

SIFAT FISIK, KIMIA, DAN KESUKAAN SNACK BAR BERBASIS UMBI GARUT, KACANG MERAH, DAN BIJI CHIA

Yulin Karlina^{1*}, Siti Tamaroh², Yuli Perwita Sari²

¹Program Studi Magister Ilmu Pangan, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

²Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Penulis korespondensi: yulinkarlina63@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan prevalensi diabetes melitus mendorong pengembangan produk pangan rendah IG yang tetap memenuhi mutu sensori dan karakteristik fisik yang baik. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi mutu sensori dan uji fisik *snack bar* berbasis tepung umbi garut, tepung kacang merah, dan biji chia pada beberapa proporsi formulasi dan waktu pemanggangan. Metode penelitian meliputi pembuatan tiga variasi formulasi *snack bar* (A: 50% garut, 40% kacang merah, 10% chia; B: 45% garut, 35% kacang merah, 20% chia; C: 40% garut, 30% kacang merah, 30% chia) yang dipanggang pada dua durasi (60 dan 80 menit). Uji sensori dilakukan menggunakan metode hedonik terhadap atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa oleh panelis tidak terlatih. Uji fisik meliputi pengukuran warna menggunakan HunterLab Color Quest dan analisis tekstur menggunakan Texture Analyzer TA.XTplus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk *snack bar* yang dihasilkan memiliki nilai IG 37,47. Proporsi tepung garut yang lebih tinggi dan waktu pemanggangan lebih singkat menghasilkan warna lebih cerah dan tekstur yang lebih disukai panelis. Formulasi B (45% garut, 35% kacang merah, 20%) chia dan formulasi C (40% garut, 30% kacang merah, 30% chia) dengan penambahan chia yang lebih tinggi cenderung menghasilkan warna lebih gelap dan tekstur lebih keras berdasarkan uji fisik, namun tetap diterima panelis pada kategori suka. Secara keseluruhan, *snack bar* formulasi A (50% garut, 40% kacang merah, 10% chia) dengan waktu pemanggangan 60 menit paling disukai serta menunjukkan kekerasan yang paling sesuai dengan standar produk *snack bar* fungsional. Kesimpulan, kombinasi bahan berbasis umbi garut, kacang merah, dan biji chia memenuhi syarat mutu produk.

Kata kunci: *snack bar*, uji sensori, uji fisik, pangan fungsional.

1 PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan masalah kesehatan global yang ditandai oleh hiperglikemia akibat gangguan sekresi maupun kerja insulin. Pola konsumsi masyarakat yang tinggi karbohidrat sederhana dan gula tambahan menyebabkan peningkatan risiko diabetes, terlebih Indonesia termasuk negara dengan konsumsi minuman berpemanis yang tinggi (Munaisyiyah *et al.*, 2024). Indeks glikemik (IG) menjadi acuan penting dalam memilih jenis karbohidrat yang dapat membantu menjaga kestabilan gula darah (Brand-Miller *et al.*, 2009).

Peningkatan prevalensi diabetes melitus mendorong kebutuhan pengembangan pangan fungsional rendah IG sebagai alternatif makanan selingan. Pangan fungsional mengandung komponen bioaktif yang memberikan manfaat fisiologis, seperti serat larut, antioksidan, serta senyawa fenolik yang berperan dalam pengendalian glukosa darah dan stres oksidatif (BPOM, 2022). Perkembangan pangan fungsional mendorong pemanfaatan bahan pangan lokal yang memiliki nilai gizi dan manfaat kesehatan, salah satunya melalui pengembangan produk snack bar. Snack bar dipilih karena praktis, mudah dikonsumsi, dan dapat diformulasikan dari bahan kaya serat, protein, dan senyawa bioaktif sehingga berpotensi sebagai makanan selingan sehat. Pemanfaatan umbi garut sebagai sumber karbohidrat kompleks serta kacang merah sebagai sumber protein dan serat telah banyak diteliti sebagai alternatif bahan pangan fungsional dengan karakteristik gizi yang baik dan berpotensi memiliki indeks glikemik lebih rendah (Indrastati & Anjani, 2016).

