

**PENENTUAN INDEKS GLIKEMIK SIKKATO (SINONGGI, KASUAMI, KAMBUSE DAN KABUTO)
PADA SUBJEK NON DIABETES MELITUS****Siti Rabbani Karimuna¹, Paridah², Nur Nashriana Jufri³**¹²³Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo¹*rabbanikarimuna@gmail.com* ²*idha.paridah@yahoo.co.id* ³*riyanajufri@gmail.com***ABSTRAK**

Diabetes merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting. Pengaturan pola makan yang dapat membantu mengendalikan glukosa darah pada penderita diabetes salah satunya adalah melalui pemilihan makanan dengan indeks glikemik (IG) rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan indeks glikemik SIKKATO (Sinonggi, Kasuami, Kambuse dan Kabuto) pada subjek non diabetes mellitus. Jenis Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan purposive sampling yaitu menghitung IG SIKKATO dengan melihat respon kenaikan glukosa darah pada subyek non DM. Pada minggu pertama dilakukan pemeriksaan glukosa darah puasa, menit ke 30, ke 60, ke 90, dan ke 120 selama 2 jam setelah pemberian makanan standar (roti tawar) yang setara dengan 50 gram karbohidrat. Minggu kedua, ketiga, keempat, dan kelima berturut-turut subyek diberikan makanan uji : sinonggi, kasuami, kambuse dan kabuto dengan prosedur yang sama dengan makanan standar. Indeks Glikemik ditentukan dengan membandingkan luas area dibawah kurva respon glukosa darah makanan uji (Sikkato) dengan makanan standar (Roti tawar). Luas area dibawa kurva dihitung melalui metode trapezoid menggunakan program Microsoft Office Excel 2010. Hasil penelitian menunjukkan nilai indeks glikemik Sikkato yaitu Sinonggi 78.42%, kasuami 90.36%, kabuto 84.54% dan kambuse 72.04%. Nilai tersebut dikelompokkan dalam nilai IG tinggi. Tetapi tersebut masih lebih rendah dari nasi putih.

Kata Kunci: Indeks Glikemik, Sikkato, Diabetes mellitus

ABSTRACT

Diabetes is an important public health problem. The setting of diet that can help to control blood glucose among diabetics is one of them through the selection of foods with a low glycemic index (IG). The purpose of this study was to determine the glycemic index of SIKKATO (Sinonggi, Kasuami, Kambuse and Kabuto) in non diabetes mellitus subjects. This type of study was an observational study with purposive sampling, namely calculating SIKKATO IG by looking at the response of increase of blood glucose in non-DM subjects. During the first week, fasting blood glucose testing is carried out, 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, and 120 minutes for 2 hours after giving standard food (white bread) which is equivalent to 50 grams of carbohydrate. The second, third, fourth and fifth weeks consecutive the subjects were given test food: sinonggi, kasuami, kambuse and kabuto with the same procedure as standard food. The glycemic index was determined by comparing the area under the blood glucose response curve of test food (Sikkato) with standard food (white bread). The area under the curve is calculated through the trapezoid method using the Microsoft Office Excel 2010 program. The results showed that the Sikkato glycemic index value of Sinonggi was 78.42%, kasuami was 90.36%, Kabuto was 84.54%, and kambuse was 72.04%. This value is grouped in high GI values. But it is still lower than white rice.

Key Word : Glycemic Index, Sikkato, Diabetes mellitus

PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi baik ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Jumlah penderita diabetes telah meningkat dari 108 juta pada tahun 1.980 menjadi 422,000,000 pada tahun 2014. Prevalensi global diabetes pada orang dewasa di atas usia 18 tahun telah meningkat dari 4,7% pada tahun 1980 menjadi 8,5% pada tahun 2014¹.

Diabetes adalah penyebab utama kebutaan, gagal ginjal, serangan jantung, dan stroke. Pada tahun 2015, sekitar 1,6 juta kematian secara langsung disebabkan oleh diabetes dan 2,2 juta kematian yang disebabkan glukosa darah tinggi pada tahun 2012. Hampir setengah dari semua kematian yang disebabkan glukosa darah tinggi terjadi sebelum usia 70 tahun. WHO memproyeksikan bahwa diabetes akan menjadi penyebab utama kematian pada tahun 2030¹.

Internatonal Diabetic Federation memprediksi kenaikan penderita DM di Indonesia dari 7,3 juta tahun 2011 menjadi 11,8 juta tahun 2030. Dimana sebesar 90-95% merupakan DM Tipe 2². Menurut data Riskesdas, (2013), Prevalensi diabetes pada umur ≥ 15 tahun di Indonesia mengalami peningkatan dari 1,1 persen (2007) menjadi 2,1 persen (2013). Sementara jumlah penderita diabetes pada umur ≥ 15 tahun di sulawesi tenggara sebanyak 1.1 persen³.

