

INDEKS GLIKEMIK COOKIES SUBSTITUSI TEPUNG BERAS MERAH (*ORYZA NIVARA*) DAN TEPUNG KACANG KORO PEDANG (*CANAVALIA ENSIFORMIS*) KACANG KORO PEDANG (*CANAVALIA ENSIFORMIS*) MAKANAN FUNGSIONAL UNTUK PENDERITA DIABETES

Devillya Puspita Dewi^{1*}, Farissa Fatimah¹, Zahra Zakiyah²

¹Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Indonesia

²Program Studi Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta, Indonesia

*Korespondensi : devillya@respati.ac.id

ABSTRACT

Background: Blood sugar levels in patients with diabetes mellitus can be controlled by consuming foods that have a high fiber content. Sword bean is a food ingredient that has a high fiber content. Sword bean with product processing techniques into cookies has the potential to change the glycemic index of the product.

Objective: This study aims to determine the potential of sword bean cookies as an alternative snack for diabetics in terms of the glycemic index of cookies.

Methods: Observational laboratory study by analyzing the glycemic index of sword bean compared to pure glucose and control cookies. The research was carried out from March to September 2022. A total of 10 subjects were involved in measuring the glycemic index. The glycemic index was analyzed through the ratio of the area under the curve (area under curve) of food glucose responses to fasting blood glucose measurements; 30; 60; 90; and 120 minutes after consumption of the test food (sword bean cookies and control cookies)

Results: Area under curve (AUC) for pure glucose, control cookies, and sword bean cookies respectively were 3751.5; 1381.5; and 652.5. The glycemic index of glucose was 100, while the glycemic index of control cookies and sword bean cookies were 36.82 and 17.39. Control cookies and sword bean cookies belong to the category with a low glycemic index. The results of the analysis showed the difference in AUC between glucose and control cookies ($p=0.000$), between glucose and sword bean cookies ($p=0.001$), between control cookies and sword bean cookies ($p=0.001$).

Conclusion: Sword bean cookies have a lower glycemic index than glucose and control cookies

Keywords : Cookies, sword bean, glycemic index, diabetes mellitus

ABSTRAK

Latar belakang: Kadar gula darah pasien diabetes mellitus dapat dikontrol dengan mengonsumsi makanan yang mempunyai kadar serat tinggi. Kacang koro pedang merupakan salah satu bahan makanan yang mempunyai kadar serat tinggi. Kacang koro pedang dengan teknik pengolahan produk menjadi cookies mempunyai potensi mengubah indeks glikemik produk.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi cookies kacang koro pedang sebagai alternatif snack untuk penderita diabetes dilihat dari indeks glikemik cookies.

Metode: Penelitian observasional laboratory study dengan menganalisis indeks glikemik cookies kacang koro pedang dibandingkan dengan glukosa murni dan cookies kontrol. Penelitian dilaksanakan Maret sampai September 2022. Sebanyak 10 subjek terlibat dalam pengukuran indeks glikemik. Indeks glikemik dianalisis melalui rasio luas di bawah kurva (area under curve) respon glukosa makanan dengan pengukuran glukosa darah saat puasa; 30; 60; 90; dan 120 menit setelah konsumsi makanan uji (cookies growol dan cookies kontrol).

Hasil: Area under curve (AUC) untuk glukosa murni, cookies kontrol, dan cookies growol secara berurutan adalah 3751,5; 1381,5; dan 652,5. Indeks glikemik glukosa adalah 100, sedangkan indeks glikemik cookies kontrol dan cookies kacang koro pedang adalah 36,82 dan 17,39. Cookies kontrol dan cookies kacang koro pedang termasuk kategori dengan indeks glikemik rendah. Hasil analisis menunjukkan perbedaan AUC antara glukosa dengan cookies kontrol ($p=0,000$), antara glukosa dengan cookies kacang koro pedang ($p=0,001$), antara cookies kontrol dengan cookies kacang koro pedang ($p=0,001$).

Simpulan: Cookies kacang koro pedang mempunyai indeks glikemik lebih rendah dibandingkan glukosa dan cookies kontrol

Kata Kunci : cookies, kacang koro pedang, indeks glikemik, diabetes mellitus

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu kelainan heterogen yang ditandai dengan hiperglikemia akibat defisit absolut atau relatif

dalam produksi atau kerja insulin. Diabetes mellitus adalah salah satu penyakit dengan gangguan metabolisme dengan gejala yang timbul pada seseorang karena adanya peningkaan kadar glukosa

darah di atas nilai normal.¹ *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan prevalensi keseluruhan diabetes melitus menjadi 366 juta pada tahun 2011, dan diperkirakan akan meningkat menjadi 552 juta pada tahun 2030.² Diabetes mellitus (DM) merupakan salah satu masalah kesehatan yang besar. Kejadian DM pada orang dewasa hingga tahun 2030 diprediksi akan mengalami peningkatan sebesar 69% di negara berkembang dan 20% di negara maju.³

