



Formulasi dan karakteristik fisikokimia *banana bar* pisang candi (*Musa paradisiaca* linn) dan tepung sorgum sebagai alternatif pangan *low GI* (indeks glikemik rendah) bagi penyandang obesitas

Randhiki Gusti Perdana*, Muh. Agus Ferdian

Program studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Malang, Malang, Indonesia

Article history

Diterima:

12 Januari 2021

Diperbaiki:

11 Juni 2021

Disetujui:

25 Juni 2021

Keyword

*Banana bar;
candi banana;
sorghum;
glycemix index;
obesity*

ABSTRACT

*Obesity is a condition where there is excessive accumulation of fat in the body. As a result, weight is far above standard and can endanger health. People with obesity have a higher risk of developing the disease than people with normal nutritional status. An alternative in overcoming this is the intake of foods that have a low GI. It is necessary to develop low GI food types as an alternative to food or snacks that have a low glycemic index value, such as banana bars. The purpose of this study was to obtain the formulation and physicochemical characteristics of the Banana Bar temple banana (*Musa paradisiaca* Linn) and sorghum flour as an alternative to Low GI (Low Glycemic Index) food for obese people. The research consist of three stages, the first is formulation and manufacture of Banana Bars from candi banana, maizena and sorghum flour, the second is sensory and physicochemical characterization of Banana Bars, the third is Glycemic index analysis of Banana Bar products. The results showed that the most preferred banana bar was the 40% candi banana, 30% sorghum flour and coconut sugar. The physicochemical characteristics of Banana Bar products have a protein content of 4.09, 0.32 fat, 41.87 water content, 0.88 ash, 52.29 carbohydrates, and 0.56 crude fiber. While the glycemic index value of Banana Bar products is 72.95 (medium).*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : ferdian1608@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v16i3/9539.

PENDAHULUAN

Salah satu masalah gizi yang menjadi ancaman baru di Indonesia adalah penyakit obesitas. Penyandang obesitas tidak memandang usia dari anak-anak, remaja maupun orang tua. Obesitas merupakan kondisi dimana terjadi penumpukan lemak yang berlebihan di dalam tubuh, akibatnya berat badan jauh di atas normal dan berpotensi membahayakan kesehatan. Penyandang obesitas memiliki risiko yang lebih tinggi terserang penyakit dibandingkan orang dengan status gizi normal. Penyakit yang timbul adalah penyakit yang serius seperti tekanan darah tinggi, serangan jantung, stroke, diabetes, penyakit kantung empedu, dan kanker (Rahma, 2014).

Data Riskesdas pada tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi obesitas di Indonesia pada usia 18 tahun ke atas sebesar 21,8%, meningkat apabila dibandingkan pada tahun 2013 14,8% dan pada tahun 2007 sebesar 10,5%. Meningkatnya prevalensi penderita obesitas di Indonesia disebabkan karena berubahnya pola makan, dan semakin majunya teknologi yang menyebabkan perubahan gaya hidup masyarakat. Perubahan pola makan masyarakat Indonesia yang kini lebih memilih makanan siap saji (*fast food*) daripada makanan yang lebih sehat. Selain itu disebabkan karena kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya olahraga. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah obesitas adalah konsumsi pangan dengan nilai indeks glikemik rendah. Hasil penelitian menunjukkan makanan IG rendah tidak menimbulkan peningkatan glukosa darah secara cepat sehingga mampu memperbaiki sensitivitas insulin serta bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah (Franz, 2012).

Salah satu produk pangan yang mudah dikembangkan dan dapat dijadikan alternatif pangan atau jajanan yang memiliki nilai indeks glikemik rendah yaitu *snack bar*. *Snack bar* adalah makanan padat berbentuk batang yang biasanya dikonsumsi di antara waktu makan (Ekafitri, 2013). Konsep *snack bar* adalah makanan ringan yang memerhatikan nilai gizi seperti kandungan serat pangan dan kadar gula pada produk. Hal ini menjadi peluang produk *snack bar* untuk dikembangkan sebagai pangan pangan sehat di Indonesia (Fitria, 2013). Formulasi produk *snack bar* seperti formulasi *cookies* (Chandra, 2010), sehingga mudah

dikembangkan dengan berbagai variasi bahan dan rasa.

Pengembangan dalam hal bahan baku menjadi daya tarik untuk menjadikan produk *snack* banyak diminati oleh masyarakat. Salah satu bahan baku potensial di Indonesia adalah pisang candi (*Musa paradisiaca* Linn). Pisang candi merupakan Salah satu jenis buah pisang yang banyak dicari oleh masyarakat adalah jenis pisang candi. Pisang candi digemari karena proses pembuahan yang terhitung lebih cepat dibandingkan dengan jenis pisang yang lainnya. Selain itu, jika dilihat berdasarkan bentuknya yang ramping dan menyerupai tanduk, berkulit tebal serta memiliki tekstur daging buah yang lembut. Untuk mengetahui tingkat kematangan pada buah pisang candi dapat di lihat dari warna kulit pisang tersebut. Umumnya untuk kulit pisang candi itu sendiri memiliki warna kecokelatan dan berbintik kemerahan.

