik, akan menimbulkan komplikasi. Kriteria pengendalian DM diantaranya glukosa darah puasa <126 mg/dl, dan diet menjadi bagian utama pilar pengendalian DM, selain latihan jasmani, obat hipoglikemik, dan edukasi.<sup>4,5</sup> Namun 58,5%<sup>6</sup> dan 60%<sup>7</sup> diabetisi mengalami kadar glukosa darah puasa tidak baik.

Diet DM lebih menekankan jumlah karbohidrat daripada jenis karbohidrat.<sup>8</sup> Anjuran ini didasari makanan sumber karbohidrat dalam jumlah yang sama, memberikan respon glikemik yang sama terhadap kadar glukosa darah.<sup>9</sup> Tetapi setiap makanan sumber karbohidrat memiliki indeks glikemik yang berbeda. Makanan dengan karbohidrat tinggi, cenderung memiliki indeks glikemik tinggi, sehingga meningkatkan glukosa darah pada level yang membahayakan.<sup>10-13</sup>

Meta-analysis *randomized controlled trials* yang dilakukan Miller, JB et al, 2003, menyimpulkan makanan indeks glikemik rendah memberikan efek secara klinis terhadap pengendalian glikemik diabetisi.<sup>14</sup> *Clinical trial* yang dilakukan Jenkins, 2008 dengan memberikan diet indeks glikemik rendah

kepada diabetisi selama 6 bulan, dapat menurunkan kadar *glycated hemoglobin A<sub>1c</sub>* (HbA<sub>1c</sub>).<sup>15</sup> Penelitian Yusof, BN et al di Malaysia (2009) pada subyek diabetisi orang Asia, disimpulkan bahwa anjuran diet indeks glikemik rendah selama 12 minggu memberikan perubahan signifikan terhadap kadar glukosa darah puasa.<sup>16</sup> Hasil penelitian diperkuat oleh Thomas, D (2010) di Australia, bahwa diet indeks glikemik rendah berkontribusi pada pengendalian glikemik diabetisi.<sup>17</sup>

Hal penting lain adalah faktor beban glikemik untuk mengukur dampak potensial makanan terhadap kadar glukosa darah.<sup>18</sup> Meski makanan memiliki indeks glikemik tinggi, jika konsumsinya tidak mengandung banyak karbohidrat, tidak akan berdampak banyak terhadap glukosa darah.<sup>11</sup> Tujuan penelitian ini ingin mengetahui kekuatan hubungan indeks glikemik, beban glikemik, dan pengendalian glukosa darah DM tipe 2. Informasi ini tidak didapat dari penelitian sebelumnya karena perbedaan desain penelitian. Hasil penelitian Endah, ATL (2007) melaporkan 69,6% diabetisi memiliki asupan makanan kurang baik sehingga kadar glukosa darah puasa tidak terkendali.<sup>6</sup> Masih ada perdebatan efek indeks glikemik dan beban glikemik, bahkan Rimbawan dan Albiner Siagian membahas kontroversi tersebut.<sup>9</sup>

## METODE

Desain kasus kontrol, terdiri dari 40 kasus dan 40 kontrol. Lokasi di RSUD Dustira Cimahi. Sampel adalah penderita DM tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam pada bulan Juni-Juli 2013. Pengambilan sampel dengan *purposive sampling*, kriteria kasus: penderita DM tipe 2 dengan kadar glukosa darah puasa >126 mg/dl dan bersedia menjadi subyek penelitian. Kriteria eksklusi yaitu penderita DM kehamilan.

Data primer yaitu umur, jenis kelamin, pendidikan, kebiasaan olah raga, konsumsi obat hipoglikemik, riwayat edukasi DM dengan wawancara menggunakan kuesioner. Data indeks glikemik, beban glikemik dan asupan energi dikumpulkan dengan metode *semi quantitative food frequency*. Data sekunder yaitu kadar glukosa darah puasa dari rekam medis hasil pemeriksaan glukosa darah puasa sampel pada hari pengumpulan data dilakukan.