Menurut Redmon *et al* (2014) manajemen pengobatan bagi pasien yang didiagnosis dengan diabetes mellitus tipe 2 adalah kontrol glikemik, tekanan darah serta manajemen lipid. Strategi yang penting untuk mendukung manajemen pengobatan tersebut adalah perubahan gaya hidup seperti pengaturan pola makan, penurunan berat badan dan meningkatkan aktivitas fisik⁴.

Strategi dalam pengaturan pola makan untuk membantu mengendalikan glukosa darah salah satunya melalui pemilihan makanan dengan indeks glikemik (IG) rendah. Penelitian menunjukkan bahwa makanan IG rendah tidak menimbulkan peningkatan glukosa darah secara cepat sehingga mampu memperbaiki sensitivitas insulin serta bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah penderita DM tipe 2².

SIKKATO adalah singkatan dari pangan lokal yang terdiri dari Sinonggi, Kasuami, Kambose dan Kabuto, dikonsumsi oleh masyarakat Kendari dari etnis yang berbeda. Sinonggi adalah makanan lokal etnis Tolaki yang terbuat dari sagu. Kasuami adalah makanan lokal etnis Buton yang terbuat dari Singkong. Kambose dan Kabuto adalah makanan lokal etnis Muna. Kambose terbuat dari jagung

matang sedangkan Kabuto terbuat dari singkong kering⁵.

SIKKATO dapat dijadikan sebagai makanan pokok pengganti nasi bagi penderita diabetes karena bahan utama pembuatan SIKKATO yaitu sagu, jagung, dan ubi kayu telah diketahui memiliki IG rendah IG jagung yaitu 28,66-41,37. Beberapa produk sagu yang pengolahannya mirip dengan sinonggi yaitu papeda, sagu tumbu kombinasi papeda dengan ikan dan sinoli memiliki IG sebesar 55-70. Sedangkan IG ubi kayu rebus adalah 29-45⁶.

Tingkat indeks glikemik (IG) penting untuk pemeliharaan kadar glukosa darah. Pemilihan jenis makanan dengan IG rendah terbukti sebagai proteksi terhadap timbulnya DM pada orang sehat serta pertimbangan dalam penyusunan diet penyandang DM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban glikemik memiliki hubungan dengan kadar gula darah pada pasien DM tipe II (p -value= 0,004)⁷. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Kaur *et al.*, (2016) bahwa mengkonsumsi makanan indek glikemik rendah mampu melemahkan profil glukosa darah 24 jam dan menurunkan glukosa postprandial pada pria ASIA yang sehat⁸. Penelitian Avianty dan Ayustaningwarno (2014), menunjukkan kebiasaan konsumsi kedelai memiliki risiko protektif terhadap DM tipe 2, karena memiliki IG rendah (21-54)².

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas peneliti tertarik untuk menganalisis nilai indeks glikemik dari SIKKATO, yang bahan dasarnya adalah pangan dengan IG rendah sehingga dapat menjadi makanan pokok alternative untuk penderita DM tipe 2.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional dengan pemilihan subyek dengan metode *purposive sampling*. Tujuannya untuk menentukan IG SIKKATO dengan melihat respon kenaikan glukosa darah pada subyek bukan Non Diabetes Mellitus. Subyek penelitian berjumlah 10 orang yang merupakan mahasiswa peminatan gizi kesmas FKM UHO. Pengambilan subyek sejumlah 10 orang mengikuti penelitian indeks glikemik lainnya sebagaimana telah disebutkan dalam keaslian penelitian jumlah ini cukup *representative* untuk menentukan indek glikemik⁹.

Responden adalah orang yang sehat, memiliki IMT, Lingkar pinggang, dan Glukosa darah puasa normal, tidak memiliki riwayat diabetes dan tidak alergi dengan makanan yang akan diberikan. Sebelum pemeriksaan glukosa darah, responden harus berpuasa selama 10-12 jam tanpa makan apapun selain air putih. Setelah dilakukan

pengambilan kadar glukosa darah puasa dipagi harinya (menit ke-0), selanjutnya responden mengkonsumsi roti tawar yang mengandung 50 gram karbohidrat kemudian dilakukan pemeriksaan glukosa darah pada menit ke-30, 60, 90, dan 120 menit setelah mengkonsumsi roti tawar. Kemudian pada minggu kedua, ketiga, keempat dan kelima dilakukan hal yang sama pada makanan uji sikkato (Sinonggi, Kasuami, Kambuse dan kabuto).