Umbi garut diketahui memiliki kandungan pati yang mudah dicerna, rendah lemak, serta berperan dalam pembentukan tekstur produk pangan, sedangkan kacang merah kaya protein, serat, dan senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan. Kombinasi kedua bahan ini mampu meningkatkan nilai gizi serta memperbaiki karakteristik fisik dan kimia produk olahan seperti biskuit, roti, maupun snack bar berbasis bahan lokal. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan tepung garut dan kacang merah berpengaruh terhadap kadar serat, tekstur, serta mutu sensori produk pangan (Utami *et al.*, 2017). Umbi garut, kacang merah, dan biji chia merupakan bahan lokal yang memiliki potensi besar sebagai pangan rendah IG. Umbi garut memiliki IG sangat rendah yaitu 14 serta mengandung pati resisten yang membantu memperlambat penyerapan glukosa (Yuningtyas *et al.*, 2022). Kacang merah memiliki IG 24 dengan kandungan serat dan antosianin yang terbukti menurunkan HbA1c dan meningkatkan sensitivitas insulin (Jenkins *et al.*, 2012). Biji chia kaya serat larut dan omega-3 yang dapat menurunkan glukosa darah puasa serta biomarker inflamasi (Vuksan *et al.*, 2007).

Selain itu, penambahan biji chia dalam produk pangan semakin banyak dikembangkan karena kandungan serat pangan, asam lemak omega-3, dan senyawa bioaktifnya yang tinggi sehingga berkontribusi terhadap peningkatan nilai fungsional produk. Karakteristik fisik, kimia, dan tingkat kesukaan menjadi parameter penting dalam pengembangan snack bar karena menentukan mutu gizi, daya simpan, serta penerimaan konsumen terhadap produk. Penelitian mengenai produk berbasis bahan lokal menunjukkan bahwa kualitas fisikokimia dan organoleptik sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan dan proses pengolahan (Rizky *et al.*, 2021; Pratiwi *et al.*, 2023).

Berdasarkan pentingnya pengembangan pangan fungsional rendah IG dan potensi ketiga bahan lokal tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan *snack bar* berbahan dasar umbi garut, kacang merah, dan biji chia sebagai makanan selingan rendah IG yang diharapkan dapat membantu mengontrol kadar glukosa darah sekaligus mendukung diversifikasi pangan lokal.

2 METODE

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta Kampus I, Jalan Wates Km 10 Yogyakarta.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi umbi garut, kacang merah, dan biji chia sebagai bahan utama. Bahan tambahan terdiri atas air minum, gula stevia, baking powder, telur, margarin, dan CMC. Tepung umbi garut diperoleh dari Pasar Jangkang, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta, kacang merah diperoleh dari warung sayur di Jalan Sidoarum, Gamping, Sleman, Yogyakarta, sedangkan biji chia dan bahan tambahan lainnya diperoleh dari toko kue di Jalan Godean KM 5.6, Sleman, Yogyakarta. Alat penelitian dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Alat preparasi tepung: penirisan, pisau, talenan, piring, ayakan 60 mesh, timbangan digital, sendok, blender, loyang, grinder, kain saring, pengukus, dan cabinet dryer.
2. Alat pembuatan *snack bar*: baskom, mixer, sendok, kertas roti, spatula, cetakan, timbangan, loyang, dan oven.
3. Alat uji fisik: HunterLab Color Quest untuk uji warna, dan TA.XTplus Texture Analyzer untuk uji tekstur.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Pembuatan Tepung Umbi Garut

Proses pembuatan tepung garut mengacu pada Faridah dkk. (2014). Umbi diseleksi, dicuci, dikupas, dicuci ulang, diparut atau diblender menjadi bubur, disaring menggunakan kain muslin, dan diendapkan 12 jam. Supernatan dibuang, endapan dikeringkan pada sinar matahari atau oven 50°C, kemudian digiling dan diayak 60 mesh hingga diperoleh tepung halus yang siap digunakan.

2.2.2 Pembuatan Tepung Kacang Merah

Proses mengacu pada Ruben dkk. (2016). Kacang merah disortasi, dicuci, direbus hingga lunak, ditiriskan, didinginkan, dipotong kecil, dikeringkan oven 50°C selama 5 jam, digiling, dan diayak 60 mesh sehingga diperoleh tepung kacang merah bertekstur halus.