Data karakteristik sampel diolah menjadi data kategori, kemudian dianalisis secara deskriptif. Kekuatan hubungan indeks glikemik, beban glikemik dan pengendalian glukosa darah DM tipe 2, dianalisis dengan *Odds ratio* (OR) pada 95% *CI*. Untuk mengetahui peran

asupan energi sebagai *confounder*, dilakukan analisis stratifikasi.

## HASIL

### Karakteristik Sampel

Sebagian kelompok kasus berumur > 60 tahun (50,0%). Proporsi tersebut lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol (65,0%). Namun perbedaan proporsi tidak bermakna ( $p>0,05$ ). Jenis kelamin perempuan pada kelompok kasus 60% dan laki-laki 55,0%. Hasil uji beda proporsi tidak signifikan ( $p>0,05$ ). Sampel dengan pendidikan SMA, lebih banyak pada kelompok kasus (37,5%) dibandingkan kelompok kontrol (30,0%). Tidak ada perbedaan proporsi yang signifikan ( $p>0,05$ ).

Proporsi sampel yang tidak biasa melakukan olahraga, lebih banyak pada kelompok kasus (37,5%), dibandingkan kontrol (30,0%). Tetapi tidak terbukti adanya perbedaan proporsi ( $p>0,05$ ). Jenis olahraga yang banyak dilakukan adalah senam atau jalan kaki. Sampel pada kelompok kasus maupun kelompok kontrol, seluruhnya (100,0%) mengonsumsi obat hipoglikemik oral. Sebagian kasus mengonsumsi Metformin (57,5%) dan sebagian mengonsumsi Glucobay (37,5%).

Pada kelompok kasus, terdapat 17,5% sampel tidak pernah mendapat edukasi tentang DM. Proporsi tersebut lebih sedikit dibandingkan kelompok kontrol (32,5%). Namun tidak ada perbedaan yang bermakna ( $p>0,05$ ). Sampel dengan indeks glikemik tinggi, lebih banyak pada kelompok kasus (60,0%) dibandingkan kontrol (30,0%). Ada perbedaan proporsi yang bermakna ( $p<0,05$ ). Jenis makanan yang sering dikonsumsi kelompok kasus yaitu nasi putih (IG=73), bubur beras (IG=78), kentang rebus (IG=78), perkedel kentang (IG=83), roti gandum putih (IG=75), sukun goreng (IG=82), talas rebus (IG=64), ubi jalar rebus (IG=63), wortel (IG=71), lobak (IG=97), dan kerupuk (IG=87).

Sebanyak 24 orang (60,0%) dari kelompok kasus, memiliki beban glikemik yang tinggi. Angka tersebut lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yaitu 14 orang (35,0%). Ada perbedaan yang bermakna pada kedua proporsi ( $p<0,05$ ). Pada kelompok kasus, sampel dengan asupan energi kurang baik ada 15 orang (37,5%) dan kelompok kontrol 18 orang (45,0%). Tetapi tidak ada perbedaan proporsi yang bermakna ( $p>0,05$ ). Dari 15 orang yang asupan energinya kurang baik, terdiri dari 10 orang dengan asupan energi melebihi kebutuhan, 5 orang dengan asupan

energi kurang dari kebutuhan. Kelebihan asupan energi, lebih banyak di kelompok kasus (66,6%) dibandingkan kontrol (38,8%).

### Hubungan Indeks Glikemik dan Beban Glikemik dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah Penderita DM Tipe 2

Dari tabel 2, dapat dilihat pada kelompok kasus ditemukan sampel dengan indeks glikemik tinggi, proporsinya lebih besar (60,0%) dibandingkan pada kelompok kontrol (30%). Hasil analisis OR diperoleh sebesar 3,500 (95% CI = 1,386 ; 8,835). Pada kelompok diabetisi dengan indeks glikemik tinggi, berisiko 3,500 kali lebih besar untuk tidak berhasil

mengendalikan glukosa darahnya, dibandingkan diabetisi dengan indeks glikemik rendah. Hubungan yang diperoleh bermakna secara statistik.

