

Indeks glikemik dan beban glikemik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe sebagai alternatif makanan pokok pasien diabetes mellitus

Glycemic index and glycemic load of instant corn rice with tempeh flour addition as alternative staple food for diabetes mellitus

Inayah Inayah*, Metty Metty, Yoca Aprilia

Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta

Diterima: 31/12/2020

Ditelaah: 22/01/2021

Dimuat: 26/02/2020

Abstrak

Latar Belakang: Indeks glikemik (IG) dan beban glikemik (BG) digunakan untuk menjaga kadar glukosa darah pasien diabetes dalam batas normal. Faktor yang mempengaruhi IG antara lain kadar serat makanan. Jagung merupakan bahan makanan dengan kadar serat tinggi. Nasi jagung merupakan bahan makanan pokok pengganti beras. Nasi jagung instan sudah banyak beredar di pasaran namun belum memiliki kandungan gizi yang mencukupi, terutama protein. Penambahan tepung tempe merupakan cara menambah dan melengkapi kandungan gizi pada nasi jagung instan dengan indeks glikemik yang rendah. **Tujuan:** Menentukan nilai indeks glikemik (IG) dan beban glikemik (BG) pada nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe. **Metode:** Jenis penelitian merupakan penelitian *quasy eksperimental* dengan rancangan *pre-test* dan *post-test one group design* yaitu melihat potensi indeks glikemik pada nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe. Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe adalah nasi jagung dengan penambahan tepung tempe yang menggunakan formulasi 80:20. Pengambilan sampel darah dilakukan pada delapan responden. Pengambilan spesimen darah dilakukan dengan membandingkan makanan standar dan makanan uji. Pengukuran kadar glukosa darah pada menit 0, 30, 60, 90, dan 120 menggunakan teknik *finger-prick* pada pembuluh kapiler. **Hasil:** Luas area di bawah kurva respon glukosa darah setelah mengonsumsi makanan standar (16440) lebih tinggi dibanding dengan nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe (5220). Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe mempunyai indeks glikemik 31,75 dan beban glikemik 17,08. **Kesimpulan:** Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe mempunyai indeks glikemik yang rendah dan dapat digunakan sebagai alternatif makanan pokok bagi pasien diabetes mellitus.

Kata kunci: indeks glikemik; beban glikemik; nasi jagung instan; diabetes mellitus; kadar glukosa darah

Abstract

Background: The glycemic index (GI) and glycemic load (GL) are used to maintain blood glucose levels of diabetics patients. Factors that affect GI is dietary fiber levels. Corn is a food that contains high fiber. Corn rice is a substitute staple food of rice. Instant corn rice has been sale in the market but does not contain sufficient nutrients, especially protein. The addition of tempeh flour is a solution to add and complete the nutritional content of instant corn rice. **Objective:** To determine the value of glycemic index (GI) and glycemic load (GL) of instant corn rice. **Methods:** Type of this research was quasy experimental study with pre-test and post-test one group design, which wanted to know the glycemic index in instant corn rice with the addition of tempeh flour. The instant corn rice was made by mixing corn rice with the addition of tempeh flour using 80:20 formula. Blood samples were collected from eight respondents. Blood specimens were collected by comparing standard foods and test foods. Measurement of blood glucose levels at 0, 30, 60, 90, and 120 minutes used finger-prick capillary blood samples technique. **Results:** Area under curve in standard foods (16440) were higher than area under curve in instant corn rice with the addition of tempeh flour (5220). Instant corn rice with the addition of tempeh flour has a glycemic index of 31.75 and glycemic load of 17.08. **Conclusion:** Instant corn rice with the addition of tempeh flour has a low glycemic index and can be used as an alternative staple food for diabetics.

Keywords: glycemic index; glycemic load; instant corn rice; diabetes mellitus; blood glucose levels

*Korespondensi: Inayah Inayah, Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Jalan Raya Tajem KM.1,5 Maguwoharjo, Depok, Sleman, 179 Yogyakarta, Telp.(0274) 4437888, Fax (0274) 4437999, email: inayah@respati.ac.id

PENDAHULUAN

International Diabetes Federation tahun 2015 menyatakan bahwa lebih dari 415 juta orang di dunia menderita diabetes mellitus (DM), dan sekitar 80% orang dengan DM tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Pasien DM diperkirakan akan terus bertambah hingga 642 juta jiwa (satu dari 10 orang dewasa akan menderita diabetes) pada tahun 2040. Indonesia merupakan negara yang menempati urutan ke-7 di dunia dengan jumlah pasien diabetes sebesar 8,5 juta jiwa, bersama dengan China, India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia, dan Meksiko (1). Prevalensi DM usia ≥ 15 tahun di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter adalah 2%, angka ini meningkat 0,5% dibandingkan pada hasil Riskesdas 2013 dan hanya sebesar 25% pasien DM yang mengetahui bahwa dirinya menderita DM (2).