Hasil pemeriksaan respon glukosa darah pada responden akan disajikan dalam bentuk tabel dan kurva. Luas area dibawah kurva dihitung melalui metode trapezoid menggunakan program Microsoft Office Excel 2010. Metode trapezoid

dilakukan dengan cara menjumlahkan semua luas bangun trapezium dalam kurva respon glukosa darah. Luas bangun trapezoid dihitung dengan rumus:

$$\text{Luas Trapezium} = \frac{\text{Jumlah sisi atas} + \text{Jumlah sisi bawah}}{2} \times \text{tinggi}$$

Indeks Glikemik ditentukan dengan membandingkan luas area dibawah kurva respon glukosa darah makanan uji (Sikkato) dengan makanan standar (Roti tawar)

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden

Relawan	Usia (tahun)	IMT (kg/m ²)	GDP (mg/dL)
SM	22	21,6	75
AV	19	22	76
VA	19	20	76
YT	20	19.17	74
CA	21	18.9	80
RA	21	21	73
WZ	20	18.82	79
HR	20	19.1	73
Rata-rata	20.25	20.07	75.75

Sumber : Data primer 2018

Tabel 1. Menunjukkan bahwa usia rata-rata responden adalah 20.25 tahun, IMT rata-rata adalah

19.66 kg/m² dan Glukosa Darah Puasa Responden adalah 76.5 mg/dL.

Tabel 2. Hasil Analisis Proximat Sampel Makanan

Parameter	Satuan	Sampel				
		Roti tawar	Sinonggi	Kasuami	Kambuse	Kabuto
Air	%	26.19	14.29	58.27	17.73	28.74
Karbohidrat	%	55.72	84.15	36.21	68.65	67.82
Protein	%	9.56	0.24	1.16	8.82	1.08
Abu	%	2.16	0.32	0.34	2.49	0.56
Serat	%	4.48	0.14	1.61	1.54	1.24

Sumber : Data primer 2018

Sebelum dikonsumsi sebagai makanan standar dan makanan uji. Makanan-makanan tersebut harus ditimbang terlebih dahulu untuk menentukan

jumlah makanan yang dikonsumsi agar mengandung 50 gram karbohidrat pada masing-masing makanan.

Analisis proximat dilakukan untuk mengetahui kandungan zat gizi bahan makanan khususnya kadar karbohidrat dan serat sehingga dapat ditentukan jumlah makanan yang akan diberikan yang setara dengan 50 gram Karbohidrat

Tabel 3. Kandungan karbohidrat total dan Jumlah Sampel Makanan yang dikonsumsi responden yang setara dengan 50 gram karbohidrat

Sampel Makanan	Jumlah karbohidrat total/100 gram bahan makanan (gram)	Jumlah sampel makanan setiap responden (gram)
Roti tawar	55.72	85.25
Sinonggi	84.15	59.32
Kasuami	67.82	72.11
Kambuse	68.65	71.29
Kabuto	36.21	136.84

Sumber : Data primer 2018

Tabel 3. Menunjukkan karbohidrat total dari makanan standar dan makanan uji. Dengan mengetahui karbohidrat total masing-masing item makanan maka porsi makan untuk setiap responden dapat ditentukan yaitu setara dengan 50 gram karbohidrat. Dalam 100 gram roti tawar mengandung 55.72 gram karbohidrat sehingga porsi makan setiap responden adalah sebsesar

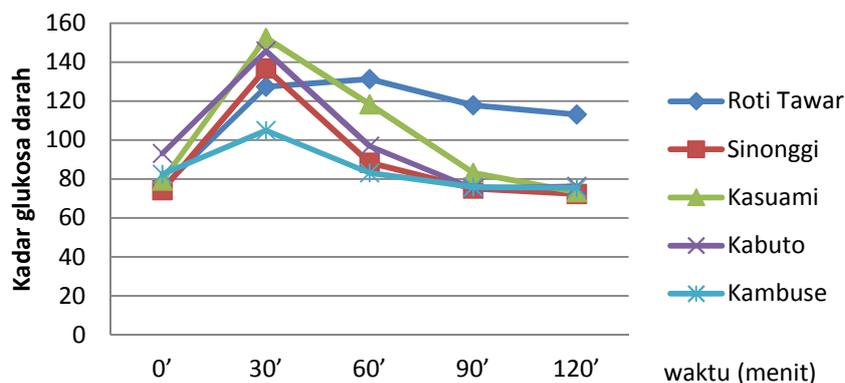
85.25 gram. Untuk sinonggi kandungan karbohidrat dan porsi makan yaitu 84.15 gram dan 59.32 gram kandungan karbohidrat dan porsi makan kambuse yaitu 68.65 gram dan 71.29 gram kandungan karbohidrat dan porsi makan kasuami yaitu 67.82 gram dan 72.1 gram. Dan kandungan karbohidrat dan porsi makan kabuto yaitu 36.21 dan 136.84

Tabel 4. Nilai Rata-rata Kadar Glukosa Darah Responden

Bahan Makanan	Waktu (menit)				
	0'	30'	60'	90'	120'
Roti Tawar	75,75	127,25	131,25	117,86	113
Sinonggi	74,25	136,63	88,25	75	72,25
Kasuami	79,13	152,38	118,38	83	73,25
Kambuse	82,5	104,86	83,13	75,86	75,38
Kabuto	93,13	145,63	96,86	75,13	76,13

Sumber : Data primer 2018

Kurva Respon Glukosa Darah setelah Pemberian Makanan Standar dan Makanan Uji



Dari tabel dan grafik dapat dilihat bahwa setelah 30 menit pemberian roti tawar terjadi kenaikan glukosa darah dari 75,75 mg/dL menjadi 127,25 mg/dl, dan kemudian pada menit ke 60 glukosa darah naik lagi menjadi 131,25 mg/dL. Setelah itu terus menurun hingga menit ke 120. Sementara pada makanan uji sinonggi, kasuami, kabuto dan kambuse puncak kenaikan glukosa

sarah terjadi pada menit 30 dan kemudian turun hingga menit ke 120.