2.2.3 Pembuatan *Snack Bar*

Prosedur mengacu pada Putri dkk. (2024). Bahan ditimbang sesuai formulasi, dilanjutkan pencampuran bahan kering (tepung garut, kacang merah, biji chia), kemudian ditambahkan gula stevia, telur, margarin, dan CMC hingga homogen. Adonan dicetak sesuai ukuran, dipanggang pada suhu 100°C selama 60 dan 80 menit, didinginkan, dan dikemas dalam wadah kedap udara. Tabel formulasi pembuatan *snack bar* tersaji pada Tabel 3.1, sebagai berikut:

Tabel 3.1. Komposisi *Snack Bar*

Bahan	Variasi A (50:40:10)	Variasi B (45:35:20)	Variasi C (40:30:30)
Tepung umbi garut	108 g	9,7 g	8,6 g
Tepung kacang merah	86 g	7,6 g	6,5 g
Biji chia	22 g	4,3 g	6,5 g
Telur utuh	50 g	50 g	50 g
Gula stevia	2 g	2 g	2 g
Margarin	30 g	30 g	30 g
CMC	1 g	1 g	1 g
Baking powder	1 g	1 g	1 g

Setiap panelis memperoleh 1 batang *snack bar* dari masing-masing formulasi A, B, dan C dengan dua waktu pemanggangan yang berbeda. Telur digunakan sebagai sumber protein hewani dan pembentuk struktur, sedangkan margarin berperan sebagai penambah tekstur dan cita rasa.

2.3 Prosedur Uji Sensori

Uji sensori dilakukan menggunakan metode *hedonic test* yang merujuk pada metode analisis sensori (*sensory evaluation*) berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Langkah-langkah uji sensori, seperti menentukan atribut penilaian, menyiapkan panelis dan sampel, memberikan kode acak tiga digit pada setiap sampel, menjelaskan prosedur dan memberikan *informed consent* kepada panelis, menyertakan pernyataan bahwa panelis dengan alergi terhadap umbi garut, kacang merah, atau biji chia akan ditangani serta biayanya ditanggung peneliti jika terjadi reaksi, memberikan *reward* berupa nasi box sebagai kompensasi waktu panelis, dan mengumpulkan formulir penilaian dan melakukan analisis statistik.

2.4 Analisis Data

Data uji sensori dianalisis menggunakan ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan perangkat lunak SPSS. Data disajikan dalam bentuk tabel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Rancangan percobaan dan kode perlakuan tercantum pada Tabel 3.2. Variabel penelitian meliputi uji fisik tekstur (T), uji fisik warna (W), dan tiga ulangan (U1–U3), sebagai berikut:

Tabel 3.2. Kode Rancangan Percobaan, dan Variabel

Kode	Parameter Uji	Ulangan
A1BI	T, W,	U1, U2, U3
A2B1	T, W,	U1, U2, U3
A3B1	T, W,	U1, U2, U3
A1B2	T, W,	U1, U2, U3
A2B2	T, W,	U1, U2, U3
A3B2	T, W,	U1, U2, U3

Keterangan :

Formulasi A1 : Tepung garut (50%) : kacang merah (40%): biji chia (10%) yang dipanggang pada suhu 60 menit.

Formulasi A2 : Tepung garut (45%) : kacang merah (35%) : biji chia (20%) yang dipanggang pada suhu 60 menit.

Formulasi A3 : Tepung garut (40%) : kacang merah (30%) : biji chia (30%) yang dipanggang pada suhu 60 menit.

Formulasi B1 : Tepung garut (50%) : kacang merah (40%): biji chia (10%) yang dipanggang pada suhu 60 menit.

Formulasi B2 : Tepung garut (45%) : kacang merah (35%) : biji chia (20%) yang dipanggang pada suhu 60 menit.

Formulasi B3 : Tepung garut (40%) : kacang merah (30%) : biji chia (30%) yang dipanggang pada suhu 60 menit.

2.5 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam formulasi *snack bar* (A1B1, A2B1, A3B1, A1B2, A2B2, A3B2) berdasarkan komposisi tepung garut–kacang merah–biji chia dan dua waktu pemanggangan. Uji sensori menggunakan skala hedonik: 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = tidak suka, 5 = sangat tidak suka.