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi penderita DM mengalami peningkatan di setiap tahunnya. Prevalensi DM pada tahun 2018 sebesar 2,8%⁴ *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2021 Indonesia berada di peringkat kelima dengan jumlah penderita diabetes mellitus sebanyak 19,47 juta dengan prevalensi diabetes sebesar 10,6%⁵. Upaya untuk mengatasi penyakit DM ini sangat dibutuhkan mengingat penyakit DM merupakan permasalahan salah satu masalah kesehatan dengan pembiayaan pelayanan kesehatan yang tinggi di fasilitas kesehatan.^{6,7} Salah satu upaya penanganan penyakit DM adalah dengan melakukan pemilihan bahan makanan, pengaturan makan, pengaturan makan, edukasi, latihan fisik dan obat. Pengaturan makan merupakan pilar utama pengelolaan DM. Bahan makanan untuk pasien Pengaturan makan bagi pasien diabetes dapat dilakukan melalui pemberian makanan dengan pendekatan indeks glikemik.⁸

Indikator yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh fisiologis karbohidrat terhadap perubahan kadar glukosa darah adalah indeks glikemik. Indeks glikemik dapat diketahui setelah seseorang mengkonsumsi sumber karbohidrat dengan waktu perubahan kadar glukosa darah. Perubahan kadar glukosa darah diukur pada menit yang berbeda-beda yaitu ke-0, ke-30, ke-60, ke-90, dan ke-120 setelah konsumsi makanan tertentu. Makanan dengan indeks glikemik rendah akan diubah menjadi glukosa secara perlahan dan bertahap sehingga kontrol glikemik menjadi lebih baik, begitu pula sebaliknya⁹. Kontrol glikemik yang baik diperlukan bagi pasien diabetes agar memperoleh kesehatan yang optimal dan terhindar dari komplikasi^{10,11}.

Salah satu faktor dari makanan yang dapat mempengaruhi indeks glikemik adalah kadar serat yang terkandung dalam makanan tersebut. Serat terlarut dapat meningkatkan viskositas isi intestinal karena dapat mengikat air, memperlambat interaksi antara pati dan enzim pencernaan sehingga menyebabkan sari makanan semakin lambat proses absorpsinya.¹² Bahan makanan yang banyak mengandung serat antara lain beras merah dan kacang koro pedang.

Beras merah merupakan salah satu bahan makanan yang tinggi kandungan serat. Beras merah merupakan beras hasil penggilingan dari beras padi merah yang dilakukan tanpa proses penyosohan, sehingga lapisan kulit luar tetap menempel pada beras.¹³ Beras merah dibandingkan dengan beras putih mempunyai kadar serat yang lebih tinggi. Makanan dengan jumlah serat yang relatif tinggi biasanya mengandung kadar glukosa rendah dan kadar lemak rendah.¹⁴ Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi indeks glikemik suatu makanan antara lain cara pengolahan, rasio amilosa terhadap amilopektin, tingkat keasaman dan osmosis, kandungan serat, kandungan lemak dan protein, jumlah antinutrien dalam makanan.¹⁵ Salah satu kacang-kacangan yang mengandung tinggi protein adalah kacang koro pedang.

Kacang koro pedang merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang mengandung protein yang tinggi. Selain mengandung protein kacang koro pedang juga mengandung serat yang tinggi. Koro pedang memiliki kandungan protein yang tinggi, serat kasar dan gizi lain sebanding dengan legum yang lain.¹⁵ Proses pengolahan perlu dilakukan terlebih dahulu untuk memperoleh manfaat yang maksimum dari penggunaan kacang koro pedang sebagai bahan pangan. Salah satu pengolahan yang dapat diterapkan adalah dengan membuatnya menjadi tepung dan selanjutnya dapat ditingkatkan melalui pengembangan produk olahan lainnya. Pengembangan produk perlu diarahkan untuk menciptakan suatu produk baru yang memiliki beberapa sifat yang diminati oleh masyarakat. Salah satu produk tersebut adalah cookies.

METODE

Penelitian ini adalah *observational laboratory study* yaitu menganalisis indeks glikemik dari *cookies* kacang koro pedang yang dibandingkan dengan *cookies* kontrol dan glukosa. Pembuatan *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang serta pengukuran indeks glikemik dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kuliner Universitas Respati Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Juni hingga Oktober 2021. Pengukuran indeks glikemik dengan melakukan pemeriksaan gula darah subjek pada beberapa waktu yaitu menit 0, menit ke 30, menit ke 60, menit ke 90 dan mneit ke 120.