Pada makanan uji yaitu sinonggi, kasuami dan kabuto kenaikan glukosa darah pada 30 menit setelah pemberian makanan lebih tinggi dibandingkan pada roti tawar tetapi kembali menurun secara drastis sedangkan ada roti tawar meningkat hingga menit ke 60 dan menurun secara perlahan hingga menit 120. Sedangkan pada kabuto kenaikan lebih rendah dari makanan standar

Tabel. 5. Luas Area Di bawah Kurva dan Indeks Glikemik Sampel Makanan

Sampel Makanan	Luas Area Di Bawah Kurva (cm)	Indeks Glikemik (%)
Roti Tawar	14274,6	100
Sinonggi	10938,75	76,63
Kasuami	12898,5	90,36
Kambuse	10369,5	72,64
Kabuto	11907	83,41

Sumber : Data primer 2018

Nilai indeks glikemik diperoleh dari perbandingan luas area di bawah kurva makanan uji dengan makanan standar. Tabel 5 menunjukkan nilai indeks glikemik sikkato yaitu sinonggi sebesar 78.42%, kasuami sebesar 90.36%, kabuto sebesar 84.04% dan kambuse sebesar 72.04%. jika dibandingkan dengan rentang nilai indeks glikemik

makanan yaitu <55: rendah, 56-69: sedang >70: tinggi, maka sikkato dapat digolongkan sebagai makanan dengan indeks glikemik tinggi, meskipun demikian IG sikkato masih lebih rendah jika dibandingkan dengan nasi putih (92-97)

DISKUSI

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan indeks glikemik SIKKATO (Sinonggi, Kasuami, Kambuse dan Kabuto) sebagai makanan uji dan roti tawar putih sebagai makanan standar. Penelitian diawali dengan penentuan responden penelitian sesuai kriteria penelitian (*purposive sampling*) yaitu mempunyai status gizi normal, kadar glukosa darah puasa normal. Tidak mempunyai riwayat penyakit diabetes dan penyakit lain dan tidak mempunyai alergi terhadap bahan makanan yang akan diberikan selama penelitian sehingga diperoleh 10 (sepuluh) orang responden yang merupakan mahasiswa gizi angkatan 2016 yang berjenis kelamin perempuan. Namun hanya 8 responden yang peneliti masukkan dalam analisis data karena dua orang responden berhalangan hadir pada pekan 2 dan 3 pemberian makanan sehingga peneliti mengeluarkan dari penelitian. Peneliti melanjutkan penelitian meskipun dengan 8 orang responden karena mengacu pada penelitian sebelumnya tentang penentuan indeks glikemik makanan menggunakan 6-10 orang responden saja.

Bahan makanan sikkato yaitu sagu dan jagung kering diperoleh dari pasar tradisional

kemudian peneliti oleh sendiri menjadi sinonggi dan kambuse, sinonggi dibuat dengan menyiramkan air panas mendidih dalam sagu yang teh dicairkan hingga terbentuk gumpalan sagu. Sementara kambuse dibuat dengan cara memasak jagung kering kurang lebih 5-7 jam dengan menambahkan sedikit kapur sirih dan setelah jagung bertekstur lembek dicuci untuk menghilangkan kapurnya dan dimasak kembali hingga benar-benar lembek. Kasuami dan kabuto peneliti beli yang sudah jadi karena peneliti belum mengetahui cara pembuatan makanan tersebut. Lauk (ikan) dan sayur sebagai bahan tambahan untuk menikmati sikkato diolah sendiri oleh peneliti yang bahan dasarnya diperoleh dari pasar tradisional dan supermarket di kota kendari. Roti tawar juga peneliti dapat dari supermarket karena peneliti belum mengetahui cara pembuatan roti tawar.

Untuk menentukan jumlah sampel makanan uji dan standar yang diberikan kepada responden perlu diketahui kandungan karbohidrat dan serat masing-masing sampel makanan. Untuk itu dilakukan analisis proximat pada masing-masing

sampel makanan. Dari hasil analisis proximat diketahui bahwa roti tawar, sinonggi, kasuami, kambuse, kabuto memiliki karbohidrat dan serat sebesar 55.72 gram dan 4.48 gram, 84.15 gram dan 0.14 gram, 67.82 gram dan 1.61 gram, 68.65 gram dan 1.54 gram, dan 36.21 gram dan 1.24 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa sikkato dapat digunakan sebagai makanan pokok pengganti beras karena mengandung karbohidrat yang cukup tinggi.