Pola makan yang tidak tepat merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan kasus DM (3). Makanan berkaitan erat dengan patogenesis DM karena akan berpengaruh terhadap kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh karbohidrat pada makanan. Karbohidrat adalah salah satu zat gizi makro yang sangat penting dan berperan sebagai sumber energi utama bagi tubuh (4). Respon kadar glukosa darah akan berbeda pada setiap bahan makanan dengan jumlah karbohidrat serta zat gizi lainnya yang berbeda. Respon glukosa darah ini dapat ditentukan secara kuantitatif melalui perhitungan indeks glikemik dan beban glikemik (5). Indeks glikemik (IG) dan beban glikemik (BG) adalah konsep yang digunakan untuk menjaga kadar glukosa darah penderita DM dalam batas normal (5). Makanan dengan IG dan BG rendah diketahui bermanfaat dalam menurunkan risiko DM (6).

Jagung merupakan bahan makanan pokok selain beras yang dimakan masyarakat Indonesia yang diolah menjadi nasi apabila terjadi peceklik. Jagung mempunyai

kandungan gizi berupa mineral fosfor, kalsium dan zat besi yang lebih tinggi dari beras. Jagung merupakan salah satu pangan fungsional yang mengandung serat pangan, asam lemak esensial, isoflavon dan provitamin A (7). Nasi jagung diolah sangat sederhana tanpa campuran apapun. Pengolahan jagung menjadi nasi jagung instan merupakan inovasi dari produk beras jagung instan yang dapat dimasak lebih cepat, yaitu hanya dalam waktu 4–6 menit (8).

Kandungan asam amino pada nasi jagung instan tidak lengkap sehingga memerlukan penambahan protein. Protein nabati terutama kacang-kacangan dan turunannya mempunyai zat gizi yang dapat melengkapi nasi jagung instan. Tempe merupakan turunan dari kacang-kacangan yang mengandung antibiotik alami yang dapat menghambat munculnya berbagai macam penyakit. Selain itu, tempe juga mengandung asam lemak esensial, antioksidan, tinggi akan vitamin B12, tinggi akan serat pangan, dan fosfor yang berguna untuk berbagai reaksi metabolisme tubuh (9). Studi sebelumnya menyebutkan bahwa nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe 20% merupakan nasi jagung yang paling disukai panelis. Penambahan tepung tempe tidak berpengaruh terhadap aroma dan tekstur nasi jagung instan (10). Tempe kedelai merupakan makanan tradisional di Indonesia, memiliki kandungan isoflavon tinggi, serat tinggi, IG rendah dan sumber protein nabati (11). Pengolahan tempe kedelai menjadi tepung dikombinasi dengan nasi jagung instan merupakan formula terbaik dan memiliki nilai gizi yang lebih besar terutama protein, lemak dan abu sedangkan kadar air dan karbohidrat mengalami penurunan (10).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *quasy eksperimental* dengan rancangan *pre-test* dan *post-test one group design*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks glikemik

dan beban glikemik pada produk nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe.

Penelitian dilakukan pada bulan September sampai Desember 2020. Pembuatan produk dilakukan di Laboratorian Dietetika dan Kulineri Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta dan pengambilan sampel darah subjek dilakukan di Apotek swasta Ringinsari yang menyediakan jasa pemeriksaan kadar glukosa darah. Subjek diberikan ruangan khusus selama pengambilan darah berlangsung. Uji serat pangan dilakukan di PT Chemix Pratama, Bantul, Yogyakarta.

