

HUBUNGAN ASUPAN NIASIN DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PADA WANITA 30-55 TAHUN DI KOTA SEMARANG

Annisa Alifaradila Rachmayanti, Etisa Adi Murbawani, Hartanti Sandi Wijayanti^{*)}

^{*)}Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Jln. Prof. H. Soedarto, SH., Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is one of the risk factors of coronary heart disease and stroke. Niacin is a nutrient which has important role on blood glucose, but the investigation about these interaction between niacin and blood glucose is still rare. Excessive intakes of niacin blocked the absorption of blood glucose by muscle and stimulated gluconeogenesis. The aim of this research was to know correlation of niacin with blood glucose levels in woman 30-55 years old. Confounding factors in this study were the intakes of carbohydrate, fiber, fat, protein, and IMT values.

Method: This was a observational research with cross-sectional study design. Respondents were selected using consecutive sampling involving 46 women selected based on inclusion criteria. Niacin intakes were assessed by 2x24 Hours Food Recall. Fasting blood glucose levels were measured by spectrophotometry method. Pearson was used to analyze correlation of niacin with fasting blood glucose levels.

Result: Median of fasting blood glucose levels was 104.50 mg/dL with mean of niacin was 23.70±7.22 mg. There was no correlation of niacin intake with fasting blood glucose levels ($p=0,730$). All cofounding factors also had no correlation with fasting blood glucose.

Conclusion: There was no correlation of niacin intake with fasting blood glucose levels

Key Words: niacin, fasting blood glucose, prediabetes, woman

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes melitus merupakan salah satu faktor risiko penyakit jantung koroner atau stroke. Salah satu zat gizi yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah adalah niasin. Asupan niasin yang berlebih dapat menghambat penyerapan glukosa oleh otot rangka dan merangsang glukoneogenesis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan niasin dengan kadar glukosa darah puasa pada wanita usia 30-55 tahun. Variabel perancu dalam penelitian ini diantaranya asupan karbohidrat, serat, lemak, protein, dan nilai IMT.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan crosssectional. Pemilihan responden menggunakan consecutive sampling yang melibatkan 46 wanita yang ditentukan berdasarkan kriteria inklusi. Data asupan diperoleh melalui Food Recall 2x24 Jam. Kadar glukosa darah puasa diuji dengan metode spektrofotometri. Nilai IMT diperoleh melalui pengukuran antropometri. Uji Pearson digunakan untuk menganalisis hubungan asupan niasin dengan kadar glukosa darah puasa.

Hasil: Median kadar glukosa darah puasa dari 46 subyek sebesar 104.50 mg/dL dengan rerata asupan niasin 23.70±7.22 mg. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara asupan niasin dengan kadar glukosa darah puasa ($p=0,730$). Seluruh variabel perancu juga tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan glukosa darah puasa.

Simpulan: Tidak terdapat hubungan antara asupan niasin dengan kadar glukosa darah puasa.

Kata Kunci: Niasin, Kadar Glukosa Darah Puasa, Prediabetes, Wanita

PENDAHULUAN

Diabetes melitus menduduki urutan ketiga sebagai penyakit pembunuh manusia, setelah kanker dan penyakit jantung¹. Diabetes melitus tipe 2 merupakan salah satu jenis diabetes yang menyumbang 90-95% dari seluruh kejadian diabetes². Sebuah penelitian menunjukkan bahwa diabetes melitus merupakan salah satu faktor risiko penyakit jantung koroner atau stroke^{3,4}. Hiperglikemia kronis juga berhubungan dengan kerusakan, disfungsi, dan kegagalan jangka panjang pada berbagai organ, terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah².

International Diabetes Federation (IDF) menyatakan bahwa, Indonesia menempati urutan ke tujuh sebagai negara dengan penderita diabetes

melitus terbanyak, yaitu sekitar 7,6 juta jiwa, bahkan diprediksi akan masuk dalam *top five* sebagai negara penderita diabetes mellitus terbanyak di dunia pada tahun 2030⁵. Jawa Tengah adalah salah satu provinsi dengan kejadian diabetes melitus terbanyak di Indonesia urutan ke tujuh, dimana dominasi penderitanya berada di kota Semarang^{6,7}.

Kejadian diabetes melitus lebih banyak ditemukan pada wanita dibandingkan pada pria, terutama wanita dengan usia di atas 30 tahun^{6,8}. Manajemen diabetes melitus sangat efektif dilakukan pada tahap awal sebelum timbul gejala atau prediabetes⁶. Prediabetes berisiko 2 sampai 10 kali berkembang menjadi diabetes melitus dalam rentang waktu 5 – 10 tahun. Perkembangan prediabetes menjadi diabetes mencapai 65% dalam kurun waktu

6 tahun^{9,10}. Orang dewasa dengan prediabetes dapat mengurangi risiko diabetes berkembang sebesar 58% melalui perubahan gaya hidup. Intervensi untuk mencegah atau menghambat diabetes tipe 2 pada individu dengan prediabetes dapat menjadi lebih layak dan hemat biaya¹¹.