Pengembangan *snack bar* berbahan baku pisang candi merupakan potensi yang perlu dikembangkan disamping karena pemenuhan pangan indeks glikemik rendah juga diversifikasi olahan pangan berbahan dasar pisang candi yang belum banyak dieksplorasi. Hal tersebut menjadi dasar diperlukan penelitian mengenai produk *Banana Bar*.

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan tanaman sereal yang potensial serta memiliki manfaat yang tinggi. Keunggulan sorgum dibanding tanaman pangan lain yaitu dapat tumbuh tegak dan mempunyai daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, membutuhkan *input* lebih sedikit serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, 332 kal kalori dan 11,0 g protein/100 g biji pada biji, dan bagian vegetatifnya 12,8% protein kasar. Pemanfaatannya saat ini lebih dominan sebagai sumber pakan hijauan bagi ternak (OISAT 2011).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh Formulasi dan Karakteristik Fisikokimia *Banana Bar* Pisang Candi (*Musa paradisiaca* Linn) dan Tepung Sorgum sebagai Alternatif Pangan *Low GI* (Indeks Glikemik Rendah) bagi Penyandang Obesitas.

METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Pusat Institut Pertanian Malang dan Laboratorium Peternakan dan Nutrisi Universitas Muhammadiyah Malang sebagai tempat analisis. Pelaksanaan penelitian ini dimulai bulan Juni sampai September 2020.

Alat yang digunakan dalam pembuatan *Banana Bar* adalah timbangan digital, baskom, blender, mangkok, mixer, spatula, dan *oven* merek SONITA KK750 dari Indonesia. Alat yang digunakan untuk analisis yaitu cawan alumunium, desikator, oven merek Memmert UO55 dari Jerman, alat ekstraksi soxhlet (kondensor dan pemanas listrik), labu lemak, perangkat kjeldahl merek pyrex, ruang asam dengan aspirator dan alat-alat gelas lainnya. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *Banana Bar* adalah pisang candi yang diperoleh dari pasar Blimbing Malang, tepung sorgum merek "Hasil Bumiku" Bantul, Jogjakarta, Maisena merek "Maizenaku", Gula aren dan Gula kelapa dari pasar Blimbing Malang.

Penelitian terbagi menjadi empat tahap, yaitu (1) tahap formulasi dan pembuatan *Banana Bar* dari pisang candi, tepung sorgum dan gula merah (aren dan kelapa), (2) tahap karakterisasi sensoris dan fisikokimia *Banana Bar*, (3) analisis indek glikemik produk *Banana Bar*, (4) analisis data.

Tahap formulasi dan pembuatan *Banana Bar* dari pisang candi, tepung sorgum dan gula merah

Formulasi *Banana Bar* menggunakan bahan baku berupa bahan utama pisang candi, tepung sorgum, tepung maizena dan gula merah. Pada proses pembuatan *Banana Bar* sesuai dengan komposisi yaitu, pisang candi 30%, tepung sorgum 40%, tepung maizena 20%, dan gula merah 10%. Variasi formulasi bahan dalam pembuatan *Banana Bar* tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kombinasi bahan pada formulasi *Banana Bar*

Rasio Pisang dan Tepung Sorgum	Jenis gula	
	Gula aren	Gula kelapa
30:40	P1G1	P1G2
40:30	P2G1	P2G2

Proses pembuatan produk *Banana Bar* dilakukan dari persiapan bahan dan selanjutnya pencampuran bahan kering dan dilanjutkan bahan

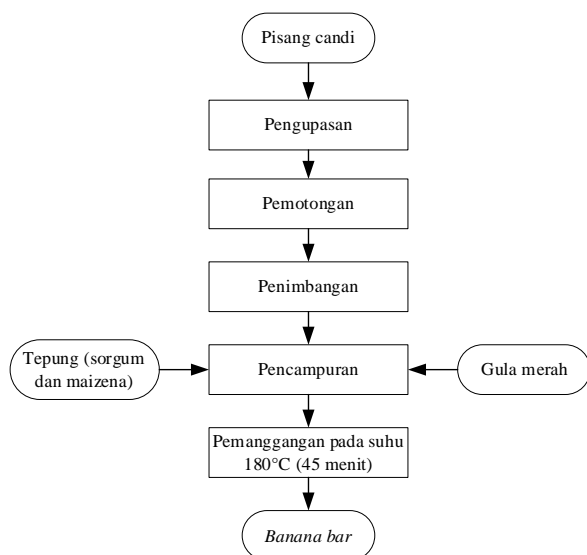
basah. Kemudian hasil campuran kedua bahan basah dan kering tersebut diuleni hingga menghasilkan adonan yang kalis. Kemudian adonan dicetak dengan ukuran 2x2x1x4cm dan di panggang dengan suhu 180 °C selama 45 menit menggunakan *oven*. Proses tahapan pembuatan *Banana Bar* yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu, pisang candi, pengupasan, pemotongan, timbang bahan baku, pencampuran, Memanggang, dan *Banana Bar*. Diagram alir proses pembuatan *Banana Bar* disajikan pada Gambar 1.