Analisis fisik dilakukan secara instrumental menggunakan HunterLab Color Quest (warna) dan TA.XTplus Texture Analyzer (tekstur).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembuatan Produk

3.1.1 Tepung Umbi Garut

Dari 24 kg berat kotor umbi garut yang diolah, diperoleh tepung umbi garut sebanyak 1,2 kg dengan rendemen 5%. Proses pengolahan menghasilkan limbah padat berupa 5,55 kg ampas dan 3 kg endapan basah. Rendemen yang relatif rendah menunjukkan bahwa sebagian besar massa bahan baku hilang selama proses ekstraksi pati, terutama akibat tingginya kadar air awal umbi garut serta fraksi yang terbuang pada tahap penyaringan dan pengendapan. Fenomena ini sejalan dengan penelitian Maulani *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa efisiensi ekstraksi pati umbi sangat ditentukan oleh teknik penyaringan, perendaman, dan metode pengeringan. Adapun gambar tepung umbi garut, sebagai berikut:



Gambar 1. Tepung Umbi Garut
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.1.2 Tepung Kacang Merah

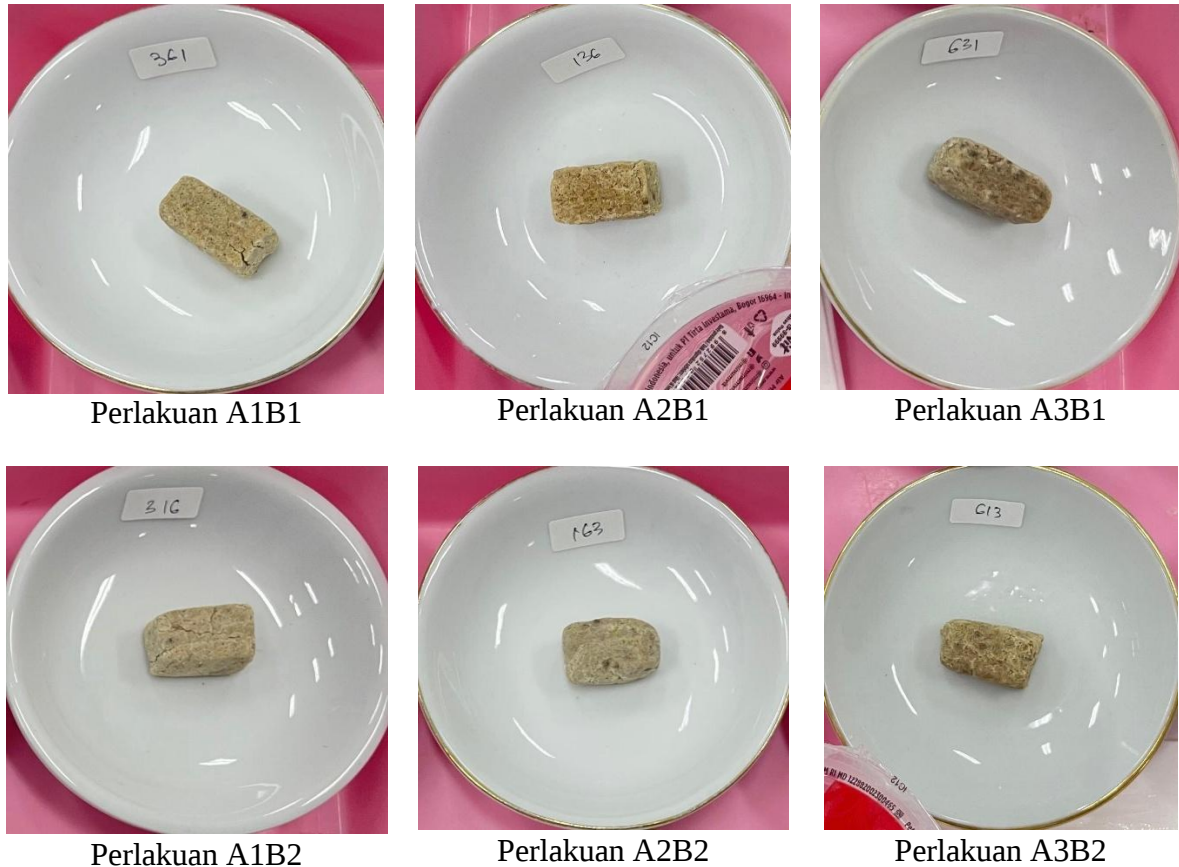
Dari 6 kg kacang merah yang diolah, diperoleh 1,1 kg tepung kacang merah dengan rendemen 18,33%. Rendemen tersebut menunjukkan konversi bahan baku menjadi tepung yang cukup rendah, dipengaruhi oleh hilangnya kulit ari, penyusutan massa saat perendaman, dan kehilangan fraksi halus saat pengayakan. Sidik & Utomo (2025) menjelaskan bahwa kehilangan massa terbesar pada pengolahan kacang menjadi tepung terjadi pada tahap dehulling dan pengeringan, di mana struktur biji mengalami penyusutan sehingga fraksi halus yang terbentuk lebih sedikit. Adapun gambar tepung kacang merah, sebagai berikut:



Gambar 2. Tepung Kacang Merah
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.1.3 Produk *Snack Bar*

Proses pembuatan snack bar diawali dengan penimbangan bahan sesuai formulasi dan dilanjutkan dengan pencampuran, pencetakan, hingga pemanggangan pada dua waktu berbeda (60 menit dan 80 menit). Sebanyak enam variasi formulasi dibuat berdasarkan proporsi tepung garut, kacang merah, dan biji chia (A1B1, A2B1, A3B1, A1B2, A2B2, A3B2). Pemanggangan 60 menit cenderung menghasilkan warna lebih cerah dibandingkan 80 menit, karena proses pencoklatan non-enzimatis (reaksi Maillard) belum berkembang secara intensif. Pemanggangan 80 menit menghasilkan warna lebih gelap dan tekstur lebih keras, sesuai teori bahwa peningkatan waktu pemanasan menyebabkan pembentukan pigmen melanoidin dan pengurangan kadar air produk (Hustiany, 2016). Adapun gambar *snack bar*, sebagai berikut:



Gambar 3. Produk Snack Bar
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.2 Pengujian Produk

3.2.1 Uji Sensori (*Hedonic Test*)

Analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa variasi formulasi dan waktu pemanggangan tidak memberikan perbedaan signifikan ($p > 0,05$) terhadap aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan proporsi komposisi (tepung garut–kacang merah–chia) serta dua waktu pemanggangan yang diuji memberikan sifat sensoris yang relatif serupa pada panelis.

Perbedaan signifikan ($p < 0,05$) hanya ditemukan pada parameter warna. Formulasi dengan waktu pemanggangan 60 menit (A1B1 dan A3B1) memiliki nilai kesukaan warna tertinggi (2,96). Sebaliknya, pada pemanggangan 80 menit (A1B2) skor warna menurun akibat warna yang semakin gelap karena reaksi Maillard dan karamelisasi (Hidayat & Handayani, 2018). Fenomena ini juga terlihat pada warna fisik sampel yang menunjukkan penurunan nilai L^* .

Tabel 1. Hasil Uji Tingkat Kesukaan Panelis

Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
A1B1	2,96 ± 0,67 ^a	2,68 ± 0,94 ^a	2,68 ± 1,21 ^a	2,84 ± 1,34 ^a	2,80 ± 0,91 ^a
A2B1	2,80 ± 0,95 ^{ab}	2,68 ± 0,94 ^a	2,40 ± 0,91 ^a	2,88 ± 0,92 ^a	2,44 ± 0,82 ^a
A3B1	2,96 ± 0,93 ^b	2,64 ± 0,86 ^a	2,96 ± 1,09 ^a	2,72 ± 0,89 ^a	2,72 ± 0,89 ^a
A1B2	2,16 ± 0,94 ^b	2,60 ± 1,08 ^a	2,60 ± 1,04 ^a	2,64 ± 1,28 ^a	2,52 ± 1,04 ^a
A2B2	2,68 ± 1,14 ^b	2,40 ± 1,15 ^a	2,40 ± 1,08 ^a	2,72 ± 1,06 ^a	2,56 ± 1,00 ^a
A3B2	2,88 ± 0,92 ^b	2,52 ± 0,71 ^a	2,72 ± 0,73 ^a	2,44 ± 0,58 ^a	2,72 ± 0,79 ^a

Variasi formulasi dan waktu pemanggangan tidak berbeda nyata ($p>0,05$) pada aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi tepung garut, kacang merah, dan biji chia mampu memberikan profil sensoris yang stabil, meskipun proporsinya bervariasi. Biji chia berperan sebagai pengikat air sehingga membantu menstabilkan tekstur pada semua perlakuan (Pujianti & Fadhilah, 2023).