Asupan makanan merupakan faktor utama yang memiliki efek signifikan dalam mempengaruhi kadar glukosa darah⁸. Salah satu zat gizi yang masih belum banyak diteliti mengenai pengaruhnya terhadap kadar glukosa darah adalah niasin atau vitamin B3. Niasin saat ini seringkali digunakan sebagai obat untuk mengatur profil lipid dan intervensi berbasis lipid pertama untuk mencegah penyakit jantung dan kematian^{12,13}. Dibalik manfaatnya tersebut, niasin juga memberikan efek samping berupa peningkatan kadar glukosa darah¹⁴. Saat ini belum banyak penelitian yang membahas mengenai fenomena tersebut, sehingga belum ada teori pasti yang menjelaskan mengenai mekanisme kerja niasin dalam meningkatkan kadar glukosa darah¹⁵. Namun demikian, telah berkembang beberapa pendapat tentang hubungan niasin dengan glukosa darah yang terjadi akibat mekanisme peningkatan asam lemak bebas oleh niasin yang dapat merangsang glukoneogenesis dan menghambat penyerapan glukosa oleh otot rangka¹⁶. Beberapa penelitian yang mengkaji tentang efek niasin terhadap kadar glukosa darah, terdiri atas berbagai macam jenis subyek dan perlakuan. Umumnya, penelitian tersebut berupa eksperimental terhadap subyek tikus obesitas¹⁷, orang normal¹⁸, penderita dislipidemia tanpa diabetes melitus^{19,20}, diabetes melitus tipe 2²¹⁻²³ dan tipe 1²⁴, hipertriglisideremia dengan berat badan stabil²⁵, atau penderita penyakit arteri perifer²⁶, tetapi saat ini belum terdapat penelitian retrospektif yang mengkaji asupan niasin dari sumber makanan sehari-hari sebagai salah satu faktor resiko kenaikan glukosa darah.

Sumber utama niasin adalah daging sapi, hati, daging babi, ikan, kacang kacang lainnya, biji-bijian dan tepung terigu. Secara umum, makanan yang kaya protein, kecuali biji-bijian yang rendah triptofan, merupakan sumber niasin yang baik²⁷. Jenis-jenis makanan tersebut merupakan makanan yang umum dikonsumsi oleh masyarakat sehingga tidak menutup kemungkinan terjadi kelebihan konsumsi bahan-bahan pangan tersebut yang mengakibatkan asupan niasin berlebih.

Berdasarkan penjelasan yang diuraikan sebelumnya, peneliti ingin mengkaji hubungan konsumsi niasin terhadap kadar glukosa darah puasa pada wanita prediabetes usia 30-55 tahun di Kota Semarang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan asupan niasin terhadap kadar

glukosa darah puasa pada wanita prediabetes usia 30-55 tahun di Kota Semarang.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat. Jenis penelitian yang dilakukan yaitu *analitic observasional* yang dilakukan dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2016 berlokasi di Komplek Balai Kota Semarang, Kantor Pemerintahan Provinsi Jawa Tengah, Dinas Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Kota Semarang, Dinas Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Provinsi Jawa Tengah, Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Tengah, Badan Pemberdayaan Perempuan Perlindungan Anak dan Keluarga Berencana Provinsi Jawa Tengah, Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Provinsi Jawa Tengah, Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Provinsi Jawa Tengah, Kanwil Direktorat Jendral Perbendaharaan Jawa Tengah, Badan Pertanahan Nasional Kota Semarang, Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Jawa Tengah, dan Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Tengah.

Pemilihan responden penelitian dilakukan menggunakan metode *consecutive sampling*. Kriteria inklusi responden meliputi jenis kelamin wanita, usia 30-55 tahun, kadar glukosa darah puasa 100-125 mg/dl, tidak dalam keadaan sakit, bersedia menjadi responden penelitian, tidak mengonsumsi obat antihiperlipidemik, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, tidak mengonsumsi suplemen vitamin B3, belum menopause, tidak sedang hamil, serta tidak memiliki gangguan kelenjar tiroid.

Besar sampel minimal dihitung menggunakan rumus analitik korelatif dan diperoleh responden sebanyak 46 orang. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan niasin sedangkan variabel terikat adalah kadar glukosa darah puasa. *Cut off point* kadar glukosa darah puasa sebesar 100-125 mg/dL. Variabel perancu pada penelitian ini meliputi: asupan energi, karbohidrat, lemak, protein, serat, serta indeks massa tubuh responden. Data yang dikumpulkan meliputi data umum subyek, data antropometri, data asupan dan data kadar glukosa darah puasa subyek.

