

Original Article



Analisis Kandungan Serat Pangan, Gula Total, dan Daya Terima Cookies dengan Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok Dan Stevia

Analysis Of Dietary Fiber Content, Total Sugar, and Acceptability of Cookies with Substitution of Kepok Banana Peel Flour and Stevia

Wilda Natalia¹, Diah Puspitasari², Khoirun Nisa Alfitri³

^{1,2,3} Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta
¹wildanatalia00@gmail.com; ²diahpuspitasari@unisayogya.ac.id; ³ khoirunnisaa@unisayogya.ac.id

Informasi Artikel

Submit: 31 – 07 – 2026

Diterima: 17 – 08 – 2026

Dipublikasikan: 20 – 08 – 2026

ABSTRACT

Diabetes and obesity are global health problems associated with high sugar consumption and low dietary fiber intake. The utilization of kepok banana peel flour as a fiber source and stevia as a low-calorie sweetener has the potential to produce healthier cookies. This study aimed to analyze dietary fiber, total sugar, and acceptability of cookies with complete substitution of kepok banana peel flour and variations in stevia concentration. The study employed a non-factorial Completely Randomized Design with four formulations: F0 (control), F1 (stevia 0.5%), F2 (1.0%), and F3 (1.5%). Acceptability testing involved 50 untrained panelists using a five-point hedonic scale, analyzed with Kruskal–Wallis and Mann–Whitney tests. Dietary fiber and total sugar were analyzed on the best formula (F1) and control (F0) using gravimetric enzymatic and spectrophotometric methods. Results showed significant differences in aroma, taste, aftertaste, and overall acceptability ($p < 0.05$), while color and texture did not differ significantly ($p > 0.05$). F1 was selected as the best formula with an overall score of 3.64. Dietary fiber of F1 (7.73 g/100 g) was higher than F0 (4.81 g/100 g), while total sugar of F1 (2.19 g/100 g) was lower than F0 (18.86 g/100 g). Although not statistically significant ($p > 0.05$), F1 exhibited higher fiber and lower sugar than control, thus showing potential as an alternative functional cookie from local waste to support metabolic disease prevention and meeting high-fiber and low-sugar claim criteria.

Keywords: cookies, kepok banana peel flour, stevia, dietary fiber, total sugar.

ABSTRAK

Diabetes dan obesitas merupakan masalah kesehatan global yang berkaitan dengan tingginya konsumsi gula serta rendahnya asupan serat. Pemanfaatan tepung kulit pisang kepok sebagai sumber serat dan stevia sebagai pemanis rendah kalori berpotensi menghasilkan produk cookies yang lebih sehat. Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan serat pangan, gula total, dan daya terima cookies dengan substitusi penuh tepung kulit pisang kepok serta variasi konsentrasi stevia. Penelitian menggunakan desain eksperimental Rancangan Acak Lengkap nonfaktorial yang terdiri atas empat formulasi, yaitu F0 (kontrol), F1 (stevia 0,5%), F2 (1,0%), dan F3 (1,5%). Uji daya terima dilakukan terhadap 50 panelis tidak terlatih menggunakan uji hedonik lima skala,

***Alamat Penulis Korespondensi:**

Diah Puspitasari, S.Pi., M.Sc.;
Program Studi Gizi Program
Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta
Jl. Siliwangi (Ringroad Barat) No.
63, Nogotirto, Gamping, Sleman,
Yogyakarta. 55292

Email:

diahpuspitasari@unisavogya.ac.id

kemudian dianalisis dengan Kruskal–Wallis dan Mann–Whitney. Analisis serat pangan dan gula total dilakukan pada formula terbaik (F1) dan kontrol (F0) menggunakan metode enzimatik gravimetri dan spektrofotometri. Hasil menunjukkan perbedaan nyata pada aroma, rasa, aftertaste, dan keseluruhan ($p<0,05$), sedangkan warna dan tekstur tidak berbeda nyata ($p>0,05$). F1 terpilih sebagai formula terbaik dengan skor keseluruhan 3,64. Kandungan serat pangan F1 (7,73 g/100 g) lebih tinggi daripada F0 (4,81 g/100 g), sedangkan gula total F1 (2,19 g/100 g) lebih rendah daripada F0 (18,86 g/100 g). Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata ($p>0,05$), F1 memiliki serat lebih tinggi dan gula lebih rendah dibandingkan kontrol, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai alternatif cookies fungsional berbasis limbah lokal untuk mendukung pencegahan penyakit metabolik serta memenuhi kriteria klaim tinggi serat dan rendah gula.

Kata kunci: cookies, tepung kulit pisang kepok, stevia, serat pangan, gula total

PENDAHULUAN

Diabetes dan obesitas merupakan masalah kesehatan global yang terus meningkat dan berkaitan erat dengan konsumsi gula berlebih (1). International Diabetes Federation (IDF) Atlas 2019 mencatat sebanyak 463 juta orang dewasa di dunia menderita diabetes dan jumlah tersebut diperkirakan meningkat menjadi 700 juta pada tahun 2045 (2). Di Indonesia, hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan prevalensi diabetes pada penduduk usia ≥ 15 tahun sebesar 3,2% dan prevalensi obesitas pada orang dewasa sebesar 23% (3). Asupan gula yang berlebihan dapat meningkatkan risiko diabetes melitus, sedangkan konsumsi serat yang belum memenuhi rekomendasi berhubungan dengan meningkatnya risiko berbagai penyakit tidak menular (4). Kondisi tersebut menegaskan pentingnya penerapan pola makan sehat sebagai salah satu strategi pencegahan, salah satunya melalui peningkatan asupan serat.