Perbedaan signifikan pada warna dipengaruhi oleh peningkatan reaksi Maillard pada pemanggangan 80 menit. Reaksi ini menghasilkan pigmen melanoidin yang menyebabkan warna lebih gelap, sehingga menurunkan skor kesukaan panelis. Penelitian Putri *et al.* (2022) menjelaskan bahwa warna merupakan atribut pertama yang menentukan penerimaan produk pangan, sehingga perubahan kecil pada warna dapat memengaruhi persepsi konsumen.

3.3 Uji Fisik (Warna dan Tekstur)

Berdasarkan ANOVA, semua parameter warna (L^* , a^* , b^*) dan tekstur menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$) antar perlakuan. Nilai L^* tertinggi terdapat pada A1B1 dan A1B2 (64,28), sedangkan terendah pada A3B2 (54,71). Nilai a^* dan b^* tertinggi pada A3B2 mengindikasikan intensitas merah dan kuning yang lebih tinggi akibat pemanggangan lebih lama.

Tabel 2. Hasil Uji Fisik *Snack Bar*

Sampel	L^*	a^*	b^*	Tekstur
A1B1	64,28 ± 0,02 ^a	4,51 ± 0,02 ^a	10,79 ± 0,02 ^a	23,16 ± 0,28 ^a
A2B1	58,47 ± 0,03 ^b	4,84 ± 0,05 ^a	10,85 ± 0,04 ^a	20,33 ± 0,37 ^b
A3B1	55,75 ± 0,04 ^c	5,12 ± 0,01 ^b	11,33 ± 0,02 ^b	17,18 ± 0,42 ^c
A1B2	64,28 ± 0,02 ^d	4,52 ± 0,02 ^b	10,79 ± 0,05 ^c	26,98 ± 0,07 ^d
A2B2	57,46 ± 0,03 ^e	4,86 ± 0,06 ^c	11,18 ± 0,01 ^d	26,30 ± 0,06 ^e
A3B2	54,71 ± 0,05 ^e	5,14 ± 0,02 ^c	11,34 ± 0,04 ^d	24,36 ± 0,05 ^f

Perbedaan warna fisik antara sampel sangat sejalan dengan nilai kesukaan warna panelis. Produk yang lebih cerah (nilai L^* tinggi) lebih disukai panelis, sedangkan produk gelap dengan nilai a^* dan b^* tinggi menunjukkan aktivitas reaksi Maillard yang lebih besar (Hidayat & Handayani, 2018). Hal ini menjelaskan mengapa A1B1 dan A3B1 memiliki tingkat penerimaan tertinggi.

Pada parameter tekstur, A1B2 memiliki nilai kekerasan tertinggi (26,98) akibat pemanggangan yang lebih lama sehingga kadar air lebih rendah. Tekstur terendah terlihat pada A3B1 (17,18). Namun, perbedaan tekstur ini tidak berpengaruh secara signifikan terhadap

penilaian panelis, karena rentang kekerasannya masih dalam batas toleransi penerimaan konsumen (Putri *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa *snack bar* berbasis tepung umbi garut, tepung kacang merah, dan biji chia dapat dikembangkan sebagai produk pangan fungsional rendah indeks glikemik IG (37,47) dengan mutu fisik dan sensori yang dapat diterima konsumen. Formulasi dan waktu pemanggangan memberikan pengaruh berbeda terhadap karakteristik produk, terutama pada atribut warna dan tekstur. Proporsi tepung garut yang lebih tinggi dan waktu pemanggangan yang lebih singkat menghasilkan warna lebih cerah dan tingkat kesukaan panelis yang lebih tinggi, sehingga formulasi A (50% garut, 40% kacang merah, 10% chia) dengan waktu pemanggangan 60 menit menjadi formulasi paling optimal. Temuan ini menegaskan bahwa kombinasi bahan lokal ini tidak hanya memenuhi hipotesis penelitian mengenai potensi bahan lokal sebagai sumber pangan rendah indeks glikemik IG, tetapi juga relevan dalam mendukung diversifikasi pangan sehat bagi masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Mercu Buana Yogyakarta melalui Laboratorium Agroindustri atas fasilitas penelitian yang diberikan, serta kepada dosen pembimbing dan seluruh panelis yang telah berpartisipasi dalam proses pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan secara khusus, kepada kedua orang tua, terutama almarhumah ibu, atas doa, dukungan, dan inspirasi yang senantiasa menjadi sumber kekuatan selama proses penelitian dan penyelesaian karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2022). *Peraturan BPOM Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan*. <https://peraturan.bpom.go.id>
- Brand-Miller, J. C., Stockmann, K., Atkinson, F., Petocz, P., & Denyer, G. (2009). Glycemic index, postprandial glycemia, and the shape of the curve in healthy subjects: Analysis of a database of more than 1000 foods. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(1), 97–105. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26354>
- Faridah, D. N., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Sunarti, T. C. (2014). Karakteristik sifat fisikokimia pati garut (*Maranta arundinaceae*). *Agritech*, 34(1), 14–21.
- Hidayat, M. A., & Handayani, T. (2018). Karakteristik snack bars dengan variasi suhu pemanggangan dan perbandingan tepung millet kuning (*Panicum sp*) dengan tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn). *Jurnal Teknologi Pangan*, 7(1), 1–8.
- Indrastati, N., & Anjani, G. (2016). Snack bar kacang merah dan tepung umbi garut sebagai alternatif makanan selingan dengan indeks glikemik rendah. *Journal of Nutrition College*, 5(4), 546–554.