Skrining yang dilakukan berupa pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm; berat badan menggunakan timbangan digital yang telah dikalibrasi dengan ketelitian 0,1 kg; dan pengukuran kadar glukosa darah puasa untuk mendapatkan responden terpilih. Data antropometri diperlukan untuk menentukan Indeks Massa Tubuh (IMT) responden. Data glukosa darah puasa diperoleh melalui pengambilan darah vena oleh petugas laboratorium yang kemudian

dianalisis menggunakan metode spektrofotometri. Skrining dilakukan pada seluruh karyawan yang berusia 30-55 tahun, tidak dalam keadaan sakit, tidak mengonsumsi obat antihiperlipidemia, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, tidak mengonsumsi suplemen vitamin B3, belum menopause, tidak sedang hamil, serta tidak memiliki gangguan kelenjar tiroid. Dari 253 responden yang diskrining, diperoleh 46 responden yang memenuhi kriteria inklusi berupa kadar glukosa darah puasa dengan rentang 100-125 mg/dL.

Data asupan diperoleh melalui wawancara asupan dengan *food recall* 2 x 24 jam²⁸. Hari *recall* yang dipilih terdiri dari satu hari kerja dan satu hari akhir pekan. Asupan niasin merupakan rata-rata miligram/hari asupan niasin yang bersumber dari makanan atau minuman. Data asupan energi, karbohidrat, lemak, protein dan serat merupakan rata-rata gram/hari asupan energi, karbohidrat, lemak, protein, dan serat yang bersumber dari makanan atau minuman.

Pengolahan dan analisis data menggunakan program *Nutrisurvey* 2007 dan *Statistical Package*

For The Social Science (SPSS) 16 for windows. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden penelitian, sedangkan untuk uji kenormalan menggunakan *Shapiro-wilk*. Selanjutnya dilakukan analisis bivariat untuk mengetahui hubungan variabel bebas dan perancu dengan kadar glukosa darah puasa menggunakan uji korelasi *Pearson* jika data berdistribusi normal dan uji korelasi *Rank-Spearman* jika data berdistribusi tidak normal.

HASIL

Penelitian ini diawali dengan skrining terhadap 253 wanita usia 30-55 tahun dari 20 perkantoran pemerintah tingkat kota dan provinsi di Kota Semarang. Dari skrining tersebut diperoleh responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 46 orang atau sebesar 18,18%. Berdasarkan hasil skrining, didapatkan data karakteristik subyek dan kadar gula darah puasa subyek. Data karakteristik subyek penelitian terdiri dari usia dan status gizi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Usia dan Status Gizi Subyek

Karakteristik	Frekuensi	%
Usia		
30-40 tahun	19	41,30%
41-55 tahun	27	58,69%
Status Gizi		
Normal	11	23,91
Overweight	8	17,39
Obesitas I	16	34,78
Obesitas II	11	23,91

Sebanyak 46 responden penelitian tergolong wanita dengan rentang usia 30-55 tahun. Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya usia, proporsi responden juga semakin besar. Sementara,

status gizi responden berdasarkan indikator IMT didominasi oleh status gizi lebih (76,08%) dengan proporsi terbesar berada di status gizi obesitas I yaitu sebesar 34,78%.

Tabel 2. Karakteristik Variabel Penelitian

Variabel	Rerata/Median	Minimal	Maksimal
GDP (mg/dL)	104.50 ^a	100.00	125.00
Asupan			
Niasin (mg)	23.70±7.22 ^b	9.50	43.45
Karbohidrat (g)	197.90±53.05 ^b	78.00	309.00
Lemak (g)	68.14±21.03 ^b	26.80	110.50
Protein (g)	59.20 ^a	36.80	114.40
Serat (g)	18.00 ^a	9.00	44.40
IMT (kg/m ²)	26.19±4.64 ^b	19.00	37.00

^aMedian, ^bRerata±SD, GDP Gula Darah Puasa, IMT Indeks Massa Tubuh

Median kadar glukosa darah puasa adalah 104.50 mg/dl, sedangkan rerata nilai IMT yang tergolong tinggi sehingga masuk dalam kategori status gizi obesitas I. Untuk rerata/median variabel asupan terbagi menjadi beberapa kategori,

diantaranya asupan niasin yang tergolong tinggi, asupan lemak dan protein yang tergolong normal, serta asupan karbohidrat dan serat yang tergolong rendah. Untuk lebih jelas, data distribusi frekuensi data asupan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Data Asupan