Pengujian indeks glikemik dilakukan terhadap 10 subjek uji yang terdiri dari lima laki-laki dan lima perempuan. Kriteria subjek uji adalah memiliki status gizi normal dengan indeks massa tubuh (IMT) 18,5 – 25 kg/m², berusia 20-30 tahun, memiliki tekanan darah normal, tidak mengalami dan tidak memiliki riwayat penyakit DM ataupun gangguan toleransi glukosa, tidak merokok, tidak

mengonsumsi alkohol, dan tidak sedang hamil (bagi subjek wanita). Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan kelaikan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta dengan nomor :138.3/FIKES/PL/VII/2021.

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yaitu 1) membuat formulasi *cookies*; 2) menyiapkan *cookies* control dan *cookies* kacang koro pedang; 3) melakukan uji kadar proksimat (air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan serat) untuk menentukan jumlah *cookies* yang akan diujikan terhadap subjek penelitian; 4) melakukan uji indeks glikemik *cookies*. Terdapat empat formulasi *cookies* yaitu *cookies* control, *cookies* kacang koro pedang 15%, *cookies* kacang koro pedang 25% dan *cookies*

kacang koro pedang 35%. Berdasarkan uji kadar serat pangan yang dilakukan pada *cookies* control dan tiga variasi *cookies* kacang koro pedang diperoleh bahwa kadar serat pangan tertinggi adalah *cookies* kacang koro pedang 35%. Jadi bahan yang digunakan sebagai bahan uji adalah *cookies* dengan substitusi kacang koro pedang 35%.

Bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian tentang indeks glikemik adalah glukosa, *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang. Glukosa yang diberikan sebanyak 50 gram. Bahan untuk pembuatan *cookies* antara lain tepung terigu, tepung beras merah, tepung kacang koro pedang, mentega. Susu skim, banking powder, gula non kalori, kuning telur (Tabel 1).

Tabel 1. Formulasi cookies control dan cookies kacang koro pedang

Bahan	Cookies Kontrol	Cookies Kacang Koro Pedang
Tepung terigu (g)	200	0
Tepung beras merah (g)	0	130
Tepung kacang koro pedang (g)	0	70
Telur (g)	50	50
Susu skim (g)	60	60
Gula non kalori (g)	15	15
Margarine (g)	80	80
Baking powder (g)	10	10

cookies control dan *cookies* kacang koro pedang dilakukan uji kadar proksimat meliputi karbohidrat, protein, lemak, abu, air dan serat pangan. Pengukuran kadar proksimat dan kadar serat pangan dilakukan di Laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta. Untuk mengetahui kadar karbohidrat dilakukan dengan pengukuran menggunakan *by different*. Pengukuran kadar karbohidrat *by different* yaitu dengan cara mengurangi 100% kadar zat gizi dengan persentase kadar abu, air, protein, dan lemak. Untuk pengukuran kadar serat pangan dilakukan dengan metode enzimatik gravimetri (AOAC 991.43).¹⁶

Untuk indeks glikemik diukur dengan menghitung rasio luas kurva respon glukosa makanan dengan pengukuran kadar glukosa darah subjek pada saat puasa, 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit setelah konsumsi makanan uji (*cookies* kacang koro pedang dan *cookies* kontrol) dan makanan standar (glukosa). Sebanyak 50 gram glukosa yang telah dilarutkan dalam 200 mL air putih disiapkan sebagai makanan standar. Jumlah *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang yang diberikan kepada subjek uji dihitung melalui konversi kandungan karbohidrat *by different* dan serat pangan *cookies*, dengan rumus:

$$\text{Jumlah porsi (gram)} = \frac{50 \text{ gram} \times 100}{\text{Karbohidrat by different} - \text{serat pangan}}$$

Pengukuran indeks glikemik dengan menghitung luas area di bawah kurva menggunakan metode *incremental area under curve* (IAUC). Pengujian indek glikemik dilakukan pada 10 subjek yaitu lima laki-laki dan lima perempuan. Subjek diminta untuk melakukan puasa selama delapan jam sebelum pengukuran kadar glukosa darah dari pukul 23.00 WIB sampai pukul 07.00 WIB hari berikutnya. Pada hari pengukuran, subjek diukur terlebih dahulu kadar glukosa darah puasa (menit ke-0) kemudian subjek diberikan makanan standar (air glukosa). Selanjutnya, subjek mendapat pengukuran kadar

glukosa darah pada menit ke-30, menit ke-60, menit ke-90, dan menit ke-120. Tiga hari berikutnya, subjek akan mendapatkan perlakuan yang sama untuk makanan uji berupa *cookies* kontrol. Kemudian, tiga hari berikutnya dilakukan pengujian yang sama untuk makanan uji berupa *cookies* kacang koro pedang. Pengujian kadar glukosa darah dilakukan menggunakan *glucose strip* dan *glucose meter* dengan merk *easy touch GCU*. Besar indeks glikemik dihitung dengan membandingkan luas daerah di bawah kurva makanan uji (*cookies* control dan *cookies* kacang koro pedang) dengan makanan

standar (glukosa). Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji *One Way Anova* digunakan untuk menganalisis perbedaan *incremental area under curve (IAUC) cookies* kontrol, *cookies* kacang koro pedang, dan glukosa. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah 5%.