Pada kelompok kasus, lebih banyak sampel yang memiliki beban glikemik tinggi (60,0%) dibandingkan kelompok kontrol (35,0%). Analisis OR diperoleh sebesar 2,786 (95% CI = 1,125 ; 6,89). Diabetisi dengan beban glikemik tinggi, berisiko 2,786 kali lebih besar tidak berhasil mengendalikan glukosa darah, dibandingkan diabetisi dengan beban glikemik rendah. Hubungan tersebut bermakna secara statistik.

Tabel 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Karakteristik

Karakteristik	Kasus (n=40)		Kontrol (n=40)	
	n	%	n	%
<b>Umur</b>				
> 60 tahun	20	50,0	26	65,0
≤ 60 tahun	20	50,0	14	35,0
<b>Jenis Kelamin</b>				
Perempuan	24	60,0	22	55,0
Laki-laki	16	40,0	18	45,0
<b>Pendidikan</b>				
Dasar (SD,SMP)	14	35,0	17	42,5
Menengah (SMA)	15	37,5	12	30,0
Tinggi (PT)	11	27,5	11	27,5
<b>Kebiasaan Olah Raga</b>				
Tidak	15	37,5	12	30,0
Ya	25	62,5	28	70,0
<b>Konsumsi Obat Hipoglikemik</b>				
Tidak	0	0	0	0
Ya	40	100,0	40	100,0
<b>Riwayat Edukasi DM</b>				
Tidak pernah	7	17,5	13	32,5
Pernah	33	82,5	27	67,5
<b>Indeks Glikemik*</b>				
Tinggi	24	60,0	12	30,0
Rendah	16	40,0	28	70,0
<b>Beban Glikemik*</b>				
Tinggi	24	60,0	14	35,0
Rendah	16	40,0	26	65,0
<b>Asupan Energi</b>				
Kurang Baik	15	37,5	18	45,0
Baik	25	62,5	22	55,0

Keterangan: \* = hasil uji beda proporsi signifikan ( $p < 0,05$ ).

Tabel 2. Distribusi sampel berdasarkan Indeks Glikemik dan beban Glikemik

Variabel	Kasus (n=40)		Kontrol (n=40)		OR	95%CI	p value
	n	%	n	%			
Indeks Glikemik	24	60,0	12	30,0	3,500	1,386 ; 8,835	0,013
	16	40,0	28	70,0			
Beban Glikemiks	24	60,0	14	35,0	2,786	1,125 ; 6,899	0,044
	16	40,0	26	65,0			

**Tabel.3 Hasil uji Berdasarkan Asupan Energi dan Indeks Glikemik**

Indeks Glikemik	Asupan Energi			
	Kurang Baik		Baik	
	Kasus	Kontrol	Kasus	Kontrol
Tinggi	9	4	15	8
Rendah	6	14	10	14
OR	5,250 (95%CI = 1,151; 23,937)		2,625 (95%CI= 0,806;8,551)	
aOR	5,250 (95%CI = 1,151; 23,937)			
cOR	3,500 (95% CI = 1,386 ; 8,835)			
Keterangan	Confounder			

**Tabel.4 Hasil uji Berdasarkan Asupan Energi dan Beban Glikemik**

Beban Glikemik	Asupan Energi			
	Kurang Baik		Baik	
	Kasus	Kontrol	Kasus	Kontrol
Tinggi	9	5	15	9
Rendah	6	13	10	13
OR	3,900 (95% CI= 0,906;16,789)		2,167 (95% CI= 0,674;6,962)	
aOR	3,900 (95% CI= 0,906;16,789)			
cOR	2,786 (95% CI = 1,125 ; 6,89)			
Keterangan	Confounder			

**Analisis Stratifikasi Asupan Energi Terhadap Hubungan Indeks Glikemik dan Pengendalian Kadar Glukosa Darah Penderita DM Tipe 2**