Asupan serat yang tinggi terbukti membantu menurunkan faktor risiko diabetes melitus tipe 2 (5). Akan tetapi, konsumsi serat masyarakat Indonesia hanya mencapai 10-12 gram/hari, jauh di bawah rekomendasi WHO sebesar 25-30 gram/hari (6,7). Data prevalensi memperkuat temuan ini, yang menunjukkan bahwa sebanyak 96,7% penduduk Indonesia belum memenuhi rekomendasi konsumsi sayur dan buah sebagai sumber serat, bahkan meningkat dibandingkan pada tahun 2018 (25,5%) (8).

Peningkatan asupan serat dapat dilakukan melalui pengembangan produk pangan yang memanfaatkan bahan baku kaya serat. Selain berperan dalam meningkatkan kualitas gizi produk, serat pangan juga memberikan manfaat fisiologis bagi tubuh. Serat yang tidak tercerna akan difermentasi oleh mikrobiota usus menjadi short-chain fatty acids (SCFA), seperti asetat, propionat, dan butirat, yang berperan dalam menjaga homeostasis tubuh serta memodulasi metabolisme. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan serat produk pangan adalah melalui pemanfaatan bahan baku yang kaya serat. Serat pangan umumnya hanya diperoleh dari sayuran segar dan buah-buahan. Namun, dengan meningkatnya kebutuhan inovasi pangan, limbah kulit buah mulai dimanfaatkan sebagai alternatif sumber serat. Berbagai penelitian telah menunjukkan potensinya, misalnya cookies berbasis tepung kulit buah naga dan stevia mencapai kadar serat 8,24% (9), sementara muffin berbasis tepung kulit melon mengandung 13 g/100 g serat (10).

Di Indonesia, limbah kulit pisang tersedia dalam jumlah yang melimpah, yaitu lebih dari 2 juta ton per tahun (11). Di antara berbagai jenis limbah kulit buah, kulit pisang kepok diketahui memiliki kandungan serat yang tinggi, yaitu sebesar 52,68 g/100 g dalam bentuk tepung (12,13). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa substitusi tepung kulit pisang pada roti, donat, cookies, dan biskuit pada kisaran 10–50% mampu meningkatkan kadar serat produk hingga 8,08% (13,14,15).

Di sisi lain, lebih dari 70% konsumen telah berupaya mengurangi konsumsi gula dalam pola makan sehari-hari (4). Kondisi ini membuka peluang pengembangan produk pangan yang tidak hanya tinggi serat, tetapi juga rendah gula. Salah satu produk bakery yang masih banyak dikonsumsi

masyarakat adalah cookies. Produk ini tetap populer dari waktu ke waktu karena telah dikenal luas dan dikonsumsi oleh berbagai kelompok usia. Namun, cookies pada umumnya memiliki kandungan gula dan energi yang tinggi, sedangkan kandungan seratnya relatif rendah.

Dalam pembuatan cookies, gula tidak hanya berperan sebagai pemanis tetapi juga memberikan kontribusi penting terhadap tekstur, seperti kerenyahan, penyebaran adonan (spread), dan warna permukaan produk melalui reaksi Maillard dan karamelisasi. Oleh karena itu, substitusi gula harus mempertimbangkan aspek fungsional tersebut agar produk yang dihasilkan tetap memiliki karakteristik sensoris yang dapat diterima. Salah satu upaya menghasilkan cookies rendah gula tanpa mengurangi kualitas teksturnya adalah dengan mengganti gula menggunakan stevia. Stevia (*Stevia rebaudiana*) mengandung steviosida dan rebaudiosida dengan tingkat kemanisan 200–300 kali sukrosa tanpa kalori. Substitusi stevia pada berbagai produk (bolu pisang, kue mochi, brownies, cake) masih menghasilkan tingkat penerimaan yang baik (16,17,18). Namun, stevia dikenal memiliki aftertaste pahit atau rasa licorice yang kurang disukai, sehingga penambahannya perlu disesuaikan secara proporsional agar tidak mengganggu penerimaan sensoris produk akhir. Selain itu, produk dengan stevia yang masih berbasis tepung terigu tidak menunjukkan peningkatan serat signifikan, karena tepung terigu hanya mengandung 2,56 g/100 g serat dan stevia dalam bentuk cair tidak mengandung serat (19,20).

Dibandingkan dengan pemanis nol kalori sintetis lain seperti aspartam, sukralosa, atau sakarin, stevia memiliki keunggulan karena bersumber alami dari tanaman *Stevia rebaudiana* dan terbukti memberikan manfaat biologis tambahan. Penelitian menunjukkan bahwa stevia tidak hanya berfungsi sebagai pemanis, tetapi juga memiliki aktivitas anti-diabetes, anti-obesitas, antioksidan, anti-inflamasi, serta antimikroba yang tidak dimiliki pemanis sintetis (21). Selain itu, stevia aman dikonsumsi oleh penderita diabetes, hipertensi, dan obesitas, serta lebih diterima konsumen karena tren “natural sweetener” yang semakin meningkat (21,22).