HASIL

Gambaran produk cookies

Cookies kontrol dan *cookies* kacang koro pedang sebelum diujikan dilakukan pengamatan sifat fisik terlebih dahulu meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. *Cookies* kontrol memiliki warna kuning, aroma harum, rasa manis dan tekstur empuk padat. Untuk *cookies* kacang koro pedang memiliki warna

kuning kecoklatan, aroma harum, rasa manis dan tekstur lebih empuk padat dibandingkan dengan *cookies* kontrol.

Kandungan Gizi

Analisis kadar proksimat dan serat pangan digunakan untuk menentukan jumlah *cookies* yang akan diberikan kepada subjek uji. Kandungan zat gizi *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan analisis proksimat dan serat pangan, diketahui bahwa jumlah karbohidrat *by difference* dan serat pangan pada *cookies* kacang koro pedang lebih tinggi dibandingkan jumlah karbohidrat *by difference* dan serat pangan pada *cookies* kontrol.

Tabel 2. Kandungan gizi cookies kontrol dan cookies kacang koro pedang

Kandungan gizi	<i>Cookies</i> kontrol	<i>Cookies</i> kacang koro pedang
Air (%)	1,53 ± 0,15	0,37 ± 0,18
Abu (%)	1,07 ± 0,09	1,88 ± 0,011
Lemak (%)	20,82 ± 0,31	23,49 ± 0,41
Protein (%)	7,96 ± 0,71	14,52 ± 1,01
Kh <i>by diff</i> (%)	68,12 ± 0,12	58,16 ± 0,67
Serat pangan (%)	2,6 ± 0,03	2,94 ± 0,04

Jumlah sajian *cookies* yang diberikan kepada setiap subjek yang setara dengan 50 g karbohidrat. Untuk pangan standar yaitu glukosa monohidrat dibutuhkan 50 g yang mengandung 50 g karbohidrat, untuk *cookies* kontrol dibutuhkan 74 g dan *cookies* kacang koro pedang sebanyak 91 g yang diberikan kepada setiap subjek dalam setiap perlakuan uji nilai kadar glukosa darah dan indeks glikemik pangan.

Pengujian indeks glikemik

Pada tahap perhitungan indeks glikemik melibatkan 10 subjek yang terdiri atas lima laki-laki dan lima perempuan. Pada tahap pengujian pertama,

subjek mendapatkan makanan standar (air glukosa), sedangkan pada tahap pengujian kedua dan ketiga subjek mendapatkan makanan uji yaitu *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang. Kadar glukosa darah meningkat dari menit ke-0 menuju menit ke-30 pada makanan standar maupun makanan uji. Sementara pada menit ke-30 menuju menit ke-60, kadar glukosa darah menurun pada makanan standar maupun makanan uji. Kadar glukosa darah terus menurun pada menit ke-90 dan ke-120 pada makanan standar. Sementara kadar glukosa darah pada menit ke-90 dan ke-120 pada saat subjek uji mendapatkan makanan uji (Tabel 3).

Tabel 3. Respon Kadar Glukosa Darah Ketiga Sampel (mg/dL)*

Sampel	Kadar gula darah puasa dan setelah makan sampel (mg/dL)				
	Puasa	30 menit	60 menit	90 menit	120 menit
Glukosa Murni	78,6	133,4	120	103,4	86,8
<i>Cookies</i> Kontrol	78,1	96,5	97,3	86,5	76,4
<i>Cookies</i> Uji	75,1	92,5	87,4	73,5	72,3

*Hasil Rata-rata 10 Relawan

Perubahan kenaikan dan penurunan dari respon glukosa darah relawan setelah mengkonsumsi bahan makanan standar dan *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang dengan serat tertinggi. Pemberian glukosa murni menaikkan kadar glukosa darah dari 78,6 mg/dL menjadi 133,4 mg/dL pada menit ke tiga puluh. Pada kenaikan kadar glukosa darah menit ke tiga puluh merupakan puncak kenaikan karena pada menit selanjutnya kadar

glukosa darah rata-rata relawan menurun. Hal yang sama terjadi pula pada respon glukosa darah setelah pemberian *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang. Pada *cookies* kontrol terjadi kenaikan puncak rata-rata glukosa darah relawan dari 78,1 mg/dL menjadi 96,5 mg/dL pada menit ke tiga puluh, puncak kenaikan glukosa darah pada *cookies* kontrol terjadi pada menit ke enam puluh dan mulai menurun pada menit selanjutnya. Untuk *cookies* kacang koro