Dari tabel 3, pada strata asupan energi kurang baik, sampel dengan indeks glikemik tinggi, lebih banyak pada kelompok kasus (9 orang) dibandingkan kontrol (4 orang). Nilai OR yang didapat 5,250 (95%CI= 1,151; 23,937). Hubungan tersebut bermakna secara statistik. Pada strata asupan energi baik, juga ditemukan jumlah sampel dengan indeks glikemik tinggi, lebih banyak pada kelompok kasus (15 orang), dibandingkan kontrol (8 orang). Nilai OR adalah 2,625 (95%CI= 0,806;8,551). Secara statistik hubungan tersebut tidak bermakna

**Analisis Stratifikasi Asupan Energi Terhadap Hubungan Beban Glikemik dan Pengendalian Kadar Glukosa Darah Penderita DM Tipe 2**

Berdasarkan tabel di atas, pada strata asupan energi kurang baik, jumlah sampel dengan beban glikemik tinggi, lebih banyak ditemukan pada kelompok kasus (9 orang) dibandingkan kelompok kontrol (5 orang). Besarnya OR yang diperoleh pada strata ini adalah 3,900 (95% CI= 0,906;16,789). Secara statistik, hubungan tersebut tidak bermakna.

Jika melihat pada strata asupan energi baik, jumlah sampel dengan indeks glikemik tinggi, lebih banyak terdapat pada kelompok

kasus (15 orang), dibandingkan kelompok kontrol (9 orang). Besarnya nilai OR yang diperoleh pada strata ini adalah 2,167 (95% CI= 0,674 ; 6,962). Tetapi hubungan tersebut tidak bermakna.

**BAHASAN**

Olahraga yang dianjurkan untuk diabetisi adalah jenis aerobik, seperti jalan, jogging, berenang, dan bersepeda. Jenis olahraga pada sampel sudah banyak yang sesuai. Olahraga bermanfaat mengatur kadar glukosa darah diabetisi. Kontraksi otot saat melakukan olah raga bersifat seperti insulin (*insulin-like effect*). Pada saat berolahraga, resistensi insulin berkurang dan sebaliknya sensitivitas insulin meningkat. Hal ini memberikan respon kebutuhan insulin pada diabetisi tipe 2 akan berkurang. Tetapi respon ini hanya terjadi setiap kali berolah raga, bukan efek yang menetap. Oleh karena itu, olah raga harus dilakukan secara teratur.<sup>26</sup>

Jenis obat Metformin termasuk obat golongan Biguanid sebagai penambah sensitivitas terhadap insulin. Sedangkan obat glucobay termasuk golongan penghambat alfa glukosidase / acarbose untuk mengurangi pencernaan dan absorpsi karbohidrat sehingga dapat mengurangi peningkatan kadar glukosa darah.<sup>27</sup>Edukasi DM merupakan bagian dari penatalaksanaan DM secara terpadu. Edukasi berupa pendidikan dan pelatihan mengenai pengetahuan dan keterampilan diabetisi agar

terjadi perubahan perilaku untuk mencapai keadaan sehat optimal.<sup>3</sup>

Proporsi sampel dengan asupan energi kurang baik (37,5%), lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Endah, ATL di RSUD Cibabat Cimahi tahun 2007 yaitu 69,6%.<sup>6</sup> Informasi nilai rata-rata asupan energi sampel pada kelompok kasus adalah 1918,71±242,48 kkal. Angka tersebut lebih tinggi dibandingkan rata-rata asupan energi pada kelompok kontrol (1880,65±189,17 kkal).

Hasil penelitian ini memperkuat hasil penelitian *randomized controlled trials* (meta-analysis) yang dilakukan Miller, JB et al (2003), makanan indeks glikemik rendah memberikan efek secara klinis pada pengendalian glikemik diabetes.<sup>14</sup> Penelitian lain adalah *clinical trial* yang dilakukan Jenkins (2008)<sup>15</sup> dan Thomas, D (2010)<sup>17</sup>, kedua penelitian membuktikan pemberian diet indeks glikemik rendah berpengaruh terhadap keberhasilan pengendalian glikemik (HbA<sub>1c</sub>) pada diabetisi. Tetapi penelitian yang sudah dilakukan tidak memberikan informasi nilai OR, sehingga tidak bisa dibandingkan dengan nilai OR yang diperoleh dari hasil penelitian ini. Hal tersebut karena perbedaan desain penelitian yang digunakan.