Untuk menentukan nilai indeks glikemik suatu makanan, para responden dalam keadaan sehat akan diminta untuk mengonsumsi makanan yang mau diukur indeks glikemiknya, makanan ini setidaknya harus mengandung 50 gram karbohidrat. Kemudian responden akan diminta untuk mengonsumsi makanan kontrol (berupa roti atau glukosa murni) dengan jumlah karbohidrat yang sama. Setelah itu, kadar gula darah akan diukur secara berkala. Indeks glikemik suatu makanan ditetapkan secara relatif terhadap makanan standar (glukosa/roti tawar), setelah lebih dari 2 jam, area di bawah kurva respon glukosa setelah konsumsi 50 gram karbohidrat dari makanan yang diuji dibandingkan dengan area di bawah kurva respon glukosa setelah konsumsi 50 gram karbohidrat dari makanan acuan. Kedua tingkat yang diberikan sebagai perbedaan dari tingkat glukosa darah puasa. Pangan acuan yang digunakan adalah roti tawar (IG:100) yang mengandung 50 gram karbohidrat. Alasannya adalah karena roti tawar lebih mencerminkan mekanisme fisiologis dan metabolik daripada glukosa murni¹⁰. Terlebih dahulu responden dipuaskan sebelum diambil darahnya bertujuan untuk membiarkan kadar gula darah normal kembali sehingga pada saat menganalisis tidak ada pengaruh dari karbohidrat lainnya.

Pada penelitian ini penentuan indeks glikemik dilakukan dengan pengukuran glukosa darah sebelum pemberian makanan kemudian setelah pemberian makanan glukosa darah diukur lagi setiap 30 menit selama dua jam. Kemudian perlakuan diulang pada pekan berikutnya untuk jenis makanan lain selama 4 pekan berturut-turut. Pengukuran glukosa darah untuk makanan uji dan standar dilakukan pada hari yang berbeda hal ini dilakukan agar glukosa darah responden tidak dipengaruhi oleh karbohidrat makanan lain dan juga mempersiapkan responden untuk diambil darahnya karena menggunakan lancet sehingga tangan responden akan terluka sehingga pengambilan darah berikutnya dilakukan ketika tangan responden telah tertutup.

Dari tabel dan grafik dapat dilihat bahwa setelah 30 menit pemberian roti tawar terjadi kenaikan glukosa darah dari 75,75 mg/dL menjadi

127,25 mg/dL, dan kemudian pada menit ke 60 glukosa darah naik lagi menjadi 131,25 mg/dL. Setelah itu turun pada menit 90 hingga menit ke 120. Sementara pada makanan uji sinonggi, kasuami, kabuto dan kambuse puncak kenaikan glukosa darah terjadi pada menit 30 dan kemudian turun pada menit 60 hingga menit ke 120. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Enhas (2014) dimana roti tawar mengalami kenaikan pada menit 15 sampai menit ke 60 dan turun pada menit 90-120¹¹. Pada makanan uji yaitu sinonggi, kasuami dan kabuto kenaikan glukosa darah pada 30 menit setelah pemberian makanan lebih tinggi dibandingkan pada roti tawar tetapi kembali menurun secara drastis sedangkan ada roti tawar meningkat hingga menit ke 60 dan menurun secara perlahan hingga menit 120. Sedangkan pada kabuto kenaikan lebih rendah dari makanan standar.

Dari tabel dan grafik respon glukosa darah diketahui bahwa sinonggi, kasuami dan kabuto memiliki kenaikan glukosa darah lebih tinggi dibandingkan dengan standar hal ini dapat disebabkan karena dari hasil analisis proximat diketahui bahwa jenis makanan tersebut memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi dari roti tawar dan juga dapat disebabkan karena pengolahan dari makanan tersebut. Sedangkan kambuse menaikkan glukosa darah lebih rendah dari standar.

Dari hasil analisis data juga diketahui nilai indeks glikemik sikkato yaitu sinonggi sebesar 78.42%, kasuami sebesar 90.36%, kabuto sebesar 84.04 persen dan kambuse sebesar 72.04%. Jika dibandingkan dengan rentang nilai indeks glikemik makanan yaitu <55: rendah, 56-69: sedang >70: tinggi, maka sikkato dapat digolongkan sebagai makanan dengan indeks glikemik tinggi.

Indeks Glikemik adalah tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar gula darah. Dengan kata lain indeks glikemik adalah respon glukosa darah terhadap makanan dibandingkan dengan respon glukosa darah terhadap glukosa murni. Indeks glikemik berguna untuk menentukan respon glukosa darah terhadap jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi. Faktor-faktor yang memengaruhi IG pada pangan antara lain adalah kadar serat, perbandingan amilosa dan amilopektin daya cerna pati, kadar lemak dan protein, dan cara pengolahan. Masing-masing komponen bahan pangan memberikan kontribusi dan saling berpengaruh hingga menghasilkan respons glikemik tertentu¹².