Penelitian mengenai substitusi tepung kulit pisang pada produk bakery umumnya masih menggunakan gula sukrosa sebagai pemanis (23), sehingga meskipun kandungan serat meningkat, kadar gula produk tetap tinggi. Meskipun berpotensi sebagai sumber serat dalam produk bakery, penggunaan tepung kulit pisang masih menghadapi tantangan pada aspek sensoris. Tepung kulit pisang dapat menimbulkan aftertaste pahit, rasa getir, dan warna produk yang lebih cokelat, yang berpotensi menurunkan penerimaan konsumen (12). Di sisi lain, stevia juga dikenal memiliki aftertaste pahit atau rasa licorice yang kurang disukai sehingga formulasi kedua bahan perlu dioptimalkan agar mutu sensoris produk tetap dapat diterima. Sementara itu, penelitian terdahulu sebagian besar hanya menerapkan substitusi tepung kulit pisang secara parsial (10–50%) atau menggunakan stevia pada produk berbasis tepung terigu (24). Penelitian yang mengkombinasikan substitusi penuh tepung kulit pisang kepek dengan variasi konsentrasi stevia serta mengevaluasi kandungan serat pangan, gula total, dan daya terima masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan strategi substitusi penuh tepung terigu dengan tepung kulit pisang kepek untuk memaksimalkan peningkatan serat dan penggunaan stevia untuk menurunkan kadar gula total.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan menganalisis serat pangan, gula total, dan daya terima cookies substitusi tepung kulit pisang kepek dengan stevia. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar pengembangan cookies fungsional berbasis limbah lokal yang tinggi serat dan rendah gula untuk mendukung pencegahan diabetes dan obesitas.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-factorial. Perlakuan yang diberikan adalah perbedaan proporsi stevia pada cookies dengan substitusi penuh (100%) tepung kulit pisang kepek. Terdapat empat formulasi perlakuan, yaitu F0 (kontrol), F1 (0,5% stevia), F2 (1,0%) stevia, dan F3 (1,5% stevia). Pemilihan konsentrasi stevia didasarkan pada penelitian Naelga & Canencia (25), yang menunjukkan bahwa penggunaan stevia pada konsentrasi tinggi dapat menimbulkan rasa pahit (aftertaste) yang mengurangi penerimaan konsumen.

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah formulasi gula pada cookies, yaitu perbedaan proporsi penggunaan stevia pada cookies dengan substitusi penuh (100%) tepung kulit pisang kepok yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu F0 (kontrol), F1 (0,5% stevia), F2 (1,0% stevia), dan F3 (1,5% stevia). Sementara itu, variabel dependen meliputi kandungan gula total cookies, kandungan serat pangan cookies, serta daya terima cookies yang mencakup atribut warna, aroma, tekstur, rasa, aftertaste, dan keseluruhan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari--Juli 2026 di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Uji Sensori Gizi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta Kampus 1, sedangkan analisis kandungan serat pangan dan gula total dilakukan di Laboratorium Che-Mix Pratama.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama berupa kulit pisang kepok matang diperoleh dari Warung Kopi Klotok, Jalan Kaliurang No. KM.16, Area Sawah, Pakembinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55582. Pengambilan sampel dilakukan dengan kriteria kulit pisang kepok yang matang, tidak busuk, dan tidak berjamur. Selain kulit pisang, bahan lain yang digunakan dalam penelitian meliputi tepung terigu, tepung kulit pisang kepok, gula pasir, *brown sugar*, stevia, mentega, telur ayam, dan cokelat. Untuk mendukung pelaksanaan seluruh tahapan penelitian, peralatan yang digunakan meliputi dehydrator, grinder, ayakan 60 mesh, oven, loyang, spatula, timbangan digital, dan baskom.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu preparasi kulit pisang kepok, pembuatan tepung kulit pisang kepok, pembuatan *cookies*, pengujian daya terima, serta analisis kandungan serat pangan dan gula total.

1. Preparasi Kulit Pisang Kepok

Kulit pisang kepok matang dicuci bersih dengan air mengalir, dipotong kecil, kemudian direndam dalam larutan asam sitrat dengan konsentrasi 4% (b/v) selama 15 menit untuk menghambat reaksi pencoklatan enzimatis dan timbul aftertaste pahit serta rasa getir, lalu dibilas menggunakan air mengalir untuk menghilangkan sisa larutan asam sitrat. Setelah perendaman, kulit pisang dibilas menggunakan air mengalir untuk menghilangkan sisa larutan asam sitrat, kemudian ditiriskan.

2. Pembuatan Tepung Kulit Pisang Kepok

Kulit pisang kepok yang telah ditiriskan dikeringkan menggunakan dehydrator pada suhu 60 °C selama 4-6 jam hingga kulit pisang kering dan lebih rapuh. Selanjutnya kulit pisang kering dihaluskan menggunakan grinder dan diayak menggunakan ayakan mesh 60 sehingga diperoleh tepung kulit pisang kepok yang homogen.

3. Pembuatan Cookies

Masing-masing formulasi dibuat berdasarkan berat bahan yang digunakan. Rincian komposisi pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi cookies dengan tepung kulit pisang kepok dan variasi stevia

Bahan (g)	F0 (Kontrol)	F1	F2	F3
Tepung Terigu	240	0	0	0
Tepung Kulit Pisang Kepok	0	240	240	240
Gula Pasir	140	0	0	0
Brown Sugar	80	0	0	0
Stevia	0	3 (0,5%)	6 (1%)	9 (1,5%)
Mentega	150	150	150	150
Telur Ayam	80	80	80	80
Coklat	130	130	130	130

Bahan (g)	F0 (Kontrol)	F1	F2	F3
Total Adonan	820	603	606	609

Proses pembuatan cookies dimulai dengan pencampuran mentega suhu ruang dicampurkan dengan gula atau stevia, kemudian ditambahkan telur dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya, bahan kering yang terdiri dari tepung terigu atau tepung kulit pisang kepok, baking powder, soda kue dan vanilla essence ditambahkan dan diaduk hingga merata. Potongan cokelat kemudian dicampurkan ke dalam adonan hingga rata. Adonan dibentuk bulat, didinginkan dalam lemari pendingin selama 15-30 menit agar teksturnya lebih set, kemudian dipanggang pada suhu 140 °C selama 15-20 menit. Cookies yang telah matang didinginkan pada suhu ruang sebelum disimpan dalam wadah kedap udara.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Setelah proses pembuatan selesai, dilakukan pengujian daya terima terhadap keempat formulasi, kemudian dilanjutkan analisis kandungan serat pangan dan gula total pada formula terbaik serta formula kontrol (F0). Pengujian daya terima melibatkan 50 panelis tidak terlatih yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi panelis berusia 18--25 tahun, bersedia mengikuti seluruh rangkaian pengujian, serta berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi panelis yang sedang sakit sehingga mengalami gangguan fungsi pengecap atau penciuman, memiliki alergi terhadap bahan yang digunakan seperti tepung terigu, telur, dan cokelat, serta sedang menjalani diet khusus yang dapat mempengaruhi penilaian terhadap produk. Panelis yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi kemudian dilibatkan dalam pengujian daya terima.