Variabel	n	%
Niasin		
Kurang	1	2,17
Baik	1	2,17
Lebih	44	95,65
Karbohidrat		
Kurang	38	82,61
Baik	8	17,39
Lemak		
Kurang	8	17,39
Baik	12	26,09
Lebih	26	56,52
Protein		
Kurang	6	13,04
Baik	23	50,00
Lebih	17	36,95
Serat		
Kurang	37	80,43
Baik	5	10,87
Lebih	4	8,69

Tabel 3. menunjukkan bahwa sebagian besar asupan responden tergolong dalam kategori lebih, diantaranya niasin (95,65%) dan lemak (56,52%). Untuk asupan protein responden sebagian besar tergolong dalam kategori baik (50%), sedangkan asupan karbohidrat dan serat sebagian besar tergolong dalam kategori kurang yaitu sebanyak 82,61%, dan 80,43%.

Tabel 4. Hubungan Asupan dan IMT dengan Glukosa Darah Puasa

Variabel	Glukosa Darah Puasa	
	R	P
Asupan		
Niasin (mg)	0,052	0,730 ^b
Karbohidrat (g)	0,176	0,241 ^b
Lemak (g)	0,057	0,709 ^b
Protein (g)	0,040	0,791 ^b
Serat (g)	0,113	0,453 ^a
IMT (kg/m ²)	0,083	0,582 ^b

^aUji Rank-Spearman

^bUji Pearson

Berdasarkan Tabel 4. diketahui bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan niasin, karbohidrat, lemak, protein, dan serat dengan kadar glukosa darah puasa. Hal yang sama juga terjadi pada IMT, yang tidak menunjukkan hubungan dengan kadar glukosa darah puasa.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil skrining yang dilakukan pada wanita usia 30-55 tahun yang belum menopause di Kota Semarang, didapatkan prevalensi prediabetes sebesar 18,18%, terdiri dari status gizi normal (23,91%) dan status gizi lebih (76,08%). Hal tersebut

sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa obeitas sentral dan obesitas abdominal berperan besar dalam perkembangan diabetes mellitus tipe 2⁸. Simpanan lemak intraabdominal yang luas, mempengaruhi metabolisme insulin dengan melepaskan asam lemak bebas²⁹. Selain itu, berdasarkan hasil distribusi frekuensi diperoleh informasi bahwa semakin meningkatnya usia maka persentase subyek dengan prediabetes juga semakin meningkat. Pada penelitian ini, usia responden didominasi oleh rentang usia 41-55 tahun, yaitu sebesar 58,69%. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa kejadian diabetes mellitus tipe 2 ditemukan rendah pada usia di bawah 30 tahun tetapi meningkat seiring pertambahan usia³⁰ berkaitan dengan beberapa hal diantaranya, perubahan komposisi tubuh dimana terjadi penurunan massa otot dan peningkatan jaringan lemak, penurunan aktivitas fisik, perubahan pola makan yang lebih banyak mengonsumsi bahan makanan sumber karbohidrat, serta perubahan neuro-hormonal, terutama *insulin-like growth factor-1* (IGF) dan dehydroepandosteron (DHEAS) plasma sehingga terjadi penurunan ambilan glukosa akibat menurunnya sensitivitas reseptor insulin dan aksi insulin³¹.

Berdasarkan penelitian ini, asupan niasin tidak terbukti berkaitan dengan kadar glukosa darah puasa (*p value*=0,370). Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian sebelumnya. Peningkatan glukosa darah puasa pada kelompok yang diberi niasin, berbeda secara signifikan dibanding kelompok plasebo pada pasien dengan diabetes melitus atau tanpa diabetes melitus²⁶.

Niasin adalah vitamin B3 dan memiliki peran mendasar sebagai bagian dari koenzim reduksi/oksidasi yang terlibat dalam metabolisme energi, metabolisme asam amino, dan reaksi detoksifikasi untuk obat dan zat lainnya. Niasin berasal dari dalam beberapa bentuk: (1) asam nikotinat (asam piridin-3-karboksilat), (2) nicotinamide (amida asam nikotinat), dan (3) turunan lainnya (misalnya, inositol hexanicotinate). Niasin dapat berasal dari makanan dalam bentuk asam nikotinat dan *nicotinamide*. Niasin juga dapat berasal dari konversi biologis asam amino triptofan apabila asupan protein pada tingkat cukup tinggi (1 mg niasin dapat dibentuk dari 60 mg triptofan), yang disebut dengan NE (*Niacin Equivalent*)³². Sumber utama niasin adalah daging sapi, hati, daging babi, ikan, kacang-kacangan lainnya, biji-bijian dan tepung terigu. Secara umum, makanan yang kaya protein, kecuali biji-bijian yang rendah triptofan, merupakan sumber niasin yang baik²⁷.