Cara pengolahan, seperti pemanasan (pengukusan, perebusan, penggorengan) dan penggilingan (penepungan) untuk memperkecil ukuran partikel dapat mengubah sifat fisikokimia suatu bahan pangan seperti kadar lemak dan

protein, daya cerna, serta ukuran pati maupun zat gizi lainnya. Pemanasan pati dengan air berlebihan mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi dan perubahan struktur. Semakin banyak pati mengalami gelatinisasi semakin cepat proses pencernaannya IG semakin tinggi. Dan sebaliknya semakin sedikit pati yang tergelatinisasi semakin lambat proses pencernaannya sehingga IG juga semakin rendah. Pemanasan kembali dan pendinginan pati yang telah mengalami gelatinisasi juga mengubah struktur pati lebih lanjut yang mengarah pada terbentuknya kristal baru yang tidak larut, berupa pati teretrogradasi, sehingga menyebabkan terjadinya perubahan nilai IG¹⁰.

Nilai indeks glikemik untuk kasuami dan kabuto dimana keduanya terbuat dari singkong didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Diah, dkk., (2016) dimana indeks glikemik singkong yang diperoleh juga termasuk kategori tinggi yaitu 79¹³. Namun nilai tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan IG kasuami dan kabuto. Meskipun terbuat dari bahan yang sama yaitu singkong namun perlakuan atau pengolahan singkong dari kedua penelitian tersebut berbeda. Pada penelitian ini singkong diparut atau digiling kemudian dihilangkan kadar air ubi kayu dengan cara ditindis. Biarkan selama 1-3 jam hingga air benar-benar kering. Setelah kering kemudian dimasukkan ke dalam kulit kukusan berbentuk kerucut yang terbuat dari anyaman daun kelapa. Lalu masukkan kedalam periuk kukusan untuk dikukus. Hal yang sama dilakukan pada kabuto hanya saja kabuto terbuat dari ubi kering sedangkan kasuami terbuat dari ubi mentah. Pengolahan kasuami dan kabuto dengan cara pamarutan atau penggilingan memperkecil ukuran partikel dari singkong khususnya ukuran pati sehingga memudahkan pati untuk dicerna sehingga memiliki IG yang cukup tinggi.

Indeks glikemik kambuse yang terbuat dari jagung juga tergolong kategori IG tinggi yaitu 72.04%, hal ini berbeda dengan hasil penelitian diyah (2016) yang menemukan bahwa IG jagung adalah 62%. Hal ini karena kedua makanan yang berbahan jagung ini memiliki pengolahan yang berbeda dimana pada penelitian ini jagung di rebus dengan air selama 5 jam sedangkan pada penelitian diyah (2016) jagung dikukus¹³. Pemanasan jagung dengan air berlebihan dan dalam waktu yang lama mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi dan perubahan struktur. Semakin banyak pati mengalami gelatinisasi semakin cepat proses pencernaannya IG semakin tinggi. Dan sebaliknya semakin sedikit pati yang tergelatinisasi semakin lambat proses pencernaannya sehingga IG juga semakin rendah. Kambuse yang dimasak dengan air

dalam waktu yang lama juga dapat menjadi penyebab kambuse memiliki IG yang tinggi. Pengolahan sinonggi dengan penambahan air panas juga menyebabkan sinonggi memiliki IG yang tinggi.

Hasil penelitian Riani, (2006) menunjukkan bahwa jenis pengolahan berpengaruh nyata terhadap indeks glikemik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sagu goreng, sagu lempeng, dan bubur sagu tergolong sebagai pangan dengan indeks glikemik rendah (<55). Papeda, sagu tumbu, kombinasi papeda dengan ikan, dan sinoli termasuk ke dalam pangan yang memiliki IG sedang (55-70)¹⁴. Bagea dan serut memiliki nilai IG yang tinggi (> 70). Dari hasil ini juga dapat dibandingkan dengan hasil penelitian ini dimana sinoggi dan papeda diolah dengan cara yang sama namun dari hasil penelitian diperoleh bahwa sinonggi memiliki IG yang tinggi (72.04%) sedangkan papeda memiliki IG sedang yaitu < 70%.