Karakterisasi Sensoris dan Fisikokimia *Banana Bar*

Karakterisasi produk *Banana Bar* dilakukan dengan dua jenis analisis, yaitu analisis sensoris dan analisis fisikokimia. Analisis sensoris dilakukan dengan uji organoleptik dengan menggunakan uji *rating hedonic* terhadap 4 produk hasil formulasi. Uji dilakukan terhadap atribut rasa, aroma, tekstur, warna, dan keseluruhan. Skala nilai yang digunakan yaitu skala kategori tujuh poin, dimana 1 = sangat suka hingga 4 = sangat tidak suka. Panelis yang digunakan yaitu panelis tidak terlatih berjumlah 21 orang yang merupakan mahasiswa Institut Pertanian Malang. Sedangkan untuk analisis fisikokimia adalah menggunakan uji proksimat. Sampel yang digunakan dalam analisis fisikokimia ini merupakan sampel yang paling disukai oleh panelis dari hasil analisis sensoris. Uji proksimat ini bertujuan untuk memperoleh kandungan produk meliputi analisis kadar air metode oven, analisis kadar abu metode pengabuan kering, analisis kadar lemak metode *soxhlet* dengan hidrolisis, analisis kadar protein metode *kjeldahl*, dan analisis kadar karbohidrat metode *by difference*.

Analisis Indek Glikemik produk *Banana Bar*

Setiap porsi penyajian produk *Banana Bar* yang telah terpilih pada uji organoleptik akan ditentukan indeks glikemiknya dengan kandungan setara 50 gram *available* karbohidrat. Pengujian respon glukosa darah setiap produk (sampel produk dan sampel acuan) dilakukan secara terpisah, diberi rentang waktu 1 minggu (total 2 minggu, untuk menguji produk *Banana Bar* dan 1 pangan acuan larutan glukosa anhidrat). Subjek (responden) datang untuk diperiksa respon glukosa darahnya setelah mengonsumsi pangan uji atau pangan acuan pada hari yang sama. Produk sorgum *bar* dikonsumsi oleh relawan yang 10 jam sebelumnya telah menjalani puasa penuh (kecuali air).



Gambar 1 Diagram alir pembuatan *banana bar*

Panelis terdiri dari 10 responden. Sebelum konsumsi produk, responden diambil darahnya melalui ujung jari (*finger prick capillary blood sample method*) sebanyak 50 μL . Hasil pengukuran kadar glukosa darah yang diteteskan pada *glucose-strip* selanjutnya dibaca pada *Gluco-meter* digital dan menunjukkan kadar glukosa darah puasa (menit ke-0). Setelah responden mengonsumsi *Banana bar*, sampel darah responden kembali diambil pada menit ke-30, 60, 90, dan 120 dengan alat yang sama (Aviyanty, 2014). Kadar glukosa darah pada menit ke-0, 30, 60, 90 dan 120 dicatat untuk setiap responden dan setiap jenis produk/pangan uji atau pangan acuan. Data ini nantinya akan digunakan untuk membuat kurva respon glikemik terhadap pangan yang diuji. Responden juga diberikan glukosa murni (glukosa anhidrat) sebagai standar. Indeks glikemik dihitung berdasarkan rasio antara luas daerah dibawah kurva (AUC: *area under the curve*) dari pangan yang diukur IG nya dengan acuan berupa larutan glukosa murni dikalikan 100. Kriteria inklusi subjek yaitu memiliki indeks massa tubuh normal antara 18,2-24,9 kg/m^2 , berusia 20-30 tahun, tidak merokok atau minum alkohol, tidak mempunyai riwayat penyakit metabolik seperti diabetes, kadar glukosa darah puasa <100, bersedia puasa selama 10 jam. Teknik perekrutan subjek secara *purposive sampling*.

Respon glukosa darah setelah mengonsumsi bahan pangan diamati selama 2 jam dan hasilnya diplotkan pada sumbu (x) menunjukkan waktu pengukuran (menit) setiap 30 menit dan ordinat (y) menunjukkan kadar gula darah (mg/dl) yang diamati. Nilai indeks glikemik dihitung dengan

membandingkan luas kurva respon glukosa darah setelah mengonsumsi pangan uji dan setelah mengonsumsi larutan glukosa anhidrat sebagai standar (pangan acuan). Masing-masing responden ditentukan nilai indeks glikemiknya yang kemudian dirata-rata untuk didapatkan nilai indeks glikemik masing-masing pangan uji (produk sorgum bar dengan berbagai penyalut). Rumus perhitungan Indeks Glikemik menurut Rakhmawati (2011):

$$IG = \frac{\text{AUC Sampel}}{\text{AUC Glukosa Standar}} \times 100$$

Analisis Data

Analisis data yang terdapat dalam penelitian ini adalah berupa analisis statistik pada uji organoleptik menggunakan *trend data spider chart*. Data ditampilkan dalam bentuk grafik yang menggambarkan produk dengan parameter terbaik berdasarkan nilai rata-ratanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi pembuatan *Banana Bar*

Tahapan penelitian ini terdiri dari tiga tahap, pertama adalah proses formulasi *Banana Bar*. Formulasi *Banana Bar* dilakukan dengan membuat produk *Banana Bar* yang disubstitusi tepung sorgum (30 dan 40%) dan penambahan gula merah (gula kelapa dan gula aren). Bahan yang dipakai dalam pembuatan *banana bar* diantaranya adalah pisang candi sebagai bahan utama, tepung sorgum, tepung maizena, dan gula merah.