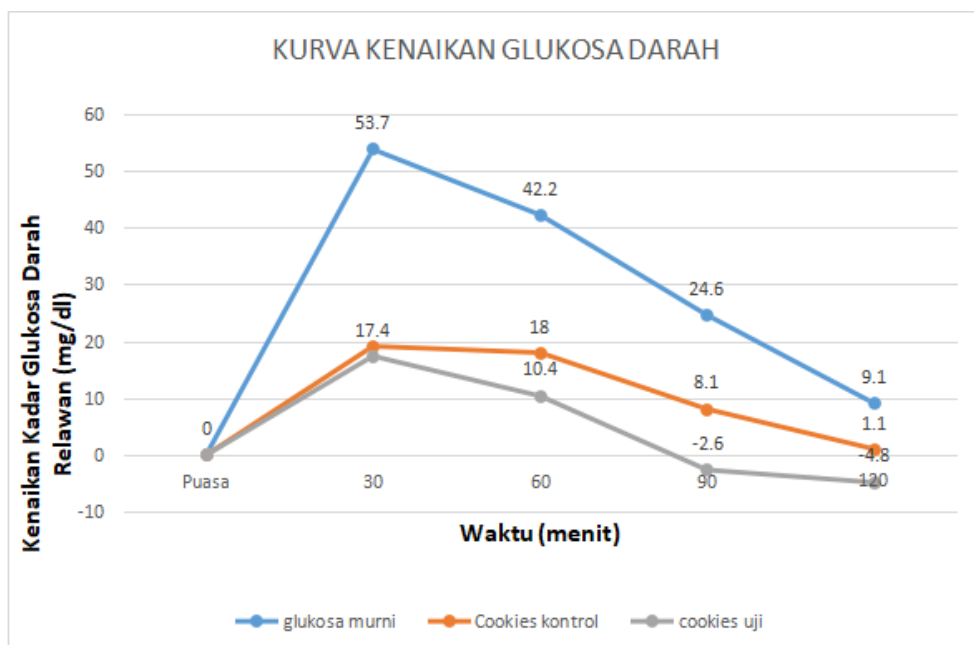
pedang terjadi kenaikan rata-rata puncak glukosa darah relawan yang lebih rendah bila dibandingkan dengan glukosa murni dan *cookies* kontrol, kenaikan glukosa darah rata-rata relawan dari 75,1 mg/dL pada menit ke nol menjadi 92,5 mg/dL pada menit ke

tiga puluh dan menurun pada menit selanjutnya. Perbandingan pola kenaikan dan penurunan glukosa darah rata-rata relawan dapat lebih jelas dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kenaikan Kadar Glukosa Darah Relawan Setelah Memakan Ketiga Sampel*

Sampel	Kenaikan kadar glukosa darah relawan setelah mengkonsumsi ketiga sampel, mg/dL			
	30 menit	60 menit	90 menit	120 menit
Glukosa Murni	53,7	42,2	24,6	9,1
<i>Cookies</i> Kontrol	19,1	18	8,1	1,1
<i>Cookies</i> Uji	17,4	10,4	-2,6	-4,8

*Hasil Rata-rata 10 Relawan



Gambar 1. Kurva Kenaikan Kadar Glukosa Darah Relawan Setelah Memakan Ketiga Sampel

Nilai perubahan glukosa darah dari glukosa murni lebih tinggi dibanding dengan *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang. Akan tetapi bila dilihat dari perubahan glukosa darah antara respon glukosa darah *cookies* kontrol lebih tinggi dibandingkan *cookies* kacang koro pedang. Hal ini disebabkan karena berdasarkan dari hasil uji kadar serat pangan menunjukkan bahwa *cookies* kacang koro pedang memiliki kadar serat yang lebih tinggi dibandingkan *cookies* kontrol. Kadar serat pada *cookies* kacang koro pedang lebih tinggi dikarenakan persen pencampuran tepung kacang koro pedang

pada *cookies* kacang koro pedang lebih tinggi dibandingkan *cookies* kontrol (Gambar 1).