Indeks glikemik merupakan respons glukosa darah tubuh terhadap makanan yang dikonsumsi dibandingkan dengan respons glukosa darah tubuh terhadap glukosa murni. Indeks glikemik berguna untuk mengetahui respons glukosa darah terhadap jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi.<sup>20</sup> Kandungan indeks glikemik yang tinggi pada kelompok kasus berkaitan dengan jenis makanan sumber karbohidrat yang dikonsumsi. Jenis makanan indeks glikemik tinggi ( $\geq 70$ ) yang sering dikonsumsi kasus yaitu nasi putih setiap hari, bubur beras 3-4 kali/minggu, kentang rebus 2-3 kali/minggu, perkedel kentang 1-2 kali/minggu, roti gandum putih 1-2 kali/minggu, sukun goreng 1-2 kali/minggu, talas rebus 1-2 kali/minggu, dan ubi jalar rebus 2-3 kali/minggu, wortel 3-4 kali/minggu, lobak 1-2 kali/minggu, dan kerupuk 4-5 kali/minggu. Makanan tersebut dikonsumsi sebagai makanan utama maupun makanan selingan. Sebagian sampel masih memilih makanan selingan seperti sukun goreng (150 gram), talas rebus (250 gram), roti (70 gram), ubi jalar rebus (200 gram), dan kerupuk (20 gram). Jenis makanan selingan tersebut tidak sesuai untuk diabetisi. Jenis makanan selingan yang dianjurkan adalah buah-buahan karena mempunyai nilai energi yang lebih rendah (1 penukar= 50 kkal) dibandingkan golongan karbohidrat (1 penukar= 175 kkal). Selain itu,

buah-buahan juga mengandung indeks glikemik lebih rendah ( $< 70$ ) dibandingkan sumber karbohidrat, kecuali pada buah semangka (IG=76) dan nanas (IG=81). Tetapi harga buah-buahan saat ini lebih mahal sehingga tidak terjangkau oleh sebagian besar sampel. Konsekuensinya semakin banyak jenis makanan sumber karbohidrat yang dikonsumsi, cenderung menghasilkan indeks glikemik yang tinggi.

Dari hasil penelitian ini, diabetisi belum memperhatikan kandungan indeks glikemik dari jenis makanan yang dikonsumsi. Untuk itu perlu dimasukkan pada materi edukasi DM agar perencanaan makan memperhatikan juga kandungan indeks glikemik yang berpotensi meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat sehingga mempersulit pengendalian DM. Tetapi ketidakberhasilan pengendalian glukosa darah diabetisi, bukan hanya peran indeks glikemik saja, lama menderita DM berperan juga karena 70,0% sampel kasus sudah lama menderita DM ( $\geq 5$  tahun), sementara pada kelompok kontrol hanya 40,0%.

Ada beberapa keterbatasan pada penelitian ini, diantaranya indeks glikemik makanan diambil dari beberapa hasil penelitian, belum semua jenis makanan dengan berbagai pengolahan tersedia informasi kandungan indeks glikemiknya. Selain itu, tidak semua penelitian yang telah dilakukan untuk menganalisis indeks glikemik menggunakan subyek penderita DM, tetapi ada yang menggunakan subyek yang sehat. Pada pengukuran indeks glikemik menggunakan subyek sehat, yang dipakai sebagai pembanding adalah glukosa murni, sedangkan pada penderita DM yang digunakan sebagai pembanding adalah roti isi keju.<sup>20</sup> Perbedaan populasi penelitian dan metode pengukuran mungkin menghasilkan respons glukosa darah yang berbeda antara penderita DM dan bukan penderita DM (orang sehat), sehingga mempengaruhi indeks glikemik yang dihasilkan.