Populasi penelitian adalah mahasiswa Gizi semester lima dan tujuh, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta. Pemilihan responden dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pria atau wanita usia 18–30 tahun, indeks massa tubuh normal (12), tidak memiliki penyakit diabetes mellitus atau gangguan metabolisme glukosa, memiliki kadar glukosa darah puasa 70–100 mg/dL, dan tidak mempunyai kebiasaan merokok serta konsumsi minuman beralkohol. Kriteria eksklusi meliputi memiliki alergi pada bahan makanan standar dan makanan uji, responden menderita sakit yang tidak memungkinkan untuk dilakukan pemeriksaan glukosa darah, seperti: pusing, demam, mengundurkan diri saat penelitian. Jumlah responden pada penelitian ini adalah delapan orang. Berdasarkan penelitian sebelumnya terkait indeks glikemik, minimal dibutuhkan enam responden (13).

Pemilihan dan penentuan responden dilakukan dalam beberapa tahap sosialisasi secara *online* pada calon responden dan meminta kesediaan menjadi responden penelitian, menyeleksi calon responden dengan pengukuran status gizi, riwayat penyakit dan kebiasaan merokok serta konsumsi minuman beralkohol. Selanjutnya peneliti menjelaskan secara rinci mengenai penelitian termasuk kompensasi yang akan diterima dan hak undur

diri. Jumlah responden pada awal penelitian sebanyak 11 orang, namun terdapat tiga responden yang *loss to follow up* sehingga tidak dapat melanjutkan pengujian karena sakit dan tidak hadir pada saat pengambilan data.

Variabel bebas penelitian adalah pemberian nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe yaitu nasi jagung instan yang dibuat dari beras jagung dan tepung tempe dengan formula 80% beras jagung dan 20% tepung tempe yang merupakan produk yang disukai oleh panelis (11). Variabel terikat adalah indeks glikemik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe. Dalam penelitian ini yang dimaksud indeks glikemik adalah kemampuan nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe, yang mengandung 50 gram karbohidrat, dalam meningkatkan kadar glukosa darah. Sampel darah diambil setelah berpuasa selama 8–10 jam, pada menit ke-0 (kadar glukosa darah puasa/ GDP), yang selanjutnya responden mengonsumsi makanan standar atau makanan uji. Sampel darah diambil kembali setelah mengonsumsi makanan pada menit ke-30, 60, 90, 120. Selanjutnya dilakukan penghitungan kadar glukosa darah rata-rata. Pengambilan sampel darah untuk makanan uji dan makanan standar dilakukan dengan jeda waktu satu hari (14). Variabel terikat lain adalah beban glikemik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe. Beban glikemik merupakan kemampuan satu porsi nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe yang mengandung sejumlah karbohidrat dalam meningkatkan kadar glukosa darah.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Easy Touch® GCU Meter beserta *test strips* serta *alcohol swab* dan lancet untuk pengukuran kadar glukosa darah. Pembuatan nasi jagung instan menggunakan alat yaitu timbangan makanan digital, *blender*, ayakan 20 *mesh*, ayakan 80 *mesh*, baskom, mesin *cabinet dryer*, *freezer*, plastik *sealer*, kompor

gas, panci, kukusan dan sendok. Bahan yang digunakan adalah beras jagung yang dibuat dari jagung kuning pipilan Bisi 2 yang dibeli di pasar tradisional Kotagede. Tepung tempe dibuat dari tempe segar dengan merk Super Dangsul yang dibeli di outlet Super Dangsul yang ada di pasar tradisional Kotagede Yogyakarta.

Pembuatan nasi jagung instan diawali dengan pembuatan nasi jagung dan tepung tempe. Pembuatan beras jagung dengan cara penggilingan jagung kuning pipilan yang kemudian diayak menggunakan ayakan 20 mesh. Tepung tempe dibuat dari tempe segar yang dipotong 0,5x0,5x0,5 cm yang kemudian dikukus selama 10 menit dan dikeringkan menggunakan cabinet dryer hingga kering dan giling halus lalu diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

Tahap pertama pembuatan nasi jagung instan adalah dengan merendam beras jagung selama dua jam, kemudian dilakukan penimbangan beras jagung dan tepung tempe dengan perbandingan 80%:20%. Proses selanjutnya adalah pemasakan beras jagung dengan menggunakan perbandingan air 1:5. Pada proses ini dilakukan penambahan tepung tempe sesuai dengan formula yang sudah ditentukan. Campuran didiamkan dalam suhu ruang selama 15 menit yang selanjutnya dikemas dengan plastik sealer dan bekukan dalam freezer suhu -10°C selama 24 jam. Tahapan berikutnya yaitu melakukan thawing produk yang membeku sampai es mencair. Nasi jagung dikeringkan menggunakan cabinet dryer selama tiga jam pada suhu 60–70°C. Selanjutnya, nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe diayak dengan ayakan sebesar 20 mesh agar memiliki ukuran seragam (10). Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe selanjutnya dimasak selama 2–3 menit untuk dapat dikonsumsi.