Dibalik berbagai manfaatnya, konsumsi niasin yang berlebihan dapat menimbulkan efek negatif bagi tubuh, seperti gangguan fungsi hati, penyakit kuning,

dan kerusakan sel-sel hati^{33,34}. Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa niasin dapat menyebabkan gangguan toleransi glukosa dan peningkatan glukosa darah puasa, namun demikian kondisi tersebut tidak ditemukan pada beberapa penelitian lainnya. Pemberian niasin berkaitan dengan dengan peningkatan glukosa darah puasa tingkat sedang pada pasien dengan diabetes melitus maupun tanpa diabetes melitus. Peningkatan glukosa darah puasa pada kelompok yang diberi niasin, berbeda secara signifikan dibanding kelompok plasebo pada pasien dengan diabetes melitus atau tanpa diabetes melitus²⁶.

Mekanisme peningkatan kadar glukosa darah oleh niasin ini belum dapat dipahami sepenuhnya¹⁵. Berbagai teori telah dikemukakan untuk menjelaskan hiperglikemia selama pengobatan dengan asam nikotinat. Oleh karena asam nikotinat menghambat sintesis trigliserida hati, peningkatan ketersediaan asam lemak bebas dapat merangsang keluaran glukosa hepatic, baik secara langsung maupun tidak langsung¹⁶. Asam lemak bebas diketahui dapat merangsang glukoneogenesis³⁵. Selain itu, asam lemak bebas dapat menggantikan glukosa sebagai sumber energi primer, meningkatkan keluaran glukosa oleh hati^{21,35}. Teori lain mengatakan bahwa asam lemak bebas meningkat mengikuti supresi awal oleh asam nikotinat, yang memblokir penyerapan glukosa oleh otot rangka³⁵. Niasin juga berperan dalam penurunan sensitivitas insulin, sebagai akibat dari *rebound* asam lemak bebas³⁶. Selain memicu resistensi insulin, proses *rebound* asam lemak bebas oleh niasin, juga dapat menyebabkan stres oksidatif, inflamasi, dislipidemia, disfungsi sel beta pankreas, dan disfungsi endotelium.

Ketidakesesuaian hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat disebabkan oleh nilai asupan niasin subyek penelitian yang meskipun secara keseluruhan berlebih, namun belum mencapai nilai *UL (Tolerable Upper Intake Level)*. Rerata asupan niasin subyek adalah 23,70 mg/dL, sedangkan nilai *UL* niasin adalah 35 mg NE/hari³⁷. Berdasarkan penelitian sebelumnya, dosis niasin yang dapat menyebabkan penurunan sensitivitas insulin adalah sebanyak 2 gram³⁸. Selain itu, penyerapan rata-rata niasin adalah 23% hingga 70%, tergantung pada sumber makanannya. Tingkat penyerapan niasin paling rendah berasal dari produk sereal dan tingkat penyerapan niasin tertinggi berasal dari produk hewani. Status besi, riboflavin, atau vitamin B6 yang tidak memadai menurunkan konversi triptofan menjadi niasin³⁹. Wanita premenopause berisiko tinggi mengalami defisiensi besi karena kehilangan darah secara periodik saat menstruasi dan peningkatan kebutuhan besi pada masa kehamilan⁴⁰. Hal ini dapat menyebabkan penurunan konversi triptofan menjadi niasin pada wanita premenopause.

Selain asupan niasin, seluruh *confounding factor* dalam penelitian ini juga tidak terbukti berkaitan dengan kadar glukosa darah puasa ($p > 0,05$). Variabel perancu yang pertama adalah karbohidrat. Salah satu penyebab tidak adanya hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah puasa berkaitan dengan nilai indeks glikemik dalam setiap makanan⁴¹. Selain itu, sespon glukosa darah juga dipengaruhi oleh *glycemic load*⁴². Pada penelitian ini, sumber karbohidrat yang dikonsumsi dengan jumlah dan frekuensi yang paling tinggi diantaranya nasi (IG tinggi), kentang (IG sedang), mi (IG rendah), dan jagung (IG rendah), namun, sebagian besar subyek penelitian (82,61%) memiliki nilai asupan karbohidrat yang termasuk dalam kategori kurang. Variabel perancu berikutnya adalah serat. Hal ini dikarenakan serat larut air dan serat tidak larut air dapat memberi efek yang beragam terhadap diabetes⁴². Semakin tinggi viskositasnya maka efeknya terhadap penurunan glukosa darah juga semakin besar⁴³. Selain itu, serat sereal dianggap menjadi jenis serat yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap glukosa darah⁴⁴. Sayur dan buah mengandung kelembaban yang tinggi sehingga menyumbang serat yang sedikit, sedangkan sereal merupakan sumber makanan yang paling kaya akan serat⁴⁵. Sumber serat yang paling banyak dikonsumsi oleh subyek penelitian diantaranya buah dan sayur, sedangkan untuk sumber serat sereal dikonsumsi dalam jumlah dan frekuensi yang paling sedikit. Nilai konsumsi serat sebagian besar subyek (80,43%) juga tergolong dalam kategori kurang.