Pengujian daya terima dilakukan menggunakan metode uji hedonik terhadap empat sampel *cookies* yang diberi kode berbeda. Setiap panelis menerima satu nampan yang berisi sampel *cookies*, air mineral, serta formulir penilaian berbasis QR Google Form. Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap atribut warna, aroma, tekstur, rasa, *aftertaste*, dan keseluruhan menggunakan skala hedonik lima poin, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), 5 (sangat suka). Sebelum mencicipi sampel pertama maupun berpindah ke sampel berikutnya, panelis diminta menetralkan rongga mulut menggunakan air mineral. Penilaian dilakukan sesuai urutan sampel yang telah ditentukan sehingga seluruh sampel selesai dinilai. Uji hedonik skala lima poin dipilih karena relatif sederhana namun cukup sensitif dalam mendeteksi penilaian konsumen (26). Dalam penelitian ini, batas ambang penerimaan produk (*acceptability limit*) ditetapkan pada nilai rata-rata $\geq 3,00$ yang merepresentasikan kategori "netral", di mana titik ini secara umum dianggap sebagai batas antara penerimaan dan penolakan produk oleh konsumen (27,28). Hasil penilaian tersebut menjadi dasar dalam menentukan formula terbaik.

Formula terbaik ditentukan berdasarkan nilai rerata tingkat kesukaan tertinggi serta dominasi skor pada seluruh atribut pengujian dan hasil analisis statistik. Formula tersebut selanjutnya dianalisis kandungan serat pangan dan gula total, kemudian dibandingkan dengan formula kontrol (F0). Analisis kandungan serat pangan dilakukan menggunakan metode enzimatis gravimetri mengacu pada AOAC Official Method 991.43 (2019). Sampel dihidrolisis menggunakan enzim α -amilase, protease, dan amiloglukosidase, kemudian residu serat diendapkan menggunakan etanol, disaring, dikeringkan, dan ditimbang. Analisis kandungan gula total dilakukan menggunakan metode spektrofotometri dengan pereaksi 3,5-dinitrosalisilat (DNS). Sampel direaksikan dalam suasana alkalis melalui proses pemanasan, kemudian absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan kadar gula total dihitung berdasarkan kurva standar glukosa. Seluruh analisis kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Che-Mix Pratama.

Teknik Analisis Data

Analisis data uji daya terima menggunakan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui perbedaan tingkat penerimaan antar formulasi. Hasil analisis pada atribut aroma, rasa, *aftertaste*, dan keseluruhan menunjukkan adanya sampel dengan nilai $p\text{-value} < 0,05$, sehingga pengujian dilanjutkan menggunakan uji Mann-Whitney. Data kandungan serat pangan dan gula total antara formula terbaik (F1) dan formula kontrol (F0) dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney (non-parametrik) karena data tidak berdistribusi

normal dan varians tidak homogen. Seluruh pengujian statistik dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Seluruh prosedur penelitian yang melibatkan panelis telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan Nomor 5462/KEP-UNISA/V/2026.

HASIL

Karakteristik Tepung Kulit Pisang Kepok

Tepung kulit pisang kepok yang digunakan dalam penelitian ini memiliki karakteristik berupa warna coklat, tekstur halus, dan rendemen sebesar 16,74%. Warna coklat yang dihasilkan menunjukkan bahwa selama proses pengolahan masih terjadi reaksi pencoklatan, namun intensitasnya tidak sampai menghasilkan warna coklat gelap. Selain warna, tekstur tepung yang halus menunjukkan bahwa proses penggilingan dan pengayakan telah menghasilkan ukuran partikel yang relatif seragam, sehingga tepung lebih mudah diaplikasikan sebagai bahan baku pangan. Karakteristik fisik tepung kulit pisang kepok hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tepung kulit pisang kepok yang dihasilkan dari penelitian ini

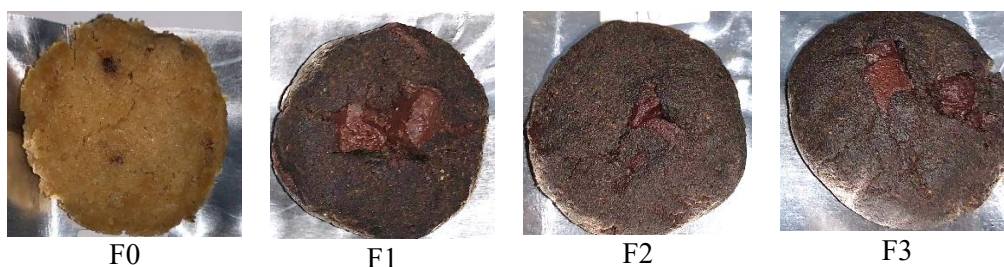
Hasil Uji Daya Terima Cookies

Hasil uji hedonik dengan skala 1-5 terhadap parameter warna, aroma, tekstur, rasa, aftertaste, dan keseluruhan pada keempat formulasi cookies disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Daya Terima Cookies