Proses pembuatan *Banana Bar* diawali dengan persiapan bahan baku diantaranya pengupasan dan pemotongan pisang, kemudian dilanjutkan dengan penimbangan tepung sorgum, tepung maizena dan gula merah. Tahap berikutnya pemotongan pisang dilakukan dengan cara konvensional menggunakan pisau berbentuk ukuran 0,5 cm x 0,5 cm. Tujuan pemotongan dalam pembuatan *Banana Bar* untuk mendapatkan hasil irisan yang seragam dan menambah nilai estetika pada produk (Suarni, 2015)

Tahapan kedua yaitu proses pencampuran bahan utama dengan melakukan proses pembentukan adonan melalui pencampuran bahan kering terlebih dahulu diantaranya tepung sorgum dan tepung maizena. Setelah tercampur rata kemudian ditambahkan air yang sudah ditakar sebanyak 200 ml dalam keadaan air panas

80 °C. Penambahan air panas ini memiliki tujuan agar adonan mudah menjadi kalis. Tepung sorgum diketahui tidak memiliki kandungan protein/gluten, sehingga proses pembentukan adonan yang terjadi tidak semudah dibandingkan dengan tepung terigu. Proses pembentukan adonan dibantu dengan adanya air panas dan tepung maizena agar memudahkan dalam proses gelatinisasi (Kusnandar, 2011). Setelah pemberian air panas juga ditambahkan gula merah. Selain untuk tujuan memberikan rasa manis pada produk, penambahan gula merah memiliki tujuan agar terjadi proses karamelisasi karena adanya kandungan sukrosa dan akan lebih menarik ketika proses pemanggangan. Potongan pisang dimasukkan sesuai takaran pada adonan sebelum memasuki proses yang ketiga yaitu pengovenan.

Proses mengoven adonan dilakukan dengan meletakkannya pada loyang yang sudah diberi lapisan *aluminium foil* agar produk tidak lengket saat diambil dari loyang. Loyang yang berisi adonan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 180 °C selama 45 menit (Muchtadi, 2008). Setelah proses pengovenan selesai kemudian Loyang diangkat untuk didinginkan dan selanjutnya dipotong sesuai ukuran yang diinginkan. Produk *Banana Bar* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Produk *banana bar*

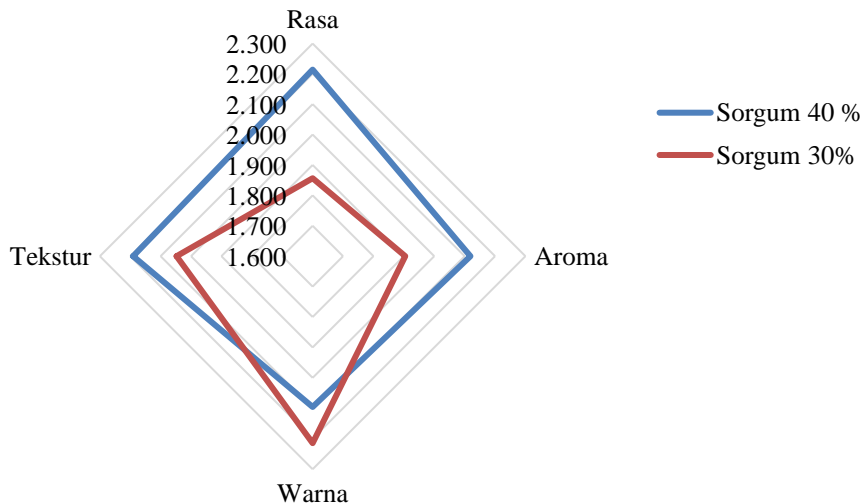
Uji organoleptik produk *Banana Bar*

Tahap kedua adalah pelaksanaan uji organoleptik produk *Banana Bar*. Pelaksanaan uji organoleptik dilakukan dengan menyajikan

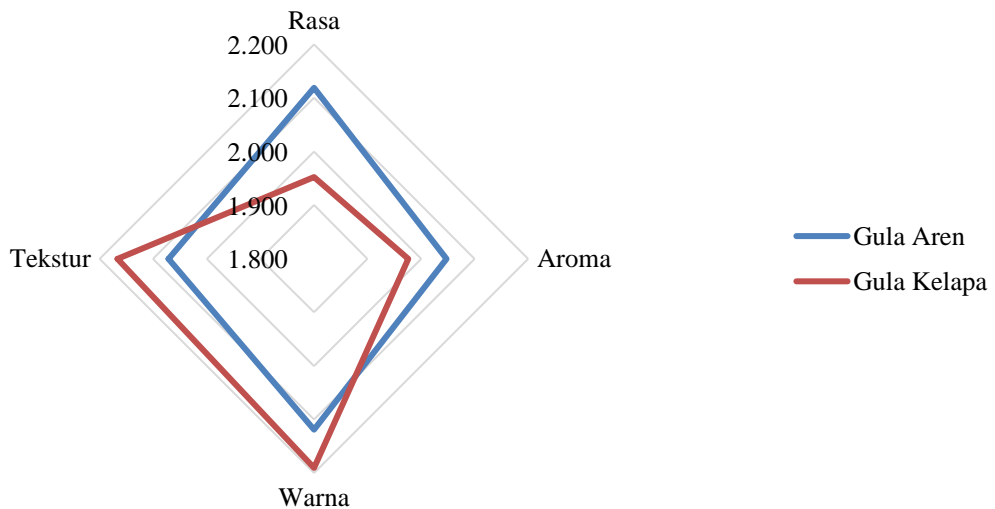
produk/sampel uji yang telah dirancang berdasarkan variasi komposisi tepung sorgum dan jenis gula. Jumlah sampel yang disajikan sebanyak 4 macam yang telah ditandai dengan memberikan kode angka acak yang memiliki tujuan agar data sampel tidak bias. Parameter uji organoleptik yang digunakan meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Uji organoleptik dilakukan terhadap responden berupa panelis tidak terlatih yang ditentukan berdasarkan *purposive sampling* secara acak sebanyak 21 orang.