Selain itu, hasil pengukuran indeks glikemik jenis makanan tertentu dari penelitian-penelitian di atas, dapat bersifat relatif karena dipengaruhi faktor lain seperti cara memasak bahan makanan akan menyebabkan respons glukosa yang berbeda. Semakin tinggi suhu dan tekanan yang dilakukan terhadap bahan makanan, semakin mudah karbohidrat yang terkandung didalamnya akan dicerna. Hal ini menyebabkan tingginya respons glukosa darah.<sup>20</sup>

Beban glikemik dapat menilai dampak konsumsi karbohidrat yang mengandung indeks

glikemik sehingga memberikan gambaran yang lebih lengkap dibandingkan hanya informasi indeks glikemik saja. Jika hanya menggunakan indeks glikemik, informasi yang didapat hanya menggambarkan kecepatan perubahan karbohidrat menjadi glukosa, tetapi tidak memberikan gambaran berapa banyak karbohidrat yang terdapat di dalam makanan tersebut. Perhitungan beban glikemik dapat memberikan informasi tersebut, sehingga melengkapi pemahaman efek makanan berpengaruh terhadap glukosa darah. Pada makanan dengan beban glikemik rendah, umumnya memiliki indeks glikemik rendah. Makanan dengan beban glikemik sedang-tinggi, indeks glikemik berkisar dari rendah sampai sangat tinggi.<sup>10</sup>

Beban glikemik yang tinggi pada kelompok kasus berkaitan dengan banyaknya karbohidrat dari setiap makanan yang dikonsumsi sampel. Jika dilihat dari makanan dengan indeks glikemik tinggi yang sering dikonsumsi sampel, setiap makanan tersebut memberikan kontribusi terhadap capaian beban glikemik. Ditambah lagi jenis makanan lain dengan indeks glikemik tinggi sehingga berkontribusi terhadap beban glikemik yang tinggi seperti ditemukan pada 60% sampel di kelompok kasus.

Berbeda pada kelompok kontrol, sampel mengonsumsi lebih sedikit porsi /jumlah makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi. Keadaan tersebut tergambar pada rata-rata beban glikemik makanan sampel di kelompok kasus sebesar  $18,90 \pm 3,34$ . Angka tersebut lebih tinggi dibandingkan rata-rata beban glikemik pada makanan kelompok kontrol ( $16,15 \pm 4,72$ ). Hal tersebut berdampak pada rata-rata asupan karbohidrat kelompok kasus, juga lebih tinggi ( $324,59 \pm 69,40$  gram) dibandingkan kelompok kontrol ( $266,78 \pm 72,56$  gram). Secara keseluruhan berdampak pada rata-rata asupan energi sampel di kelompok kasus sebesar  $1918,71 \pm 242,48$  kkal, angka tersebut lebih tinggi dibandingkan rata-rata asupan energi pada kelompok kontrol ( $1880,65 \pm 189,17$  kkal).

Dari hasil penelitian ini diketahui diabetisi yang mengonsumsi indeks glikemik tinggi dalam jumlah yang banyak, cenderung meningkatkan beban glikemik, sehingga tidak berhasil mengendalikan glukosa darah. Dari hal tersebut, dianjurkan kepada diabetisi agar lebih memperhatikan makanan yang dikonsumsinya. Bila makanan mengandung indeks glikemik tinggi, sebaiknya dikonsumsi dalam jumlah yang lebih sedikit agar capaian beban glikemiknya tidak tinggi dan tidak memberikan

dampak yang signifikan terhadap kecepatan kenaikan glukosa darah.

Dari analisis stratifikasi, setelah mengontrol faktor asupan energi, *adjusted* OR yang didapat adalah 5,250 (95%CI= 1,151; 23,937). Pada diabetisi yang indeks glikemiknya tinggi, mempunyai risiko 5,250 kali lebih besar untuk tidak berhasil mengendalikan glukosa darahnya, dibandingkan diabetisi yang indeks glikemiknya rendah. Hubungan tersebut secara statistik bermakna. Nilai *crude* OR yang lebih kecil dari nilai *adjusted* OR menunjukkan adanya bias *confounding* yang mendekati titik *null*. Hal ini berarti terjadi *under estimate* dari hasil penelitian ini. Pada populasi masyarakat yang sebenarnya, hubungan indeks glikemik dan ketidakberhasilan pengendalian glukosa darah penderita DM tipe 2 mungkin didapatkan Odds Ratio yang lebih besar daripada hasil penelitian ini.