Selanjutnya melakukan perhitungan indeks glikemik glikemik (IG) dari *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang dengan membandingkan luas daerah di bawah kurva makanan uji (*cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang) dengan makanan standar (glukosa). Berdasarkan hasil perhitungan, indeks glikemik dari *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang adalah 36,82 dan 17,39.(Tabel 5)

Tabel 5. Nilai Indeks Glikemik

Produk	Luas Area Di bawah Kurva	Indeks Glikemik	Kategori
Glukosa Murni	3751,5	100	
Cookies Kontrol	1381,5	36,82	Rendah
Cookies Uji	652,5	17,39	Rendah

PEMBAHASAN

Formulasi pembuatan *cookies* terdiri dari tepung terigu, tepung beras merah, tepung kacang koro pedang, margarine, gula rendah kalori, telur, baking soda dan susu skim. *Cookies* dikembangkan dengan pencampuran tepung kacang koro pedang. *Cookies* kacang koro pedang yang digunakan sebagai *cookies* uji adalah *cookies* dengan pencampuran 65%: 35%.¹⁷ *Cookies* yang diujikan dikembangkan dari tepung kacang koro pedang 35% dan tepung beras merah 65%. Berdasarkan hasil uji kadar proksimat dan serat pangan diperoleh bahwa kadar karbohidrat dan kadar serat pangan *cookies* kacang koro pedang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar karbohidrat dan kadar serat pangan *cookies* kontrol. Serat merupakan salah satu zat gizi yang mampu menurunkan absorpsi karbohidrat hingga setengah kalinya. Protein pada kacang koro pedang juga memiliki peranan dalam perubahan kadar glukosa darah seseorang yaitu sekitar 35% hingga 60% protein akan diubah menjadi glukosa. Zat gizi protein dan lemak membutuhkan waktu yang lebih lama dalam melakukan pencernaan dan lebih lambat sehingga dapat mempengaruhi perubahan kadar glukosa darah. Konsumsi pangan sumber protein dan lemak dalam jumlah yang tinggi dapat menunda penyerapan glukosa dan menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah beberapa jam kemudian.¹⁷

Perubahan kadar glukosa darah subjek setelah pemberian glukosa murni, *cookies* kontrol, dan *cookies* kacang koro pedang pada menit ke 30, 60, 90 dan 120 disebabkan oleh perbedaan kadar karbohidrat, kadar serat, protein, dan lemak pada masing-masing bahan makanan. Karbohidrat merupakan senyawa gizi utama yang mempengaruhi respon glikemik seseorang. *Cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang mampu mempertahankan kestabilan kadar glukosa darah pada menit ke 90 dan 120.

Cookies yang diberikan kepada subjek dengan jumlah sepuluh orang adalah untuk mengetahui luas daerah di bawah kurva hasil pengukuran kadar glukosa darah. Dari hasil pengukuran indeks glikemik terhadap glukosa murni, *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang diperoleh hasil bahwa indeks glikemik glukosa murni 100, *cookies* kontrol 36,82 dan *cookies* kacang koro pedang 17,79. Indeks glikemik glukosa murni dalam kategori tinggi sedangkan indeks glikemik *cookies* kontrol dan *cookies* kacang koro pedang dalam kategori rendah. Indeks glikemik pangan dapat dibedakan menjadi tiga yaitu pangan IG rendah (<55), IG sedang (55-70), dan IG tinggi (>70).¹⁸ *Cookies* kacang koro pedang mempunyai kadar serat 2,94 lebih tinggi dibandingkan kadar serat *cookies* kontrol. Serat pangan akan

mempengaruhi indeks glikemik produk pangan dengan cara meningkatkan viskositas sehingga memberikan rasa kenyang yang lebih lama dan menurunkan absorpsi makronutrien sehingga akan menurunkan glukosa darah *postprandial* dan insulin.¹⁹ Serat memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menurunkan IG pangan serta dapat menghambat pergerakan enzim, proses pencernaan menjadi lambat, sehingga respon glukosa darah juga rendah.¹⁷