Atribut Sensori	F0 (Mean $\pm$ SD)	F1 (Mean $\pm$ SD)	F2 (Mean $\pm$ SD)	F3 (Mean $\pm$ SD)	p-value
Warna	3,88 $\pm$ 0,90 ^a	3,52 $\pm$ 0,68 ^a	3,52 $\pm$ 0,86 ^a	3,50 $\pm$ 0,89 ^a	0,0925
Aroma	4,12 $\pm$ 0,82 ^a	3,30 $\pm$ 0,73 ^b	3,50 $\pm$ 0,79 ^b	3,30 $\pm$ 0,94 ^c	0,0001
Tekstur	3,68 $\pm$ 0,82 ^a	3,48 $\pm$ 0,81 ^a	3,50 $\pm$ 0,97 ^a	3,30 $\pm$ 0,97 ^a	0,2669
Rasa	4,12 $\pm$ 0,77 ^a	3,52 $\pm$ 0,79 ^b	3,34 $\pm$ 1,02 ^b	2,90 $\pm$ 1,15 ^c	0,0001
Aftertaste	4,14 $\pm$ 0,76 ^a	3,44 $\pm$ 0,86 ^b	3,14 $\pm$ 0,90 ^{bc}	2,90 $\pm$ 0,95 ^c	0,0001
Keseluruhan	4,12 $\pm$ 0,72 ^a	3,64 $\pm$ 0,83 ^b	3,38 $\pm$ 0,81 ^{bc}	3,18 $\pm$ 0,85 ^c	0,0001

Keterangan: Huruf superskrip yang sama pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), sedangkan huruf superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$). F0= cookies dengan tepung terigu dan sukrosa + brown sugar (kontrol); F1= cookies dengan 100% tepung kulit pisang kepok dan stevia 0,5%; F2= cookies dengan 100% tepung kulit pisang kepok dan stevia 1,0%; F3= cookies dengan 100% tepung kulit pisang kepok dan stevia 1,5%.



Gambar 1. Perbandingan warna cookies pada setiap formulasi

Pemilihan Formula Terbaik

Berdasarkan hasil uji daya terima, formula kontrol (F0) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada seluruh atribut sensori. Namun, karena penelitian ini difokuskan pada formulasi cookies dengan substitusi tepung kulit pisang kepok dan stevia, maka pemilihan formula terbaik dilakukan di antara ketiga formulasi perlakuan (F1, F2, dan F3). Di antara ketiga formulasi tersebut, F1 dengan konsentrasi stevia 0,5% terpilih sebagai formula terbaik. Pertimbangan ini tidak hanya didasarkan pada nilai rata-rata, tetapi juga hasil uji statistik. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan nyata pada atribut rasa dan aftertaste ($p=0,0001$), dan uji lanjut Mann-Whitney mengonfirmasi bahwa F3 berbeda signifikan dengan F1. Meskipun demikian, skor F3 pada atribut rasa (2,90) dan aftertaste (2,90) sudah berada di bawah ambang penerimaan (nilai $<3,00$), sehingga secara praktis tidak dapat diterima panelis. F2 dengan konsentrasi stevia 1,0% masih berada di atas ambang penerimaan (rasa 3,34; aftertaste 3,14), namun skor yang diperoleh lebih rendah dibandingkan F1. Sebaliknya, F1 memiliki skor keseluruhan tertinggi (3,64) dibandingkan F2 (3,38) dan F3 (3,18). Pada atribut rasa dan aftertaste yang merupakan parameter kunci, F1 konsisten menunjukkan skor tertinggi dan seluruh atribut masih berada di atas ambang penerimaan ($\geq 3,00$). Dengan demikian, pemilihan formula terbaik tidak hanya mempertimbangkan rata-rata skor, tetapi juga hasil uji statistik dan aspek praktis penerimaan konsumen.

Analisis Kandungan Serat Pangan dan Gula Total

Kandungan serat pangan dan gula total pada cookies formula kontrol (F0) dan formula terbaik (F1) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Serat Pangan dan Gula Total Cookies

Formulasi	Serat Pangan (g/100g)	p-value (serat)	Gula Total (g/100g)	p-value (gula)
	Mean $\pm$ SD		Mean $\pm$ SD	
F0 (kontrol)	4,81 $\pm$ 0,12 ^a	0,121	18,86 $\pm$ 0,01 ^a	0,121
F1 (Formula terbaik)	7,73 $\pm$ 0,18 ^a	0,121	2,19 $\pm$ 0,04 ^a	0,121

Keterangan: $P > 0,05$ menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Mann-Whitney antara F0 dan F1 baik pada kandungan serat pangan total maupun gula total ($p > 0,05$).

PEMBAHASAN

Karakteristik Tepung Kulit Pisang Kepok

Apabila dibandingkan dengan penelitian Subara & Sembiring (29), rendemen tepung kulit pisang kepok yang diperoleh pada penelitian ini masih berada dalam kisaran, yaitu sebesar 8,20--19,70%, dengan nilai rendemen penelitian ini berada pada posisi tengah dalam rentang tersebut. Perbedaan karakteristik tepung, baik rendemen maupun warna, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kadar air awal bahan, metode pengeringan, perlakuan pendahuluan sebelum pengeringan, ketebalan kulit pisang, serta efisiensi proses penggilingan dan pengayakan (30). Selain faktor proses pengolahan, warna tepung kulit pisang kepok yang dihasilkan juga diduga dipengaruhi oleh kondisi bahan baku. Perbedaan rendemen yang diamati dalam penelitian ini juga sangat terkait dengan kadar air awal bahan dan metode pengeringan yang digunakan. Kulit pisang kepok segar memiliki kadar air yang relatif tinggi, yaitu sekitar 80-90% (31). Selain kadar air alami bahan, perlakuan perendaman menggunakan larutan asam sitrat sebelum proses pengeringan pada penelitian ini juga dapat mempengaruhi kadar air awal kulit pisang karena terjadinya penyerapan air selama proses perendaman (32).