Pada strata asupan energi kurang baik, OR lebih besar (3,900) dibandingkan strata asupan energi baik (2,167). Berarti pada strata asupan energi kurang baik, diabetisi dengan beban glikemik tinggi, berisiko lebih besar tidak berhasil mengendalikan glukosa darah, dibandingkan pada strata asupan energi baik.

Setelah mengendalikan variabel asupan energi, diabetisi dengan beban glikemik tinggi, mempunyai risiko 3,900 kali lebih besar tidak berhasil mengendalikan glukosa darah, dibandingkan diabetisi yang beban glikemiknya rendah. Namun hubungan tersebut secara statistik tidak bermakna. Ada perbedaan 39,98% antara *crude* OR (2,786) dengan *adjusted* OR (3,900) membuktikan asupan energi sebagai *confounder* pada hubungan beban glikemik dan ketidakberhasilan pengendalian glukosa darah pada penderita DM tipe 2. Adanya *confounder* menunjukkan adanya bias yang terjadi dalam penelitian ini.

Angka *crude* OR yang lebih kecil dari *adjusted* OR menunjukkan adanya *under estimate* dari hasil penelitian ini. Hal yang sama seperti pada indeks glikemik, pada masyarakat yang sebenarnya, hubungan beban glikemik dan ketidakberhasilan pengendalian glukosa darah penderita DM tipe 2, kemungkinan lebih besar dibandingkan OR hasil penelitian ini.

Asupan energi diabetisi yang sesuai dengan kebutuhan merupakan dasar untuk mengintegrasikan dengan terapi pengelolaan DM yang lain (latihan jasmani, obat hipoglikemik oral, dan edukasi).<sup>8</sup> Dengan demikian, diharapkan terjadi pengendalian glukosa darah. Dari hasil penelitian ini terbukti asupan energi ikut berkontribusi pada

pengendalian glukosa darah diabetisi, karena perannya sebagai *confounder*.