Pengujian organoleptik dilakukan untuk menentukan formulasi yang paling disukai oleh responden terhadap variasi perlakuan antara komposisi tepung sorgum dan jenis gula. Uji organoleptik menggunakan uji rating hedonik untuk menentukan produk hasil formulasi. Panelis yang digunakan yaitu panelis tidak terlatih sebanyak 21 orang, yang merupakan mahasiswa Institut Pertanian Malang. Hasil uji organoleptik disajikan pada Gambar 3 dan 4

Berdasarkan hasil *spider chart* (Gambar 3) didapatkan bahwa produk *Banana Bar* dengan penggunaan rasio pisang dan tepung sorgum 40:30 lebih disukai dibandingkan dengan penggunaan rasio pisang candi dan tepung sorgum 30:40. Hal ini lebih karena *Banana Bar* tersebut memiliki tekstur yang lebih renyah, aroma sorgum tidak terlalu kuat, dan rasa pisang lebih dominan, Namun dalam segi warna lebih tidak disukai karena kecerahan yang dimiliki kurang (gelap). Sedangkan *Banana Bar* menggunakan rasio pisang candi dan tepung sorgum 30:40 lebih disukai dalam hal warna karena penampakan yang tajam atau cerah. *Banana Bar* dengan komposisi rasio pisang candi dan tepung sorgum 40:30 selanjutnya dipilih sebagai formula yang sesuai untuk produk yang akan dijadikan dalam sampel dalam analisis fisikokimia



Gambar 3 Produk *banana bar* menggunakan rasio pisang candi dan tepung sorgum



Gambar 4 Produk *banana bar* menggunakan gula kelapa gula aren

Berdasarkan hasil *spider chart* (Gambar 4) didapatkan bahwa produk *Banana Bar* menggunakan jenis gula kelapa lebih disukai, jika dibandingkan jenis gula aren. Hal ini lebih kepada rasa manis yang dihasilkan lebih kuat, dan memiliki aroma gula yang khas dari gula kelapa yang banyak disukai oleh masyarakat. Namun hal berbeda terlihat pada *parameter* tekstur yang dihasilkan justru tidak disukai karena sifat yang cenderung keras ketika digigit, selain itu juga warna yang dimiliki sedikit kurang cerah meskipun tidak jauh berbeda dengan penggunaan jenis gula aren. Sedangkan produk *Banana Bar* menggunakan jenis gula aren tidak

sukai dari segi aroma dan rasa yang dimiliki. Hal ini lebih karena gula aren memiliki aroma yang terlalu menyengat sehingga berpengaruh terhadap rasa yang ditimbulkan. Sehingga *Banana Bar* menggunakan jenis gula kelapa yang selanjutnya akan dipilih sebagai formula yang akan dijadikan sampel pada analisis fisikokimia.

Analisis fisikokimia produk *Banana Bar*

Berdasarkan hasil analisis proksimat pada *Banana Bar* dengan penggunaan rasio pisang candi dan tepung sorgum serta jenis gula kelapa diperoleh kadar protein, lemak, abu, air,

karbohidrat *by difference*, dan serat kasar. Komposisi selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Komposisi kimia *banana bar*

Komposisi Kimia (%)	Ulangan 1	Ulangan 2	Rata-rata
Protein	3,93	4,25	4,09 ± 0,16
Lemak	0,34	0,3	0,32 ± 0,02
Air	43,9	39,84	41,87 ± 2,03
Abu	0,88	0,87	0,88 ± 0,005
Karbohidrat	50,4	54,17	52,29 ± 1,89
Serat Kasar	0,55	0,57	0,56 ± 0,01

Protein merupakan salah satu makromolekul yang penting. Protein memiliki fungsi sebagai zat pembangun sel, zat pengatur di dalam tubuh manusia dan penyumbang energy dengan total 4 kilo kalori per gram (Muhtadi *et al.*, 2006). Asam amino sebagai bentuk sederhana dalam penyusun protein akan diserap oleh tubuh yang didalamnya terkandung unsur nitrogen. Sehingga keberadaan nitrogen yang diperoleh dalam asam amino dapat menjadikan dasar menentukan kadar protein (Surayya *et al.*, 2020).

Kadar protein dalam produk sangat dipengaruhi oleh kandungan protein yang tersedia dari *bahan baku*. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan terhadap kadar protein dihasilkan rata-rata kadar protein sebesar 4,09 % bb. Jika dibandingkan dengan produk sejenis diluar, produk snack bar dapat mencapai angka protein 20 %. *Banana Bar* memiliki kandungan protein yang lebih rendah karena bahan baku yang digunakan merupakan bahan baku berbasis karbohidrat (pisang dan sorgum) yang memiliki kandungan protein cenderung rendah. Sedangkan produk diluaran menggunakan bahan baku berbasis kacang-kacangan yang lebih memiliki kandungan protein yang tinggi.