Asupan lemak yang menjadi salah satu variabel perancu dalam penelitian ini, juga tidak menunjukkan hubungan dengan kadar glukosa darah puasa. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan lemak total dengan kejadian diabetes^{46,47}. Asupan subtype lemak makanan yang berbeda dapat mempengaruhi risiko kejadian diabetes⁴⁶. Lemak nabati dan asam lemak tak jenuh rantai jamak berkaitan terbalik dengan kejadian diabetes tipe 2, sedangkan lemak jenuh berkaitan positif dengan kejadian diabetes⁴⁸. Hal ini menjadi keterbatasan penelitian karena tidak mengkaji efek dari setiap subtype lemak terhadap kadar glukosa darah. Jenis makanan sumber lemak yang paling sering dikonsumsi subyek adalah minyak kelapa sawit. Tidak terdapat hubungan juga antara asupan protein dengan kadar glukosa darah ($p \text{ value} = 0,791$). Suatu penelitian melaporkan bahwa terjadi peningkatan risiko diabetes akibat asupan protein hewani yang tinggi dan tidak ada hubungan antara peningkatan kejadian diabetes melitus dengan asupan protein nabati⁴⁹. Jenis protein yang dikonsumsi oleh subyek dengan jumlah dan frekuensi paling banyak

adalah protein nabati, terutama yang bersumber dari tahu dan tempe.

Selain asupan, variabel perancu pada penelitian ini adalah IMT (Indeks Massa Tubuh). Tidak ada hubungan antara IMT dengan kadar glukosa darah puasa. Suatu penelitian lain menyatakan bahwa pengukuran adipositas sentral (lingkar pinggang dan rasio lingkar pinggang-panggul) lebih berkaitan dengan risiko diabetes dibanding IMT, terutama pada wanita⁵⁰. Hal ini berkaitan dengan distribusi lemak. Obesitas sentral dan obesitas abdominal berperan besar dalam perkembangan diabetes mellitus tipe 2⁸.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, baik variabel dependen maupun variabel perancu, tidak memiliki hubungan dengan kadar glukosa darah puasa. Hal ini dapat disebabkan karena rentang glukosa darah puasa yang tidak terlalu luas (100 – 126 mg/dL), sehingga menyebabkan variasi data yang diperoleh tidak begitu beragam. Jumlah responden yang hanya memenuhi jumlah sampel minimal juga dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian ini. Semakin besar sampel kemungkinan akan lebih tepat menggambarkan populasinya⁵¹. Selain itu, terdapat beberapa faktor lain yang berkontribusi terhadap kejadian prediabetes namun tidak diteliti karena keterbatasan penelitian. Faktor-faktor tersebut diantaranya asupan mikronutrien selain niasin (kromium, magnesium), antioksidan, senyawa yang menyerupai vitamin (karnitin, ubiquinone)⁴¹ dan aktivitas fisik^{52,53}.

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa tidak terdapat hubungan asupan niasin dengan kadar glukosa darah puasa.

SARAN

Penelitian yang mengukaji keterkaitan antara kadar glukosa darah dengan asupan niasin yang bersumber dari makanan sehari-hari, masih terbilang sedikit. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan asupan niasin dan kadar glukosa darah, dengan subyek yang lebih beragam. Selain itu, diperlukan pula indikator yang dapat menganalisis kadar niasin di dalam tubuh supaya hasil yang diperoleh lebih akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala ridho dan rahmat yang telah Diberikan kepada penulis. Terimakasih kepada seluruh subyek dan semua pihak yang telah membantu berjalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1 Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F,