Cookies kacang koro pedang mempunyai indeks glikemik paling rendah yaitu 17,79 dibandingkan glukosa murni dan *cookies* kontrol. Indeks glikemik merupakan sifat bahan yang unik, nilai indeks glikemik pangan tidak dapat diprediksi sejak awal sesuai dengan komposisi kimia bahan saja. Hal ini disebabkan oleh respon fisiologis individu. Namun, masing-masing komponen bahan pangan memberikan kontribusi dan saling berpengaruh sinergis antar sifat bahan hingga menghasilkan respon glikemik.¹⁸ Proses pengolahan pangan dapat berpengaruh terhadap IG. Zat anti gizi yang terkandung dalam kacang-kacangan seperti polifenol, antitripsin, saponin dan asam fitat. Zat anti gizi tersebut dapat memperlambat proses pencernaan karbohidrat di dalam usus halus sehingga dapat menurunkan IG.¹⁹ Kandungan zat anti gizi menyebabkan kacang-kacangan memiliki IG yang rendah, contohnya IG kacang merah 24–32, IG kedelai 15–21, IG kacang tanah 23, IG kacang hijau 32 dan IG kacang koro pedang 42. Bahan pangan dengan kandungan protein tinggi cenderung memiliki IG rendah karena laju pengosongan lambung menjadi lambat, sehingga pencernaan dan kenaikan glukosa darah menjadi lambat. Namun, kadar protein tidak memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap indeks glikemik walaupun mempunyai potensi untuk menurunkan nilai IG pangan.²⁰ Suatu bahan pangan uji memiliki nilai indeks glikemik yang tinggi dikarenakan beberapa faktor diantaranya adalah cara pengolahan (tingkat gelatinisasi pati dan ukuran partikel), perbandingan amilosa dengan amilopektin, tingkat keasaman dan daya osmotik, kadar serat, kadar lemak dan protein, serta kadar anti gizi pangan.²¹ Proses pengolahan pangan dapat mempengaruhi indeks glikemik beberapa proses pengolahan seperti pemanasan, pendinginan, penggilingan, pengukusan, penggorengan, dan pemanggangan. Hal ini disebabkan pengolahan makanan dapat mengakibatkan karbohidrat menjadi mudah dicerna sehingga dapat meningkatkan indeks glikemik produk ataupun menyebabkan terbentuknya pati teretrogradasi yang sulit dicerna sehingga dapat menurunkan indeks glikemik produk.²²

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan indeks glikemik antara produk pangan

yang satu dengan produk pangan yang lain adalah pengolahan atau pemasakan. Pangan dengan jenis yang sama dapat memiliki indeks glikemik berbeda bila diolah atau dimasak dengan cara yang berbeda. Faktor-faktor yang memengaruhi indeks glikemik pangan adalah cara pengolahan akibat adanya perubahan tingkat gelatinisasi pati dan ukuran partikel, perbandingan amilosa dengan amilopektin, tingkat keasaman dan daya osmotik, kadar serat, kadar lemak dan protein, serta kadar anti gizi pangan.²² Proses pengolahan dapat menyebabkan perubahan nilai indeks glikemik pangan menjadi meningkat karena dengan proses pengolahan struktur pangan menjadi lebih mudah dicerna dan diserap sehingga dapat mengakibatkan kadar glukosa darah meningkat dengan cepat.¹⁹

Pangan tinggi karbohidrat belum tentu memiliki IG tinggi, tergantung jenisnya *available* atau *non-available*. Kacang koro pedang memiliki jenis *non-available* karbohidrat (pati resisten dan kadar serat) lebih tinggi daripada beras putih sehingga IG kacang koro pedang sedang. Kacang koro pedang dengan cara perebusan mempunyai kandungan IG 42,38 dalam kategori sedang, kadar karbohidrat 90,72, *available* karbohidrat 64,55, pati resisten 13,30 dan kadar serat 0,10.²³ Pangan dengan pengolahan dapat mengalami peningkatan IG disebabkan karena adanya proses pengolahan dengan pemanasan.²⁴ Makanan yang mengandung persentase amilosa lebih tinggi dibandingkan amilopektin mempunyai nilai GI lebih rendah dan sebaliknya. Makanan yang mengandung persentase amilosa lebih tinggi dibandingkan amilopektin mempunyai nilai GI lebih rendah dan sebaliknya.²⁵

SIMPULAN

Cookies kacang koro pedang dan *cookies* kontrol mempunyai indeks glikemik rendah sehingga dapat diberikan sebagai camilan sehat bagi penderita diabetes. Sebaiknya konsumsi *cookies* kacang koro pedang diimbangi dengan pola makan dan aktifitas fisik yang sehat. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk dapat mengembangkan produk lain dengan bahan dan atau formulasi berbeda yang dapat dikombinasikan dengan berbagai teknik pengolahan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Respati Yogyakarta yang telah mendanai penelitian dalam skema Hibah Internal Penelitian dan kepada subjek yang sudah menjadi relawan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putri D.A., Susyanti., Rotua M. Pengaruh Pemberian Cookies Tepung Labu Kuning Dan Kedelai Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasiendiabetes Mellitus Tipe II. *Nutrient: Jurnal Gizi*. Volume 1, Nomor 2, Desember 2021. Available from: <https://doi.org/10.36911/nutrient.v1i2.1166>
2. Alam.U., Asghar.O., Azmi.S. Chapter 15 – General aspects of diabetes mellitus. *Handbook of Cincial Neurology*. 2014. Volume 126. 211-222. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53480-4.00015-1>.
3. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047–53. Available from: <https://doi.org/10.2337/diacare.27.10.2568>
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Laporan hasil riset kesehatan dasar (RISKESDAS) Provinsi DI Yogyakarta tahun 2007. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2009.
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Riset kesehatan dasar RISKESDAS 2013. Kementerian Kesehatan RI; 2013.
6. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia 2018.
7. Zhang P, Zhang X, Brown J, Vistisen D, Sicree R, Shaw J, et al. Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;87(3):293–301. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2010.12.025>
8. Kustanti IH, Rimbawan R, Furqon LA. Formulasi biscuit rendah indeks glikemik (Batik) dengan substitusi tepung pisang klutuk (*Musa Balbisiana Colla*) dan tepung tempe. *J Apl Teknol Pangan*. 2017;6(1):12–8. doi: 10.17728/jatp.217. Available from: <https://doi.org/10.17728/jatp.217>
9. Istiqomah A, Rustanti N. Indeks glikemik, beban glikemik, kadar protein, serat, dan tingkat kesukaan kue kering tepung garut dengan substitusi tepung kacang merah. *J Nutr Coll*. 2015;4(2):620–7. doi: 10.14710/jnc.v4i4.10171. Available from: <https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10171>
10. Khazrai YM, Manfrini S, Pozzilli P. Diet and diabetes: prevention and control. In: *Functional Foods, Cardiovascular Disease and Diabetes*. North America: CRC Press; 2004. Available from: <https://doi.org/10.1201/9781439823385.ch7>
11. Franz MJ. Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of