## SIMPULAN

Diabetisi dengan konsumsi indeks glikemik tinggi, berisiko 3,500 kali lebih besar tidak berhasil mengendalikan glukosa darah, Diabetisi dengan beban glikemik tinggi, berisiko 2,786 kali lebih besar tidak berhasil mengendalikan glukosa darah, dibandingkan diabetisi dengan indeks glikemik rendah. Asupan energi sebagai *confounder* terhadap hubungan tersebut. Diabetisi perlu merencanakan makan yang lebih baik dengan memperhatikan indeks glikemik dalam makanan dan menerapkan asupan energi sehari sesuai dengan kebutuhannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Suyono,S. Kecenderungan peningkatan jumlah penyandang Diabetes, dalam Sidartawan Soegondo. Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu, edisi ke-2, cetakan ke-8, Jakarta: Badan Penerbit FKUI: 2011
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan hasil riset kesehatan dasar (riskesdas) Indonesia 2007. Jakarta: Depkes RI: 2008
- Waspadji,S.Diabetes melitus: Mekanisme dasar dan pengelolaannya yang rasional, dalam Sidartawan Soegondo. Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu,edisi ke-2,cetakan ke-8,Jakarta: Badan Penerbit FKUI: 2011
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Cetakan ke-1.PB.PERKENI: 2006
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Cetakan ke-4.PB.PERKENI: 2011
- Endah,ATL.Hubungan asupan makanan, latihan jasmani, dan kadar gula darah puasa pasien DM tipe 2 rawat jalan di poliklinik penyakit dalam RSUD Cibabat, Cimahi. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Gizi.Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung:2007
- Witasari,U; Rahmawati,S; Zulaekah,S. Hubungan tingkat pengetahuan, asupan karbohidrat dan serat dengan pengendalian kadar glukosa darah penderita DM tipe 2.Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi, vol 10,no.2,2009:130-138
- Sukardji,K. Penatalaksanaan gizi pada diabetes melitus, dalam Sidartawan Soegondo. Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu, edisi ke-2, cetakan ke-8, Jakarta: Badan Penerbit FKUI: 2011
- Rimbawan, Albiner Siagian. Kontroversi konsep glycemic index pada penatalaksanaan diet penderita diabetes melitus. Media Gizi dan Keluarga: Juli 2005,29 (1):99-105
- Mendosa,David. 2002. The glycemic index.[diakses 19 Juli 2012] dari: <http://www.mendosa.com/gidigest.htm>
- Mendosa,David. 2008. Revised international table of glycemic index (GI) and glycemic load (GL) values-2008. [diakses 19 Juli 2012] dari: <http://www.mendosa.com/gilists.htm>
- Radulian,G;Rusu,E;Dragomir,A,et al.Metabolic effect of low glycemic index diets. Nutrition Journal 2009,8:5 doi:10.1186/1475-2891-8-5,[online],2009.[diakses 20 Juli 2012] dari: <http://www.nutritionj.com/content/8/1/5>
- Jenkins,D;Wolever,T;Taylor RH,et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate m.J.Clin.Nutr.34:362-366,1981, [online]. [diakses 19 Juli 2012] dari <http://www.ajcn.org>
- Miller,JB;Hayne,S;Petocz,P,et al. Low glycemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. Diabetes Care. 2003 Aug;26(8):2261-7
- Jenkins,D;Kendall,C;McKeown-Eyssen,G,et al. Effect of a low-glycemic index or a high-cereal fiber diet on type 2 diabetes a randomized trial. JAMA.2008;300(23):2742-2753
- Yusof,BN;Talib,RA;Kamaruddin, NA,et al. A low-GI diet is associated with a short-term improvement of glycaemic control in asian patients with type 2 diabetes. Diabetes Obes Metab.2009 Apr;11(4):387-96
- Thomas,D;Elliot,EJ.The use of low-glycaemic index diets in diabetes control. Br J Nutr.2010 Sep;104(6):797-802
- Thomas,D;Elliot,EJ. Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes melitus. Cochrane Database Sys Rev.2009 Jan 21;(1):CD006296
- Kusnianti,Y. Hubungan pengetahuan gizi, asupan energi, dan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah puasa pasien DM tipe 2 rawat jalan di poliklinik penyakit dalam RSUD Cibabat Cimahi. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Gizi.Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung:2009.
- Waspadji,S,Suyono S,et al. Indeks glikemik berbagai makanan Indonesia.Hasil penelitian. Jakarta:Balai Penerbit FKUI:2003
- Human Nutrition Unit, School of Molecular and Microbial Biosciences, University of Sydney. The official website of the glycemic index and GI database. Sydney, New South Wales, Australia: University of Sydney:2007. [diakses 28 Juli 2012] dari: <http://www.glycemicindex.com>

22. Sri Nur Amalia, Rimbawan, Mira Dewi. Nilai indeks glikemik beberapa jenis pengolahan jagung manis. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 2011, 6(1): 36–41
23. Rakhmawati FKR, Rimbawan, Leily Amalia. Nilai Indeks Glikemik berbagai produk olahan sukun. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 2011, 6(1): 28–35
24. Soewondo, Pradana. Pemantauan Kendali Diabetes Melitus, dalam Sidartawan Soegondo. *Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu*, edisi ke-2, cetakan ke-8, Jakarta: Badan Penerbit FKUI: 2011
25. Schleesselman, JJ. *Case control studies: design, conduct, analysis*. Oxford University Press: 1982
26. Ilyas, Ermita I. *Olahraga Bagi Diabetisi dalam Sidartawan Soegondo. Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu*, edisi ke-2, cetakan ke-8, Jakarta: Badan Penerbit FKUI: 2011
1. 27. Soegondo, S. *Farmakoterapi pada pengendalian glikemia diabetes melitus tipe 2 dalam Aru W Sudoyo, dkk. Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Jilid III, edisi IV. Jakarta: Badan Penerbit FKUI: 2006