- Danchin N *et al.* ESC guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J* 2013; 34: 3035–3087.
- 2 American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2014; 37: 81–90.
- 3 National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease. Insulin resistance and prediabetes. 2014; 14: 1–17.
- 4 Pyrgakis VN. The treatment of stable coronary artery disease in diabetics: The battle between ‘conservative’ and ‘invasive’ continues. *Hell J Cardiol* 2009; 50: 341–342.
- 5 International Diabetes Federation. *IDF diabetes atlas*. 5th ed. 2012.
- 6 Kementerian Kesehatan RI. Riset kesehatan dasar 2013. *Badan Penelit dan Pengemb Kesehatan*; 2013: 87–90.
- 7 Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Profil dinas kesehatan Provinsi Jawa Tengah. 2011; 1: 36–37.
- 8 Ekpenyong CE, Akpan UP, Ibu JO, Nyebuk DE. Gender and age specific prevalence and associated risk factors of type 2 diabetes mellitus in Uyo metropolis, South Eastern Nigeria. *Diabetol Croat* 2012; 41: 17–28.
- 9 Tirosch A, Shai I, Tekes-Manova D, Israeli E, Pereg D, Shochat T *et al.* The Israeli Diabetes Research Group: Normal fasting plasma glucose levels and type 2 diabetes in young men. *N Engl J Med* 2005; 353: 1454–1462.
- 10 Meigs J, Muller D, Nathan D, Blake D, Andres R. The natural history of progression from normal glucose tolerance to type 2 diabetes in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Diabetes* 2003; 52: 1475–1484.
- 11 National Diabetes Education Program Services, U.S. Department of Health and Human Centers for Disease Control and Prevention (Author) NC for CDP and HP, National Institutes of Health. Prediabetes and primary prevention of type 2 diabetes. In: *Working Together to Manage Diabetes: A Guide for Pharmacy, Podiatry, Optometry, and Dentistry*. 2012, pp 85–89.
- 12 Meyers C, Kamanna V, Kashyap M. Niacin therapy in atherosclerosis. *Curr Opin Lipidol* 2004; 15: 659–665.
- 13 Carlson L. Nicotinic Acid: The broad-spectrum lipid drug. *J Intern Med* 2005; 258: 94–114.
- 14 Canner PL, Furberg CD, Terrin ML, McGovern ME. Benefits of niacin by glycemic status in patients with healed myocardial infarction (from the Coronary Drug Project). *Am J Cardiol* 2005; 95: 254–257.
- 15 McGovern ME. Use of nicotinic acid in patients with elevated fasting glucose, diabetes, or metabolic syndrome. *Br J Diabetes Vasc Dis* 2004; 4: 78–85.
- 16 Ganji S, Kamanna V, Kashyap M. Niasin and cholesterol: role in cardiovascular disease. *J Nutr Biochem* 2003; 6: 298–305.
- 17 Hermawan R, Sitorus TD, Sastramihardja HS. Efek pemberian niasin terhadap glukosa darah pada tikus wistar dengan obesitas. *Mkb* 2011; 43: 16–20.