Faktor lain yang mempengaruhi IG adalah kandungan amilosa dan amilopektin dari makanan. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa pangan yang memiliki proporsi amilosa lebih tinggi dibanding amilopektin memiliki nilai IG yang lebih rendah, begitu juga sebaliknya. Amilopektin bersifat lebih rapuh (amorphous) dibanding amilosa yang struktur kristalnya cukup dominan. Kandungan amilosa yang lebih tinggi menyebabkan pencernaan menjadi lebih lambat karena amilosa merupakan polimer glukosa yang memiliki struktur tidak bercabang (struktur lebih kristal dengan ikatan hidrogen yang lebih ekstensif). Amilosa juga mempunyai ikatan hidrogen yang lebih kuat dibandingkan dengan amilopektin, sehingga lebih sukar dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Struktur yang tidak bercabang ini membuat amilosa terikat lebih kuat sehingga sulit tergelatinisasi dan akibatnya sulit dicerna. Selain itu, amilosa mudah bergabung dan mengkristal sehingga mudah mengalami retrogradasi yang bersifat sulit untuk dicerna¹⁰. Amilosa sangat berperan pada proses gelatinisasi dan lebih menentukan karakteristik pasta pati. Kadar amilosa yang tinggi memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perubahan kekuatan ikatan hidrogen sehingga pati membutuhkan energi yang lebih besar untuk gelatinisasi. Singkong memiliki kandungan amilosa sebesar 18.03% dan amilopektin sebesar 81.97%¹⁵, hal inilah yang juga menyebabkan singkong memiliki IG tinggi karena kandungan amilosa lebih rendah dari kandungan amilopektinnya. Sagu basah memiliki kadar amilosa 27.45% dan kadar amilopektin 72.55%, kadar amilosa pada sagu lebih tinggi jika dibandingkan pada singkong sehingga IG sinonggi lebih rendah dibandingkan dengan

kasuami dan kabuto. Jagung memiliki kandungan amilosa 31,05% dan amilopektin 68,95%. kandungan amilosa jagung lebih tinggi dibandingkan dengan sagu dan singkong hal ini yang menyebabkan kambuse memiliki IG lebih rendah dari sinonggi, kasuami dan kabuto yaitu 72.64%¹⁵. IG kambuse lebih rendah juga disebabkan karena adanya kulit pada jagung yang mengandung serat yang memperlambat proses pencernaan oleh enzim pencernaan.

Sikkato memiliki IG yang lebih rendah jika dibandingkan dengan nasi putih. Sinonggi 78.42%, kasuami 90.36%, kambuse 72.04%, dan kabuto 84.54% sedangkan nasi putih dengan lauk ayam dan tempe dan nasi putih dengan lauk telur dadar dan tempe yaitu 97.46% dan 92.93%¹¹.

Makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia adalah nasi, sementara nasi memiliki IG sebesar 92 ± 6 , yang termasuk IG tinggi sehingga penderita DM yang terbiasa mengkonsumsi nasi perlu menyesuaikan porsi. Meskipun demikian, keanekaragaman hayati di Indonesia menjadi sumber karbohidrat yang dapat dieksplor untuk mengatasi masalah tersebut. Di daerah-daerah tertentu dijumpai konsumsi bahan pangan, seperti: jagung, sagu, ketela pohon, bahkan sorgum. Meskipun sikkato termasuk golongan makanan IG tinggi tetapi Sikkato memiliki IG yang lebih rendah jika dibandingkan dengan nasi putih. Sinonggi 78.42%, kasuami 90.36%, kabuto 84.54% dan kambuse 72.04%. sedangkan nasi putih dengan lauk ayam dan tempe dan nasi putih dengan lauk telur dadar dan tempe yaitu 97.46% dan 92.93%¹¹. Sehingga dapat digunakan sebagai alternatif makanan pokok pengganti nasi. Dan jika dilihat dari kurva meskipun sikkato cepat menaikkan glukosa darah pada menit 30 tetapi glukosa darah turun dengan cepat pada menit ke 60 sampai 120.

Beras pada umumnya diolah melalui pemanasan sebelum dikonsumsi. Proses pemanasan tersebut dapat menyebabkan pati mengalami gelatinisasi dan apabila pati yang mengalami gelatinisasi tersebut dipanaskan kemudian didinginkan kembali maka akan menyebabkan terjadinya retrogradasi. Retrogradasi

merupakan perubahan yang terjadi pada pati tergelatinisasi pada saat pendinginan, sehingga akan terjadi rekristalisasi sepenuhnya yang bersifat dapat balik (reversibel) pada amilopektin dan sebagian rekristalisasi bersifat tidak dapat balik (ireversibel) pada amilosa. Gelatinisasi dan retrogradasi yang terjadi akan mempengaruhi pencernaan pati di dalam usus halus. Pati yang telah mengalami gelatinisasi dan retrogradasi telah terbukti tidak tercerna secara sempurna di dalam usus manusia sehingga dapat dikatakan bahwa pengolahan dapat menyebabkan terbentuknya pati tahan cerna atau Resistant Starch¹⁶.