Perhitungan IG menggunakan metode *incremental area under the blood glucose*

response curve (IUAC). Malam sebelum perlakuan responden diharuskan berpuasa selama 8–10 jam (responden boleh mengonsumsi air putih) mulai pukul 22.00 sampai 08.00 pagi hari berikutnya. Pengambilan sampel darah puasa dilakukan melalui pembuluh darah kapiler responden. Untuk mengukur kadar glukosa darah puasa dilakukan dengan metode *finger-prick capillary blood samples* menggunakan alat Easy Touch® GCU Meter.

Langkah selanjutnya adalah pengambilan sampel darah subjek untuk mengetahui indeks glikemik pangan acuan dan pangan uji. Prosedur penentuan indeks glikemik pangan acuan dan pangan uji adalah sebagai berikut: 1) Pangan acuan dikonsumsi setara 50 gram karbohidrat (yaitu 87,5 gram roti tawar putih) oleh responden setelah menjalani puasa kecuali minum air putih selama kurang lebih 10 jam. 2) Selama dua jam pasca pemberian pangan acuan, sampel darah sebanyak 50 µL diambil menggunakan *finger-prick capillary blood samples method* secara berturut-turut pada menit ke-0 (sebelum pemberian), 30, 60, 90, dan 120 setelah pemberian pangan acuan dan diambil rata-rata nilainya. 3) Satu hari kemudian, hal yang sama dilakukan dengan memberikan pangan uji (70 gram nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe) dan dilakukan pengecekan kadar glukosa darah dengan langkah yang sama seperti pengecekan kadar glukosa darah pada saat konsumsi pangan acuan. 4) Kadar glukosa darah (pada setiap waktu pengambilan sampel) ditebar pada dua sumbu, yaitu sumbu x (waktu dalam menit) dan sumbu y (kadar glukosa darah). Kemudian kadar glukosa darah subjek diplotkan ke dalam grafik (13). Perhitungan beban glikemik (BG) dilakukan dengan mengalikan IG dengan kadar *available carbohydrate* nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe yang didapatkan dari hasil uji total gula dan pati.

Data yang dikumpulkan pada studi ini meliputi serat pangan dan data respon kadar glukosa darah responden. Data respon glukosa darah rata-rata masing-masing subjek disebar pada sumbu x (waktu) dan sumbu y (respon glikemik), kemudian dibandingkan luas area di bawah kurva antara pangan acuan dan pangan uji secara komputerisasi untuk mendapatkan nilai indeks glikemik. Perhitungan beban glikemik (BG) dilakukan dengan mengalikan indeks glikemik (IG) yang dihasilkan dengan karbohidrat total satu sajian makanan uji. Penelitian ini sudah mendapatkan kelaikan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta No. 241.3/FIKES/PL/XII/2020.

HASIL

Penentuan Jumlah Pangan Uji

Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe merupakan produk yang telah diuji oleh panelis dengan hasil uji organoleptik serta proksimat yang sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Hasil formulasi yang disukai oleh panelis adalah perbandingan beras jagung:tepung tempe 80%:20% dan hasil uji proksimat untuk karbohidrat sebesar 76,84% (db) (10). Serat pangan rata-rata adalah 2,37%. Hasil perhitungan *available* karbohidrat sebesar 74,47. Penentuan jumlah pangan uji yang akan diberikan dapat dilihat pada **Tabel 1**. Berdasarkan **Tabel 1** diketahui bahwa jumlah sajian nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe yang diberikan pada responden sebanyak 70 gram.