Lemak merupakan komponen organik yang memiliki sifat hidrofobik. lemak dapat berfungsi sebagai *shortening*. Lemak juga berperan dalam memperbaiki tekstur dan pembentukan tekstur snack bar yang lembut. Lemak menjadi sumber energi dengan nilai energi lebih besar disbanding dua komponen lainnya (protein dan karbohidrat), yaitu sebesar 9,0 kkal per gram. Lemak memiliki fungsi sebagai pelarut dalam tubuh, pembawa vitamin (A,D,E,K), serta sebagai peningkat palatabilitas (Muchtadi dan Sugiyono, 2013). Hasil analisis lemak yang diperoleh (Tabel 2), *Banana Bar* memiliki rata-rata kandungan lemak sebesar 0,32 %.

Jumlah air yang terkandung pada produk atau lebih dikenal dengan kadar air merupakan komponen yang keberadaannya selalu ada dalam sebuah produk. Kadar air menjadi parameter mutu yang menjadikan produk akan mudah rusak baik secara kimia maupun mikrobiologi. Semakin tinggi air yang terkandung pada produk pangan meningkatkan Aw produk yang sesuai untuk pertumbuhan mikroba, memfasilitasi pencokelatan enzimatis atau hidrolisis lemak (Sigit *et al.*, 2015). Hasil analisis yang diperoleh terhadap kadar air produk *Banana Bar* adalah rata-rata sebesar 41,87% bb. Hasil tersebut cukup tinggi untuk sebuah produk pangan kering yang diharapkan dapat bertahan lama. Hal ini dapat dikarenakan proses pengovenan yang tidak optimal. Diperlukan waktu yang lebih lama dengan suhu yang lebih rendah agar diperoleh produk *Banana Bar* dengan tingkat kematangan sempurna dan kandungan air yang dapat diminimalisir.

Kadar abu adalah gambaran mengenai kandungan mineral dalam produk pangan. Nabryzki (2002) menyatakan bahwa jumlah mineral dalam bahan pangan harus *memiliki* nilai yang tidak melebihi 4 % dari total berat makanan. Kadar abu produk *Banana Bar* diperoleh rata-rata sebesar 0,88 %. Hal tersebut memiliki kriteria yang menjadi ketetapan yang dipersyaratkan dalam produk pangan.

Penentuan kadar karbohidrat pada bahan pangan dapat diketahui melalui berbagai macam cara salah satunya adalah menggunakan metode *by difference* (Almatsier, 2001). Karbohidrat merupakan komponen organik yang tersusun atas karbon, oksigen, dan hidrogen secara sederhana maupun kompleks. Karbohidrat banyak terkandung pada bahan pangan dalam berbagai macam bentuk seperti: pati, gula, pektin dan selulosa. Hasil perhitungan yang dilakukan terhadap kandungan karbohidrat diperoleh rata-rata sebesar 52,29 %. Nilai yang tinggi pada kandungan karbohidrat dapat diketahui secara jelas dengan melihat bahan baku yang memiliki kandungan dominan berupa karbohidrat, sehingga produk yang dihasilkanpun juga memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi pula.

Analisis (Philippou, 2016). Hasil perhitungan dilakukan pada produk *Banana Bar* diperoleh porsi saampel sebesar 96,67 g. Respon glukosa dalam darah setelah dilakukan penentuan indeks glikemik disajikan pada Tabel 4. Respon glukosa darah ini digunakan untuk membuat kurva

(Gambar 4) dan menghitung luas daerah dibawah kurva untuk perhitungan indeks glikemik serat kasar dilakukan untuk mengetahui komponen karbohidrat kompleks yang sulit dicerna oleh tubuh manusia melalui proses metabolisme. Kandungan serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin (Sari et al., 2015). Keberadaan karbohidrat suatu produk mengindikasikan adanya serat kasar yang menjadi bagian dari kadar karbohidrat. Berdasarkan Tabel 2 Banana Bar yang dihasilkan memiliki rata-rata kadar serat sebesar 0,56 %. Kadar serat yang terdapat pada produk tergolong kecil karena komponen serat tidak banyak dikandung dalam bahan baku Banana Bar baik dari tepung sorgum maupun pisang candi.

Analisis Indek Glikemik produk Banana Bar

Tahap awal dalam melakukan analisis IG (indek glikemik) adalah dengan menentukan karakteristik yang menjadi subjek dalam penelitian. Metode yang digunakan adalah berupa purposive sampling yang berfungsi dalam proses perekrutan responden. Cara yang dilakukan adalah dengan melakukan pendekatan langsung melalui komunikasi dan meminta kesediaannya untuk menjadi subjek. Screening terhadap calon subjek perlu diperhatikan sebelumnya untuk memenuhi kriteria yang diisi berdasarkan uji

organoleptik. Calon subjek diambil dari mahasiswa Institut Pertanian Malang yang telah memperoleh informasi baik secara lisan maupun tulisan dari peneliti dan selanjutnya peneliti menyediakan informed consent untuk ditandatangani. Kriteria inklusi yang mempersyaratkan subjek adalah indeks massa tubuh normal (IMT 18,5 kg/m² – 22,9 kg/m² dan Glukosa Darah Puasa (atau GDP) < 100 mg/dl, tidak merokok atau minum alkohol, tidak mempunyai riwayat penyakit gangguan metabolisme seperti diabetes serta umur berkisar antara 20 – 30 tahun (Avianty, 2014). Karakteristik subjek penelitian disajikan pada Tabel 3