Pati beras terusun atas 2 macam molekul polisakarida yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan polimer glukosa dengan ikatan α -(1-4) glukosidik sedangkan amilopektin merupakan polimer glukosa dengan ikatan α -(1-6) glukosidik. Struktur amilosa dan amilopektin yang berbeda menyebabkan daya cerna dan respon glikemik yang berbeda. Kandungan amilosa sering digunakan untuk memprediksi tingkat pencernaan pati, indeks glikemik respon glukosa darah dan respon insulin terhadap beras. Beras yang memiliki kandungan amilosa tinggi cenderung memiliki aktivitas hipoglikemik tinggi dan nilai GI rendah. Hasil penelitian Denardin dkk (2012) dalam Septianingrum dkk (2016), yang menggunakan 3 jenis pakan dengan kadar amilosa yang berbeda (TAH—treatment with high amylose content; TAI—treatment with intermediate amylose content; TAL—treatment with low amylose content) terhadap daya cerna yang diamati pada tikus menunjukkan bahwa pakan yang diberikan dengan kandungan amilosa tinggi (TAH) dicerna dengan lebih lambat. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *apparent starch digestibility* (ASD) yang lebih rendah dibanding dengan TAI dan TAL. Hasil yang serupa juga dikemukakan oleh Frei dkk (2003) dalam Septianingrum dkk (2016), yang meneliti nilai pencernaan (nilai dan k) dan nilai indeks glikemik dari 4 cultivar beras yang memiliki kandungan amilosa berbeda-beda. Kandungan amilosa yang tinggi memberikan nilai pencernaan dan skor glikemik yang lebih rendah diantara yang lainnya¹⁶.

SIMPULAN

Indeks glikemik Sikkato yaitu Sinonggi 78.42%, kasuami 90.36%, kabuto 84.54% dan kambuse 72.04%. Nilai tersebut dikelompokkan dalam nilai IG tinggi.

SARAN

1. Saran kepada peneliti yang ingin meneliti tentang indeks glikemik makanan agar memperhatikan cara pengolahan karena dapat mempengaruhi IG pangan. Dan melakukan penelitian sesuai prosedur agar hasil dapat sesuai yang diharapkan.

2. Penelitian lanjutan dapat dilakukan yaitu melihat pengaruh IG sikkato pada penderita diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO, 2017. Diabetes. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. Diakses pada tanggal 29 Juni 2018
2. Avianty, S dan Ayustaningwarno, F, 2014. *Indeks glikemik Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. Jurnal Aplikasi Tekhnologi Pangan. Vol 3(30) 98-102.
3. Riskesdas, 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI.
4. Redmon B., et al, 2014. Diagnosis and Management of Type 2 Diabetes Mellitus in Adults. *Health Care Guideline*. Institute for Clinical Systems Improvement
5. Musadar, Rianse, U., Widiyanti, W., dan Gusmiarti, W. 2013. Pattern and Determined Factors of Local Foods Consumption of SIKKATO in Kendari City Southeast Sulawesi. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. Vol 5(8): 243-249.
6. Masniah dan Yusuf, 2013. Potensi Ubi kayu sebagai Pangan Fungsional. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
7. Idris, A.M., Jafar, N dan Indriasari, R. 2014. *Pola Makan dengan Kadar Gula Darah Pasien DM tipe 2*. Jurnal MKM. Hal 211-218
8. Kaur, et al, 2016. The Impact of a Low Glycaemic Index (GI) Diet on Simultaneous Measurements of Blood Glucose and Fat Oxidation: A Whole Body Calorimetric Study. *Journal od clinical and translational Endocrinology*. Vol 4(2016) 45-52.
9. Ningrum, D.R., Nisa, F.Z., dan Pangastuti, R. 2011. Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Sponge Cake Sukun sebagai Jajanan Berbasis Karbohidrat pada Subjek bukan Penyandang Diabetes Mellitus. Prosiding Seminar Nasional *Food Habit and Degeneratif Dieases*.
10. Rimbawan dan A. Siagian. 2004. Indeks Glikemik Pangan. Penebar Swadaya, Jakarta.
11. Enhas, A.R. 2014. Perbedaan Indeks Glikemik beberapa Makanan Berbahan Dasar Nasi. Skripsi. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
12. Hasan, V., S. Astuti., dan Susilawati. 2011. Indeks Glikemik Oyek dan Tiwul dari Umbi Garut (*Marantha arundinaceae L.*), Suweg (*Amorphallus campanullatus Bl*) dan Singkong (*Manihot utilisima*). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* Vol 16(1):34-50
13. Diyah *et al.* 2016. Evaluasi Kandungan Glukosa Dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalian Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia* Vol. 3(2):67-73
14. Riyani, E.A. 2006. Pengaruh Pengolahan terhadap Indeks Glikemik Pangan Berbahan Baku Sagu (*Metroxylon sp.*). Skripsi. Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
15. Susilawati, S. Nurjannah, dan S. Putri. 20018. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*) berdasarkan Lokasi Penanaman dan umur Panen Berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* Volume 13 (2) : 59-72
16. E. Septianingrum, Liyanan, dan B. Kusbiantoro. 2016. Review Indeks Glikemik Beras: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi dan Keterkaitannya terhadap Kesehatan Tubuh. *Jurnal Kesehatan* Vol. 1(1):1-9