Tabel 1. Penentuan jumlah pangan uji

Produk olahan	Sajian per porsi (gram)	Karbohidrat (gram per porsi)	Jumlah sajian (gram)
Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe	100	74,47	67,14 ~ 70

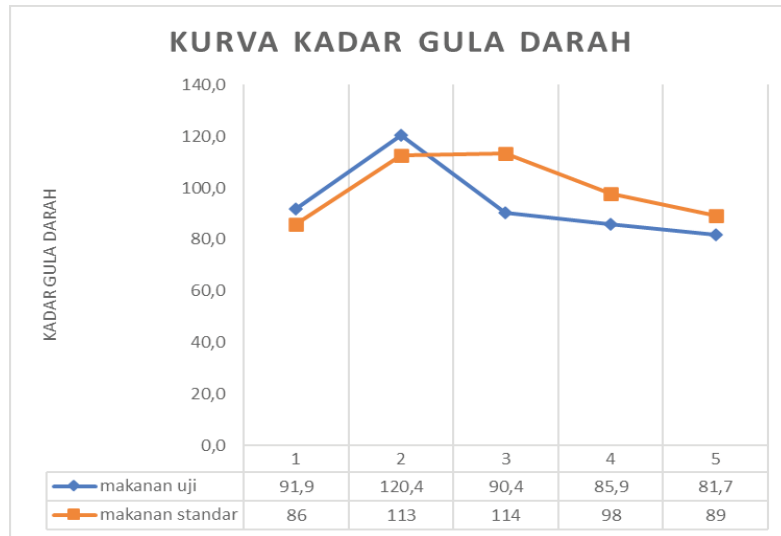
Indeks Glikemik dan Beban Glikemik

Rerata respon kadar glukosa darah responden dapat dilihat pada **Tabel 2**. Berdasarkan **Tabel 2** dapat dilihat bahwa penurunan kadar glukosa darah pada makanan uji dimulai pada menit ke-60 sedangkan pada makanan standar pada menit ke-90.

Kadar glukosa darah *postprandial* subjek pada saat konsumsi nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe lebih rendah dibandingkan kadar glukosa darah *postprandial* subjek pada saat konsumsi makanan standar.

Tabel 2. Rerata respon glukosa darah subjek setelah mengonsumsi makanan standar dan makanan uji

Sampel	Respon glukosa darah (mg/dL)				
	0 menit	30 menit	60 menit	90 menit	120 menit
Roti tawar putih	85,8	112,6	113,5	97,9	89,3
Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe	91,9	120,4	90,4	85,9	81,7



Gambar 1. Grafik indeks glikemik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe

Gambar 1 menunjukkan luas kurva makanan uji lebih kecil dibandingkan dengan makanan standar. Peningkatan respon kadar glukosa darah pada makanan uji terlihat pada menit ke-30 yaitu sebesar 28,5% demikian pula pada makanan standar kenaikan tertinggi

juga pada menit ke-30 dengan peningkatan sebesar 16,9%. Penurunan paling tinggi respon kadar glukosa darah pada makanan uji adalah pada menit ke-60 sebesar 30%, sedangkan pada makanan standar pada menit ke-90 sebesar 15,6%.

Tabel 3. Indeks glikemik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe

Rata-rata luas kurva nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe	Rata-rata luas kurva makanan standar	Indeks glikemik
5220	16440	31,75

Indeks glikemik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe dapat dilihat pada **Tabel 3**. Indeks glikemik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe berada pada

kategori rendah yaitu <55 (14). Perhitungan beban glikemik nasi jagung instan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Beban glikemik nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe

Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe	Jumlah takaran saji	Indeks glikemik	Total karbohidrat/porsi	Beban glikemik	Kategori
80%:20%	67,14	31,75	53,79	17,08	Sedang

Perhitungan beban glikemik digunakan untuk mengetahui pengaruh makanan terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe mempunyai beban glikemik dalam kategori sedang yaitu 11–19 (15).

PEMBAHASAN

Indeks glikemik berperan dalam penentuan jumlah dan jenis pangan sumber karbohidrat sebagai upaya mengendalikan kadar glukosa darah. Karbohidrat dicerna dan diabsorpsi dengan kecepatan yang berbeda sehingga

memberikan efek yang berbeda terhadap kadar glukosa darah. Pangan yang memiliki IG rendah, optimal mengendalikan glukosa darah pasien DM tipe 2. Hal ini disebabkan pangan IG rendah tidak mengakibatkan lonjakan peningkatan glukosa darah. Indeks glikemik makanan dapat dikelompokkan menjadi IG rendah (<55), IG sedang (55–75), dan IG tinggi (>75) (13).

Proses pengolahan dapat meningkatkan kadar IG pangan karena terjadi perubahan struktur kimia sehingga pangan menjadi lebih mudah dicerna dan diserap. Akibatnya, kadar glukosa darah meningkat dengan cepat. Proses pemasakan atau pemanasan menyebabkan pati tergelatinisasi. Proses pemasakan menyebabkan molekul pati akan lebih mudah untuk dicerna karena enzim pencernaan pada usus mendapatkan tempat bekerja yang lebih luas (13).