Produk banana bar yang diujikan dalam IG ini berupa formulasi dari rasio pisang candi dan tepung sorgum (40:30) dan penggunaan gula kelapa. Produk tersebut dilakukan uji indeks glikemiknya dengan mengamati respon glukosa darah subjek selama 2 jam setelah mengkonsumsi banana bar. Porsi sorgum bar yang diberikan pada subjek harus mengandung 50 g available carbohydrate yang dihitung dari hasil uji karbohidrat by different dikurangi dengan kadar serat.

Tabel 3 Karakteristik subjek untuk pengujian IG

Subjek	Jenis Kelamin	Usia	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	IMT*(kg/m ²)	GDP (mg/dl)
1	Pria	21	62	160	24,22	81,75
2	Pria	22	65	164	24,17	84,25
3	Pria	22	64	162	24,39	82,00
4	Pria	21	65	170	22,49	84,50
5	Pria	23	66	168	23,38	92,25
6	Wanita	20	50	158	20,03	90,00
7	Wanita	21	49	145	23,31	98,00
8	Wanita	21	52	150	23,11	82,50
9	Wanita	22	45	152	19,48	88,00
10	Wanita	20	50	155	20,81	87,00

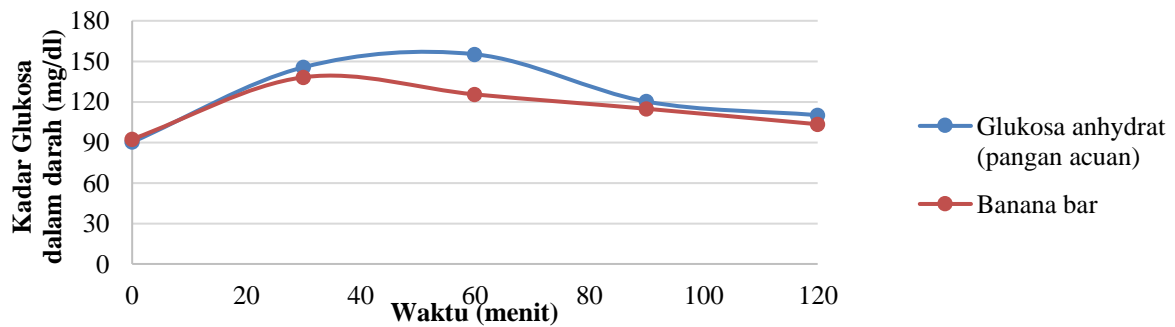
Keterangan:

GDP: gula darah puasa

IMT : Indeks Massa Tubuh = rasio antara berat badan (kg) dengan kuadrat dari tinggi badan (m²).

Tabel 4 Rata-rata respon kadar glukosa darah subjek

Sampel	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)				
	0 menit	30 menit	60 menit	90 menit	120 menit
Glukosa anhidrat (pangan acuan)	90,2	145,65	155,21	120,23	110,15
Banana Bar	92,4	138,2	125,5	114,9	103,4



Gambar 5 Respon glukosa darah setelah mengkonsumsi produk *Banana Bar* dan pangan acuan

Berdasarkan Gambar 5. menunjukkan adanya tren kenaikan kadar glukosa darah dari subjek pada 30 menit setelah mengkonsumsi *Banana Bar* maupun bahan pangan acuan (glukosa anhidrat). Kadar glukosa darah pada *Banana Bar* mulai turun pada menit ke 30 menit, sedangkan pada pangan acuan/standar penurunan kadar glukosa darah mulai terjadi pada ke-90. Respon glukosa darah selama 2 jam dari menit ke 0 (puasa) dan setiap 30 menit setelah mengkonsumsi produk *Banana Bar* disajikan pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5 mengenai gambaran respon yang diberikan oleh produk *Banana Bar* dan pangan acuan terhadap glukosa darah dihasilkan sebuah kurva pada masing-masingnya. Luas area di bawah kurva tersebut dapat menjadi acuan guna menentukan besaran indeks glikemik (IG) sebuah produk. Hasil perhitungan luas area di bawah kurva respon glukosa setelah responden mengkonsumsi *Banana Bar* kemudian dibandingkan dengan luas area di bawah kurva respon glukosa setelah responden mengkonsumsi larutan *glucose anhidrat* (pangan acuan). Hal tersebut diketahui adanya perbedaan nilai IG lebih akibat pada adanya kandungan senyawa lain pada komposisi *Banana Bar* seperti pada gula kelapa yang digunakan. *Banana Bar* memiliki komponen *available carbohydrate* setara dengan 50 gram glukosa murni (pangan acuan). *Available carbohydrate* memiliki pengertian bahwa keberadaan senyawa karbohidrat dalam wujud gula sederhana dari komponen gula kelapa memiliki rasa manis dan karbohidrat kompleks didalamnya dapat diserap setelah dihidrolisis menjadi glukosa bebas selama berlangsungnya proses pencernaan (Rydon, 2016).