- Irawan, A., Ishartani, D., & Rahadian, D. (2015). Pemanfaatan tepung umbi garut sebagai pengganti terigu dalam pembuatan biskuit tinggi energi protein dengan penambahan tepung kacang merah. *Jurnal Teknosains Pangan*, 4(2), 32–40.
- Jenkins, D. J., Kendall, C. W., Augustin, L. S., Mitchell, S., Sahye-Pudaruth, S., Mejia, S. B., & Josse, R. G. (2012). Effect of legumes as part of a low glycemic index diet on glycemic control and cardiovascular risk factors in type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*, 172(21), 1653–1660.
- Maulani, R. R., Budiasih, R., & Imanningsih, N. (2012). Karakterisasi fisik dan kimia rimpang dan pati garut (*Marantha arundinacea L.*) pada berbagai umur panen. *Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi 2012*, Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.
- Munaisyiyah, N. K., Ikromatussa'adah, A., Banafsaj, A. R., & Santosa, K. D. (2024, December). Pengendalian konsumsi gula di Kota Kudus untuk menanggulangi kasus diabetes akibat melemahnya regulasi kesehatan. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat 2024* (Vol. 5, No. 1, pp. 44–54).
- Pujianti, R., & Fadhilah, T. M. (2023). Snack bar tepung kacang Arab (*Cicer arietinum*) dan chia seed (*Salvia hispanica*) sebagai alternatif camilan diabetes melitus tipe 2. *Darussalam Nutrition Journal*, 7(2), 118–129.
- Putri, R. M., Tamaroh, S., & Yulianto, W. A. (2024). Karakteristik kimia dan kesukaan snack bar berbahan tepung uwi ungu dan tepung komposit. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2), 156–165.
- Ruben, E., Wisaniyasa, N. W., & Pratiwi, I. D. P. K. (2016). Studi sifat fisik, kimia dan fungsional tepung kacang merah dan tepung tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal ITEPA*, 5(1), 1–10.
- Utami, R., Widyaningsih, T. D., & Ningtyas, D. W. (2017). Pengaruh proporsi pati garut dan tepung kacang merah terhadap sifat organoleptik produk kue kering. *Jurnal Tata Boga*, 6(1), 12–18.
- Utomo, D. (2025). Pemanfaatan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dalam pembuatan snack bar. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian (JIPANG)*, 7(2), 17–28.
- Vuksan, V., Whitham, D., Sievenpiper, J. L., Jenkins, A. L., Rogovik, A. L., Bazinet, R. P., & Leiter, L. A. (2007). Supplementation of conventional therapy with the novel grain Salba (*Salvia hispanica L.*) improves major and emerging cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: Results of a randomized controlled trial. *Diabetes Care*, 30(11), 2804–2810.
- Yuningtyas, S., Waty, A. R., & Ratnasari, D. (2022). Antihypercholesterolemia activity from arrowroot (*Maranta arundinacea Linn*) yoghurt with different bacterial culture formulation. *Biopropal Industri*, 12(2), 63–70.