- 18 Alvarsson M, Grill V. Impact of nicotinic acid treatment on insulin secretion and insulin sensitivity in low and high insulin responders. *Scand J Clin Lab Invest* 1996; 56: 563–570.
- 19 Christensen N, Achour R, Berge K, HL. M. Hypercholesterolemia: effects of treatment with nicotinic acid for three to seven years. *Chest* 1964; 46: 411–416.
- 20 Tornvall P, Walldius G. A comparison between nicotinic acid and acipimox in hypertriglyceridaemia: effects on serum lipids, lipoproteins, glucose tolerance and tolerability. *J Intern Med* 1991; 230: 415–421.
- 21 Garg A, Grundy S. Nicotinic acid as therapy for dyslipidemia in non-insulin dependent diabetes mellitus. *JAMA* 1990; 264: 723–726.
- 22 Rindone J, Achacoso S. Effect of low-dose niacin on glucose control in patients with non-insulin dependent diabetes mellitus and hyperlipidemia. *Am J Ther* 1996; 3: 637–639.
- 23 Grundy SM, Vega GL, McGovern ME, Tulloch BR, Kendall DM, Fitz-Patrick D *et al.* Efficacy, safety, and tolerability of once-daily niacin for the treatment of dyslipidemia associated with type 2 diabetes. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1568.
- 24 Gardner S, Marx M, White L, Granberry M, Skelton D, Fonseca V. Combination of low-dose niacin and pravastatin improves the lipid profile in diabetic patients without compromising glycemic control. *Ann Pharmacother* 1997; 31: 677–682.
- 25 Wahlberg G, Walldius G, Efendic S. Effects of nicotinic acid on glucose tolerance and glucose incorporation into adipose in hypertriglyceridaemia. *Scand J Clin Lab Invest* 1992; 52: 537–545.
- 26 Hunninghake DB, Davis KB, Johnson C, Egan D, Kostis JB, Sheps DS *et al.* Effect of niacin on lipid and lipoprotein levels and glycemic control in patients. 2000; 284: 1263–1270.
- 27 Dietitians of Canada. Food Sources of Niacin. 2014; 1: 1–4.
- 28 Sanjurjo D, Rodriguez M. *Assessing food consumption: Selected issues in data collection and analysis.* Division of Nutritional Science. CoMaterial College of Human Ecology, Cornell University, 1997.
- 29 Kahn B, Flier J. Obesity and insulin resistance. *J Clin Invest* 2000; 104: 473–481.
- 30 Rewers M, Hamman R. Risk factors for non-insulin-dependent diabetes. *Diabetes Am* 1995; 1: 190–194.
- 31 Guyton A, Hall J. Insulin, glukagon, dan diabetes melitus. In: *Buku ajar fisiologi kedokteran.* EGC: Jakarta, 2007, pp 1010–1028.
- 32 McGuire M, Beerman K. *Nutritional Sciences From Fundamentals to Food.* 2nd ed. Wadsworth Cengage Learning: USA, 2011.
- 33 Gropper S, Smith J. *Advanced Nutrition and Human Metabolism.* 6th ed. Wadsworth Publishing: Belmont, 2012.
- 34 Preedy P. *B Vitamins and Folate: Chemistry, Analysis, Function and Effects.* RSC Publishing: Cambridge, 2013.
- 35 Capuzzi D, Morgan J, Brusco O, Intenzo C. Niasin dosing: relationship to benefits and adverse events. *Curr Atheroscler Rep* 2000; 2: 64–71.
- 36 Vega G, Cater N, Meguro S, Grundy S. Influence of extended-release nicotinic acid on nonesterified fatty acid flux in the metabolic syndrome with atherogenic dyslipidemia. *Am J Cardiol* 2005; 95: 1309–1313.
- 37 EFSA. *Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals.* 2006.
- 38 Atherosclerosis L, Study T, Prevention D. Effects of Niacin on Glucose Control in Patients With Dyslipidemia. 2008; 33136: 470–478.
- 39 Kirkland B. Niacin. In: Ross A, Caballero B, Cousins R, Tucker K, Ziegler T (eds). *Modern nutrition in health and disease.* Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia, USA, 2014, pp 331–340.
- 40 Lomagno KA, Hu F, Riddell LJ, Booth AO, Szymlek-Gay EA, Nowson CA *et al.* Increasing iron and zinc in pre-menopausal women and its effects on mood and cognition: A systematic review. *Nutrients* 2014; 6: 5117–5141.
- 41 Mahan LK, Stump SE. *Krause's Food & Nutrition Therapy.* 12th ed. Saunders Elsevier: Missouri, 2008.
- 42 Riccardi G, Rivellese AA, Giacco R. Role of glycemic index and glycemic load in the healthy state, in prediabetes, and in diabetes. *Am J Clin Nutr* 2008; 87. doi:87/1/269S [pii].
- 43 Lattimer JM, Haub MD. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. *Nutrients* 2010; 2: 1266–1289.
- 44 Montonen J, Knekt P, Jaarvinen R, Aromaa A, Reunanen A. Whole-grain, and Fiber Intake and the Incidence of Type 2 Diabetes. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 622–9.
- 45 Chawla R, Patil GR. Soluble dietary fiber. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 2010; 9: 178–196.
- 46 Meyer K, Kushi L, Jacobs D, Folsom A. Dietary fat and incidence of type 2 diabetes in older Iowa women. *Diabetes Care* 2001; 24: 1528–1535.
- 47 Salmeron J, Hu F, Manson J, Stampfer M, Colditz G, Rimm E *et al.* Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 1019–1026.
- 48 Louheranta A, Turpeinen A, Schwab U, Vidgren H, Parviainen M, Uusitupa M. A high-stearic acid diet does not impair glucose tolerance and insulin sensitivity in healthy women. *Metabolism* 1998; 47: 529–34.
- 49 Song Y, Manson J, Buring J, Liu S. A prospective study of red meat consumption and type 2 diabetes in middle-aged and elderly women: the Women's Health Study. *Diabetes Care* 2004; 27: 2108–2115.
- 50 Taylor AE, Ebrahim S, Ben-shlomo Y, Martin RM, Whincup PH, Yarnell JW *et al.* Comparison of the associations of body mass index and measures of central adiposity and fat mass with coronary heart disease, diabetes, and all-cause mortality: a study using data from 4 UK cohorts 1 – 4. *Am J Clin Nutr* 2010; 91: 547–556.
- 51 Sabri L, Hastono SP. *Statistik kesehatan.* 2nd ed. PT Raja Grafindo Persada: Jakarta, 2010.
- 52 Ramachandran A, Snehalatha C, Mary S, Mukesh B, Bhaskar A, Vijay V. The Indian Diabetes Programme

shows that lifestyle modifications and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP- 1). *Diabetologia* 2006; 49: 289–297.

- 53 Jeon CY, Lokken RP, Hu FB, Van Dam RM. Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: A systematic review. *Diabetes Care* 2007; 30: 744–752.