Warna

Warna merupakan parameter sensori pertama yang dinilai oleh konsumen dan sangat mempengaruhi keputusan penerimaan produk (33). Berdasarkan Tabel 2, hasil uji statistik menggunakan Kruskal-Wallis menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada atribut warna antara formulasi ($p = 0,0925$). Hal ini menunjukkan tidak adanya pengaruh proporsi stevia dan substitusi tepung kulit pisang kepok terhadap penerimaan warna cookies oleh panelis. Skor warna cenderung menurun dari F0 hingga F3, mengindikasikan bahwa panelis lebih menyukai cookies dengan warna yang lebih terang. F0 menggunakan tepung terigu yang berwarna putih kekuningan serta gula pasir dan brown sugar yang

mengalami karamelisasi selama proses pemanggangan, sehingga menghasilkan warna yang lebih terang dan seragam. Sebaliknya, F1, F2, dan F3 menggunakan tepung kulit pisang kepok yang secara alami berwarna coklat, sehingga cookies yang dihasilkan memiliki warna lebih gelap yang dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Holinesti & Santri (34) serta Manalu & Srimati (35) yang menyatakan bahwa substitusi tepung kulit pisang kepok tidak memberikan perubahan signifikan pada warna produk, dan sejalan pula dengan Prayoga & Susanti (36) yang menunjukkan bahwa penambahan coklat dalam formulasi turut menutupi perbedaan warna yang timbul akibat substitusi.

Aroma

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji statistik menggunakan Kruskal-Wallis atribut aroma menunjukkan perbedaan yang nyata antar formulasi ($p = 0,0001$). Uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3, sedangkan antar formulasi perlakuan (F1 vs F2, F2 vs F3, dan F3 vs F1) tidak berbeda nyata. Hasil aroma menunjukkan kecenderungan penurunan skor aroma dari F0 hingga F3, akan tetapi seluruhnya masih di atas batas ambang penerimaan ($\geq 3,00$). Pada formula kontrol (F0) memiliki aroma yang khas dan disukai panelis karena berasal dari kombinasi sukrosa dan brown sugar yang mengalami reaksi Maillard dan karamelisasi selama pemanggangan dan menghasilkan aroma manis, karamel, yang sudah umum ditemui pada cookies berbahan sukrosa. Sebaliknya, stevia sebagai pemanis yang tidak mengalami reaksi Maillard maupun karamelisasi seperti sukrosa dan brown sugar pada F0, sehingga aroma manis khas cookies yang terbentuk dari proses pemanggangan berkurang pada F1, F2, dan F3. Hasil penelitian ini sejalan dengan Sulistyawati et al. (37) yang menunjukkan bahwa penggunaan stevia menurunkan skor aroma cookies dibandingkan sukrosa, meskipun masih berada dalam kategori dapat diterima oleh panelis.

Tekstur

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji Kruskal-Wallis pada atribut tekstur menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata antar formulasi ($p=0,2669$). Hasil tekstur juga menunjukkan terdapat kecenderungan penurunan skor dari F0 hingga F3 akan tetapi seluruh nilai masih di atas batas ambang penerimaan ($\geq 3,00$). Tidak adanya perbedaan nyata ini menunjukkan bahwa substitusi penuh tepung terigu dengan tepung kulit pisang kepok maupun variasi proporsi stevia tidak mempengaruhi persepsi panelis terhadap tekstur cookies secara signifikan. Karakteristik cookies yang dihasilkan adalah soft cookies dengan tekstur padat dan lembut, bukan cookies kering yang mengandalkan pengembangan gluten. Oleh karena itu, meskipun tepung terigu mengandung gluten dan tepung kulit pisang kepok tidak, perbedaan ini tidak berdampak nyata pada persepsi tekstur panelis. Hasil penelitian ini sejalan dengan Putra & Marwanti (38) yang menunjukkan bahwa substitusi tepung kulit pisang sebesar 20--30% pada soft cookies menghasilkan tekstur yang sedikit lebih padat dibandingkan kontrol namun tidak berbeda nyata secara statistik ($p = 0,159$).

Rasa

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji statistik menggunakan Kruskal-Wallis pada atribut rasa menunjukkan perbedaan yang nyata antar formulasi ($p = 0,0001$). Uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3, serta F1 dan F2 tidak berbeda signifikan, sedangkan F3 berbeda nyata dengan keduanya. Hasil rasa juga menunjukkan terdapat kecenderungan penurunan skor rasa dari F0 hingga F3. F1 masih berada di atas batas ambang penerimaan, sedangkan F3 berada di bawah nilai 3,00 yang mengindikasikan panelis cenderung tidak menerima rasa cookies dengan konsentrasi stevia 1,5%. Penurunan skor rasa dari F1 sampai F3 mengkonfirmasi bahwa peningkatan konsentrasi stevia berbanding terbalik dengan penerimaan rasa. F1 dengan konsentrasi stevia 0,5% masih dapat diterima karena memberikan rasa manis cukup tanpa aftertaste yang mengganggu. F2 mulai menunjukkan penurunan, sedangkan F3 sudah tidak diterima panelis karena sudah menimbulkan aftertaste. Sejalan dengan penelitian Sulistyawati et al (37) menunjukkan bahwa penggunaan stevia pada konsentrasi rendah masih menghasilkan skor rasa yang dapat diterima konsumen pada produk cookies.

Aftertaste

Berdasarkan Tabel 2, Hasil uji statistik menggunakan Kruskal-Wallis pada atribut aftertaste menunjukkan perbedaan yang nyata antar formulasi ($p = 0,0001$), dengan pola yang konsisten dengan atribut rasa. Uji lanjut Mann-Whitney mengkonfirmasi bahwa perbedaan signifikan terjadi antara F0 dan F1, F2, dan F3, serta antara F1 dan F3. Hasil aftertaste juga menunjukkan terdapat kecenderungan penurunan skor rasa dari F0 hingga F3. Hal ini menunjukkan aftertaste pada konsentrasi stevia 1,5% sudah tidak dapat diterima panelis. F0 tidak menghasilkan aftertaste karena penggunaan bahan seperti sukrosa dan brown sugar tidak meninggalkan sensasi residual yang mengganggu setelah dikonsumsi. Sebaliknya, stevia meninggalkan aftertaste dan rasa dingin yang berasal dari stevioside. Stevioside diketahui meninggalkan sensasi dingin dan pahit residual setelah konsumsi (39). Penelitian yang dilakukan oleh Naelga & Canencia (25) menyatakan bahwa konsentrasi stevia yang lebih tinggi mengintensifkan persepsi pahit residual yang mengganggu penerimaan konsumen. F1 dengan konsentrasi 0,5% stevia berhasil meminimalkan efek ini sehingga menghasilkan aftertaste yang masih dapat diterima (3,44), sedangkan F3 pada 1,5% stevia sudah melewati ambang toleransi panelis.