Jagung merupakan salah satu bahan makanan sumber karbohidrat yang cukup dikenal di masyarakat. Jagung berada di urutan ketiga sebagai makanan pokok dunia setelah gandum dan padi. Jagung menempati urutan kedua sebagai pangan penting setelah nasi di Indonesia. Selain itu, jagung dapat diolah menjadi nasi sebagai pengganti beras pada saat paceklik (16).

Pembuatan nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai nasi jagung yang kurang kandungan asam aminonya. Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe 20% merupakan nasi jagung yang paling disukai panelis. Hal ini disebabkan penambahan tepung tempe tidak berpengaruh terhadap aroma dan tekstur nasi jagung instan. Nasi jagung instan formula terbaik memiliki nilai gizi yang lebih besar terutama protein, lemak dan abu sedangkan kadar air dan karbohidrat mengalami penurunan (10).

Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe memiliki indeks glikemik yang

rendah disebabkan adanya kandungan serat pada jagung dan tepung tempe sehingga pencernaan berjalan lebih lambat. Selain itu, kandungan fruktosa yang terdapat di dalam jagung diduga menjadi faktor penyebab pangan yang diteliti memiliki indeks glikemik rendah (16). Zat anti gizi yang terkandung dalam kacang-kacangan antara lain polifenol, antitripsin, saponin maupun fitat (15) dapat memperlambat pencernaan karbohidrat di dalam usus halus sehingga menurunkan IG. Kandungan zat anti gizi menyebabkan kacang-kacangan umumnya memiliki IG yang rendah, sebagai contoh IG kacang merah 24–32, IG kedelai 15–21, IG kacang tanah 23 dan IG kacang hijau 32 (17, 18).

Untuk mengetahui banyaknya karbohidrat yang berpengaruh terhadap kenaikan glukosa dapat dilihat dari beban glikemik. Beban glikemik memberikan informasi lebih lengkap mengenai pengaruh konsumsi aktual karbohidrat per saji terhadap peningkatan kadar glukosa darah yang ditunjukkan oleh indeks glikemik (19). Nilai BG berbanding lurus dengan nilai kandungan karbohidrat, yang berarti bahwa semakin tinggi kandungan karbohidrat maka semakin besar BG makanan tersebut dengan IG yang sama (20). Manfaat BG didasarkan pada ide bahwa makanan dengan IG tinggi namun dalam jumlah kecil akan memiliki efek yang sama dengan makanan yang mempunyai IG rendah tetapi jumlahnya lebih banyak (19).

Penerapan konsep IG selain berguna bagi orang yang perlu mengatur kadar glukosa darah juga bermanfaat bagi orang sehat. Konsumsi pangan dengan nilai IG rendah diyakini memiliki keuntungan lebih dibandingkan dengan makanan IG tinggi. Pangan rendah IG baik dikonsumsi untuk menjaga sistem metabolisme tubuh (21). Indeks glikemik hanya memberikan informasi kecepatan perubahan karbohidrat menjadi glukosa darah, tetapi tidak memberikan gambaran berapa banyak karbohidrat yang

terdapat di dalam bahan makanan. Beban glikemik memberikan informasi lengkap mengenai pengaruh konsumsi pangan aktual terhadap peningkatan kadar glukosa darah (22). Pemberian diet beban glikemik rendah menunjukkan perbaikan kontrol glikemik, penurunan serum lipid, risiko kardiovaskular dan diabetes (23).

KESIMPULAN DAN SARAN

Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe merupakan alternatif makanan pokok bagi pasien diabetes mellitus karena memiliki indeks glikemik rendah dan beban glikemik sedang. Nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe juga mempunyai kadar serat yang lebih tinggi dibandingkan beras. Pengukuran IG dan BG perlu dilakukan pada responden dengan kondisi diabetes mellitus untuk mengetahui respon insulin, tentunya disertai pengawasan dari tim medis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Universitas Respati Yogyakarta yang memberikan dana Hibah Internal kepada penulis untuk dapat melakukan penelitian ini dengan nomor kontrak 01/Pen/Hibah Int/PPPM/VIII/2020.