Menurut Arif *et al.* (2013), Indeks Glikemik merupakan suatu konsep diet terutama untuk membantu penderita obesitas bahkan diabetes melitus dalam menentukan pilihan makanan yang

diinginkan. Hal tersebut bertujuan untuk mengendalikan kadar glukosa darah didalam tubuhnya. Indeks Glikemik adalah respon kadar gula darah setelah mengkonsumsi pangan berkarbohidrat dengan jumlah tertentu yang diikuti oleh kenaikan respon insulin. Secara sederhana kategori IG tinggi dikarenakan karbohidrat dari makanan di dalam tubuh dicerna dalam waktu yang cepat, sehingga selama proses pencernaan menghasilkan peningkatan glukosa darah yang, sebaliknya kategori IG rendah dikarenakan karbohidrat dari dalam makanan yang masuk ke tubuh dicerna secara lambat, sehingga menghasilkan peningkatan glukosa darah dan respon insulin yang lambat. Kategori produk pangan yang memiliki nilai IG dibagi menjadi pangan dengan nilai IG rendah (<55), IG sedang (55-75), dan IG tinggi (>75). Beberapa faktor diketahui mampu mempengaruhi nilai indeks glikemik diantaranya adalah komponen dalam bahan seperti kadar serat, kadar protein, kadar lemak maupun faktor cara pengolahannya (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Hasil yang diperoleh dari perhitungan kurva terhadap nilai kadar glukosa darah produk *Banana Bar* dan produk acuan diperoleh nilai IG sebesar 72,95. Hal tersebut memiliki pengertian berdasarkan kategori yang sudah ada yaitu produk *Banana Bar* yang dibuat dari bahan baku pisang candi dan tepung sorgum memiliki kadar IG yang tergolong sedang karena berada pada rentan nilai antara 55 - 75. Sorgum memiliki peran yang sangat penting dari produk *Banana Bar* dalam menghasilkan produk yang rendah IG. Sorgum diketahui memiliki kandungan protein sebesar 10,62 %, serat 6,70 % (USDA 2016). Kandungan serat yang dimiliki sorgum mampu menjadikan sebagai serat pangan yang berperan meningkatkan viskositas digesta, yang menyebabkan rasa kenyang lebih lama dan menurunkan nilai IG (Wrigley *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Formulasi *Banana Bar* dengan rasio pisang candi dan tepung sorgum 40:30 serta jenis gula kelapa merupakan produk *Banana Bar* yang lebih disukai. Karakteristik fisikokimia produk *Banana Bar* memiliki kandungan protein sebesar 4,09, lemak 0,32, kadar air 41,87, abu 0,88, karbohidrat 52,29 dan serat kasar 0,56. Sedangkan nilai indeks glikemik produk *Banana Bar* sebesar 72,95 (Sedang).

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan hasil dari penelitian dosen pemula (PDP) tahun 2020 yang didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Badan Riset Inovasi Nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A.B., Budiyanto, A., Hoerudin. 2013. Nilai indeks glikemik produk pangan dan faktor-faktor yang memengaruhinya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 32(3), 91–99.
- Chandra, F. 2010. Formulasi *snack bar* tinggi serat berbasis tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L), tepung maizena, dan tepung ampas tahu [skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Ekafitri, R. 2013. Pengaruh penggunaan tepung dan puree pisang terhadap karakteristik mutu makanan padat berbasis-pisang. *Jurnal Penelitian Gizi dan Makanan*, 36(2), 127-134.
- Fitria. 2013. *Consept snack bar*. *Majalah Food Review*, pp. 26–27.
- Franz, M. 2012. Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of nondiabetic origin. In: Mahan LK, Stump SE, editors. *Krause's Food and the Nutrition Care Process* 13th edition. Philadelphia: WB Saunders Company, 675–710.
- Muchtadi, T., Sugiyono. 2013. *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Alfabeta, Bandung.
- Muhtadi, D., Palupi, N.S., Astawan, M. 2006. *Metoda Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nabryzki, M. 2002. *Mineral Components*. di dalam: Sikorski, Z.E. *Chemical and Functional Properties of Food Components*. 2 nd Ed. Boca Raton.
- OISAT. 2011. *Sorghum, PAN Germany Pestizid Aktions-Netzwerk e.V. PAN, Germany*.
- Philippou, E. 2016. *The Glycemic Index: Applications In Practice*, CRC Press, Boca Raton.
- Rahma. 2014. Rumput laut sebagai bahan makanan kaya serat untuk penderita obesitas pada remaja, *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 4(1), 1–8.
- Rimbawan, Siagian, A. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rydon, R. 2016. *Profiles of the Nutrients Ñ1. Carbohydrate, Lipid and Protein*, Lulu.com.
- Surayya, N.A., Hilaili, M., Rahmawati, E., Primadiani, E., Asy Sauqi, J., Rushydi, A.N., Wulan, S.N. 2020. Sifat organoleptik dan indeks glikemik produk sorgum bar yang diformulasi menggunakan berbagai jenis penyalut nira, *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(2), 56–67.
- USDA. 2016. *Sorghum grain*. USDA National Nutrient Database for Standart Reference. Beltsville MD. Available at: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SOBIB#.16/10/201>.
- Wrigley, C.W., Corke, H., Seetharaman, K., Faubion, J. 2015. *Encyclopedia of food grains*. Academic Press.