Keseluruhan

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji statistik menggunakan Kruskal-Wallis pada atribut keseluruhan menunjukkan perbedaan yang nyata antar formulasi ($p = 0,0001$). Uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa F0 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3, sedangkan F1 dan F2 tidak berbeda signifikan, sementara F3 berbeda nyata dengan F1. Hasil keseluruhan juga menunjukkan terdapat kecenderungan penurunan skor rasa dari F0 hingga F3. Seluruh formulasi substitusi masih berada di atas batas ambang penerimaan ($\geq 3,00$). F1 menunjukkan skor keseluruhan tertinggi di antara formulasi substitusi dengan selisih hanya 0,48 poin dari F0, menjadikannya formulasi yang paling mendekati kualitas cookies kontrol secara holistik.

Pemilihan Formula Terbaik

Pemilihan F1 sebagai formula terbaik didasarkan pada konsistensi skor tertinggi pada seluruh atribut kunci, terutama rasa dan aftertaste yang masih berada di atas ambang penerimaan. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi stevia 0,5% merupakan dosis optimal yang mampu memberikan rasa manis yang cukup tanpa menimbulkan aftertaste pahit yang mengganggu. Hasil ini sejalan dengan penelitian Naelga & Canencia (25) yang merekomendasikan penggunaan stevia pada konsentrasi tidak melebihi 1,0% pada produk bakery agar tidak menimbulkan aftertaste yang dapat mengurangi penerimaan konsumen. Meskipun secara statistik F1 dan F2 tidak berbeda signifikan, penurunan tren skor pada F2 menunjukkan bahwa penerimaan konsumen mulai menurun seiring peningkatan konsentrasi stevia. Sementara itu, F3 dengan konsentrasi 1,5% tidak lagi dapat diterima karena skor rasa dan aftertaste sudah di bawah ambang penerimaan. Dengan demikian, pemilihan formula terbaik tidak hanya mempertimbangkan rata-rata skor, tetapi juga hasil uji statistik dan aspek praktis penerimaan konsumen, sehingga F1 (stevia 0,5%) terpilih sebagai formula paling optimal.

Kandungan Serat Pangan

Hasil analisis kandungan serat pangan berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa cookies formula terbaik (F1) memiliki kandungan serat pangan total sebesar $7,73 \pm 0,18$ g/100g, lebih tinggi dibandingkan dengan F0 yaitu $4,81 \pm 0,12$ g/100g. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata ($p = 0,121$; $p > 0,05$), analisis deskriptif tetap penting untuk menjelaskan sumber peningkatan serat pangan pada formulasi F1. Peningkatan kandungan serat ini disebabkan oleh penambahan tepung kulit pisang kepok sebagai bahan substitusi tepung terigu, karena kandungan serat pada tepung kulit pisang kepok mencapai 52,68 g/100g (12), jauh lebih tinggi dibandingkan tepung terigu yang hanya mengandung serat sekitar 2,7 g/100g (40). Apabila ditinjau lebih lanjut, serat pangan total F1 terdiri atas serat pangan tak larut (IDF) sebesar $7,14 \pm 0,18$ g/100g dan serat pangan larut (SDF) sebesar $0,59 \pm 0,00$ g/100g, sedangkan pada F0 terdiri atas serat pangan tak larut $4,50 \pm 0,12$ g/100g dan serat pangan larut $0,31 \pm 0,00$ g/100g. Dengan demikian, pada serat pangan tak larut maupun serat pangan larut F1 lebih tinggi dibandingkan dengan F0. Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Indonesia, kebutuhan serat pangan untuk orang dewasa adalah 25-37 g/hari. Dengan kandungan serat sebesar 7,73 g/100g, konsumsi sekitar 30 g (1

sajian) cookies dapat menyumbang 2,32 g serat, yaitu sekitar 6,3%-9,3% dari kebutuhan serat harian orang dewasa. Sehingga dengan mengonsumsi cookies sebagai camilan dapat berkontribusi dalam menambah asupan serat harian (41). Sesuai dengan Peraturan BPOM Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan (42), produk pangan dapat diklaim sebagai "sumber serat" jika mengandung minimal 3 g serat per sajian untuk produk padat, dan dapat diklaim sebagai "tinggi serat" jika mengandung >6 g/100g produk. Dengan kandungan serat 7,73 g/100g, cookies F1 telah memenuhi kriteria klaim "tinggi serat".