DAFTAR PUSTAKA

1. International Diabetes Federation. 2015. IDF diabetes atlas 7th edition. [internet] Diunduh dari <http://www.diabetesatlas.org>; 1 Desember 2020.
2. Kementerian Kesehatan RI. Infodatin diabetes mellitus, hari diabetes sedunia tahun 2018. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI; 2018.
3. Reis JP, Loria CM, Sorlie PD. Lifestyle factors and risk for new-onset diabetes: a population-based cohort study. *Annals Internal Medicine*. 2011;September 6;155(5):292–299.
4. Barasi, M.E. *At a glance ilmu gizi: karbohidrat dalam diet* edisi 5. Jakarta: Erlangga Medical Series; 2009.
5. David JA Jenkins, Cyril WC Kendall, Livia SA Augustin, Silvia F, Maryam H, Augustine M, Alexandra L Jenkins, Mette A. Glycemic index: overview of implications in health and disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002; 266S–73S.
6. Venn BJ, Kataoka M, & Mann J. The use of different reference foods in determining the glycemic index of starchy and non-starchy test foods. *Nutrition Journal*. 2014;13(50):1–6.
7. Suarni & Widowati S. Jagung: teknik produksi dan pengembangan. struktur, komposisi, dan nutrisi jagung. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian; 2007.
8. Hikmah, Ihda N, Sri H, Edhi N. Kajian karakteristik kimia dan sensori tempe kedelai (*Glycine max*) dengan variasi penambahan berbagai jenis bahan pengisi (kulit ari kedelai, millet *IPenniseium spp*), dan sorgum (*Sorghum bicolor*). *Jurnal Teknologi Pangan Hasil Pertanian*. 2011; IV(2):135–142.
9. Sugiyono, Soewarno T S, Purwiyatno H, Agus S. Kajian optimasi teknologi pengolahan beras jagung instan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2004;XV(2):155-163
10. Lailiyati NS, Rahmawanti D, MAM Andriani. Formulasi dan kajian karakteristik nasi jagung (*Zea Mays L*) instan dengan penambahan tepung tempe. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2014;3 (1):155–163.
11. Sherwood L. Fisiologi manusia dari sel ke sistem. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2001.

12. Nurdyansyah F, Retnowati I E, dkk. Nilai indeks glikemik dan beban glikemik produk olahan suweg (Amorphophalus campanulatus BI). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2019; 13(1):76–85.
13. Rimbawan & Siagian A. Indeks glikemik pangan. Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
14. Hasan, V., Sussi, A., Susilawati. 2011. Indeks glikemik oyek dan tiwul dari umbi garut (*Marantha arundinaceae* L.), suweg (*Amorphallus campanullatus* BI) dan singkong (*Manihot utilisima*). *J. TIHP*, 16 (1), 34–50.
15. Amalia SN, Rimbawan, Dewi Milla. Nilai indeks glikemik beberapa jenis pengolahan jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2011;6 (1):36–41.
16. Noor Z. The potential of legume as functional food for insulin independent diabetes mellitus. Paper presented at Internat. Conference on Functional and Health Foods: Market, Technology & Health Benefit. Yogyakarta, Indonesia: Gajah Mada Univ. 2003; 26–27.
17. Marsono Y, Wiyono P, Noor Z. Indeks glikemik kacang-kacangan. *J Teknol Ind Pangan*. 2002;13:211–216.
18. Foster-Powell KF, Holt SHA, Miller JCB. International table of glycemic index and glycemic load value. *Diabetic Care*. 2008;31(12):2281–2283.
19. Panjaitan RR. Hubungan antara indeks glikemik dan beban glikemik dengan insulin-like growth factor-1 pada pasien akne vulgaris [tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2011.
20. Berra B, Rizzo AM. Glycemic index, glycemic load, wellness and beauty: the state of the art. *J Clin Dermatol*. 2009;27(2):230–235.
21. Radulian, Gabriel, Emilia R, Andreea D, & Mihaela P. Metabolic effect of low glycaemic index diets. *Nutritional Journal*. 2009; 8(5): 1–8.
22. Istiqomah Annisa, Rustanti Ninik. Indeks glikemik, beban glikemik, kadar protein, serat, dan tingkat kesukaan kue kering tepung garut dengan substitusi tepung kacang merah. *Journal of Nutrition College*. 2015;4(2):620–627.
23. Fernandez-raudales D, LK Diaz-rios, J Lotton, and K Chapman-novakofski. Effect of beverages with different protein profiles on postprandial blood glucose response in overweight and obese men. *J Diabetes Mellitus*. 2012;2(1):40–46.