- nondiabetic origin in Krause's Food and Nutrition Therapy. 12th ed. Canada: Saunders Elsevier; 2008. Available from: <https://doi.org/10.5772/intechopen.70815>
12. Sidik, Abdul Jafar. Perbedaan Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Dua Varian Biskuit. Skripsi. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. 2014. Available from: <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i1.4599>
 13. Sarah SH. Kajian peningkatan kualitas beras merah (*Oryza nivara*) instan dengan cara fisik. J Teknol Pangan Pasundan. 2018;5(1). Available from: <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i1.842>
 14. Itani T, Tamaki M, Arai E, Horino T. Distribution of amylose, nitrogen, and minerals in rice kernels with various characters. J Agric Food Chem. 2002;50(19). Available from: <https://doi.org/10.1021/jf020073x>
 15. Safira, M.L., Kurniawan, H.A., Rochana, A., Indriani, N.P. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Produksi Dan Kualitas Hijauan Kacang Koro Pedang (*Canavalia gladiata*). Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan. 1(1):25-33, Desember 2019. Available from: <https://doi.org/10.24198/jnttip.v1i1.25427>
 16. Yenrina IR. Metode analisis bahan pangan dan komponen bioaktif. Padang: Andalas University Press; 2015. Available from: <https://doi.org/10.25077/jtpa.22.2.187-194.2018>
 17. Susanti, I., Hasanah, F., Siregar, N.C dan Supriatna, D. 2020. Potensi Kacang Koro Pedang (*Canavila ansiformis* DC) sebagai Sumber Protein Produk Pangan. *Jurnal Riset Industri* Vol. 7 No. 1, 2020.
 18. Dewi, D.P., Fatimah, F., Zakiyah, Z., Sari, M.P., Maliran. Cookies Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara*) Dan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) Dilihat Dari Kadar Proksimat Dan Sifat Organoleptik. Prosiding Seminar Nasional UNRIYO Desember 2021.
 19. Rimbawan dan A Siagian. Indeks Glikemik Pangan. Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
 20. Istiqomah. A., Rustanti. N. 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. Available from: <https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10171>
 21. Nurdyansyah F, Retnowati EI, Mufl ihati I, Muliani R. Nilai indeks glikemik dan beban gikemik produk olahan suweg (*Amorphophalus campanulatus* BI). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2019;13(1):76–85. Available from: <https://doi.org/10.33005/jtp.v13i1.1513>
 22. Marsono Y, Wiyono P, Noor Z. Indeks glikemik kacang-kacangan. *J Teknol Ind Pangan*. 2002;13:211–216.
 23. Gilang, R., Affandi, D.R., dan Ishartani, D. Physical and Chemical Properties Characterization of Jack Bean (*Canavalia ensiformis*) Flour Using Pretreatment Variation. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2013. 2(3): 34–42.
 24. Sunani dan Hendriani, R. Review Article: Indeks Glikemik (Ig) Dan Beban Glikemik (Bg) Sebagai Faktor Resiko Diabetes Mellitus Tipe Ii Pada Pangan Sumber Karbohidrat. *Farmaka*. 2023. Volume 21. Nomor 1. Available from: <https://doi.org/10.24198/farmaka.v21i1.44951>
 25. Cahyani, D.I dan Purbowati. Nilai Indeks Glikemik Sereal Jagung Dengan Penambahan Kacang Hijau Dan Kacang Merah. *Sport and Nutrition Journal*. 2022. Vol 4 No 1 - April 2022 (13-19). Available from: <https://doi.org/10.15294/spnj.v4i1.50521>