Kandungan Gula Total

Hasil analisis kandungan gula total berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa kandungan gula total cookies F1 sebesar $2,19 \pm 0,04$ g/100g, lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan F0 (kontrol) sebesar $18,86 \pm 0,01$ g/100g. Secara statistik, perbedaan kandungan gula total antara F0 dan F1 tidak signifikan ($p = 0,121$; $p > 0,05$) berdasarkan uji *Mann-Whitney*. Rendahnya kandungan gula total pada F1 disebabkan oleh penggunaan stevia sebagai pemanis rendah kalori. Berbeda dengan gula pasir yang tersusun atas sukrosa dan memberikan kontribusi langsung terhadap kandungan gula total produk, stevia mengandung senyawa *glikosida steviol* yang memberikan rasa manis dengan jumlah yang sangat kecil serta tidak berkontribusi terhadap kandungan gula total (43). Oleh karena itu, penggantian gula pasir dan *brown sugar* dengan stevia menyebabkan penurunan kandungan gula total pada cookies yang dihasilkan. Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Indonesia, batas maksimum konsumsi gula harian untuk orang dewasa adalah 50 g/hari (setara dengan 4 sendok makan). Dengan kandungan gula 2,19 g/100g, konsumsi sekitar 30 g (1 sajian) cookies F1 hanya menyumbang sekitar 0,66 g gula dari batas maksimum konsumsi gula harian (41). Sesuai dengan Peraturan BPOM Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan (41), produk dengan kandungan gula kurang dari 50 g/100g untuk produk padat dapat dikategorikan sebagai rendah gula (*low sugar*). Dengan kandungan gula total 2,19 g/100g, cookies F1 telah memenuhi kriteria klaim "rendah gula" sehingga berpotensi untuk mencantumkan klaim gizi tersebut pada kemasan produk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, cookies dengan substitusi 100% tepung kulit pisang kepok dan stevia 0,5% (F1) terpilih sebagai formula terbaik karena memiliki skor keseluruhan tertinggi (3,64) serta skor rasa (3,52) dan aftertaste (3,48) yang masih berada di atas ambang penerimaan panelis. Kandungan serat pangan total formula F1 sebesar 7,73 g/100g, lebih tinggi dibandingkan kontrol (4,81 g/100g), sedangkan kandungan gula totalnya sebesar 2,19 g/100g, jauh lebih rendah dibandingkan kontrol (18,86 g/100g). Berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 1 Tahun 2022, cookies F1 telah memenuhi kriteria klaim "tinggi serat" dan "rendah gula", sehingga berpotensi dikembangkan sebagai produk camilan fungsional berbasis pangan lokal untuk mendukung pencegahan diabetes dan obesitas..

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah formulasi perlakuan dan ulangan laboratorium ($n \geq 3$) pada analisis serat pangan dan gula total guna meningkatkan kekuatan uji statistik, karena keterbatasan jumlah variabel pada penelitian ini menyebabkan perbedaan numerik yang teramati tidak terdeteksi signifikan secara statistik. Selain itu, perlu dilakukan pengembangan formulasi lebih lanjut untuk mengatasi *aftertaste* pahit dari stevia, misalnya dengan mengombinasikannya dengan pemanis alami lain seperti *monk fruit*, serta melakukan analisis senyawa bioaktif (antioksidan, fenolik, flavonoid) dan indeks glikemik untuk memperkuat klaim produk sebagai pangan fungsional. Perbaikan juga perlu dilakukan pada keseragaman warna tepung kulit pisang kepok melalui penyortiran bahan baku yang lebih ketat agar mutu sensoris produk lebih konsisten..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta atas dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing, seluruh panelis, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis dalam artikel ini tidak memiliki konflik dan kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2019.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 9th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2019.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 dalam Angka. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan; 2024.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Di balik godaan si manis. MediaKom. 2023;160:5-7.
5. Chettri P, Chandran SP. Role of dietary fibers in reducing the risk of type 2 diabetes. Int J Phys Educ Sports Health. 2020;7(4):71-77.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2024. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2024.
7. World Health Organization. WHO guideline: Carbohydrate intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2023.
8. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018.
9. Adelina NM, Aini N, Ali A, Alifianita N, Sofyan A. Sensory Characteristics and Nutritional Content of Dragon Fruit Peel Cookies with Stevia Substitution. Appl Food Technol. 2022;12(1):14-22.
10. Silva MA, et al. Function Melon peel flour: utilization as a functional. R Soc Chem. 2024;1899-1908.
11. Food and Agriculture Organization (FAO). FAO Statistical Yearbook 2020: World Food and Agriculture. Rome: FAO; 2020.
12. Aryani T, et al. Profil Fitokimia, Proksimat dan Organoleptik Tepung Kulit Pisang Musa sapientum pada Pembuatan Donat. J Teknol Pangan. 2018;5(1):1-7.
13. Alshehry AG. Medicinal Applications of Banana Peel Flour Used as a Substitute for Computing Dietary Fiber for Wheat Flour in the Biscuit Industry. Appl Bionics Biomech. 2022;2023.
14. Liyana N, M N. Effects of banana peel flour (Musa paradisiaca AAB) substitution on physicochemical and sensory properties of bun. Food Res. 2025;8:22-33.
15. Samsuodin FM, Saati EA, Anggriani R. Formulasi Gluten Free Cookies dari Tepung Pisang Kepok. Food Technol Halal Sci J. 2023;6(1):1-17.
16. Syukri D, et al. Inovasi produk rendah kalori: pengembangan UMKM D'Roose Cake dengan pemanis alami stevia di Kota Padang. J Hilirisasi IPTEKS. 2025;8(1):9-19.
17. Santosa AP, Purnawanto AM, Anaziah W. Karakteristik brownies panggang dengan substitusi tepung bengkuang (Pachyrizus erosus L.) dan pemanis daun stevia (Stevia rebaudiana Bertoni M.). Agritech. 2021;XXIII(1):45-49.
18. Nespeca L de S, et al. Impact of replacing sugar with Stevia rebaudiana Bertoni leaves on the physical-chemical and sensory characteristics of gluten-free and lactose-free cake. Int J Food Sci Technol. 2023;58(10):5097-5113.

19. Triwahyuni A, Puspitasari D, Solichah KM. Daya Terima dan Analisis Kandungan Serat pada Brownies Panggang Berbahan Dasar Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah. *J Teknol Pangan Ilmu Pertanian (JIPANG)*. 2025;7(2):69-80.
20. Ismail T, Ponya Z. A review of biochemical and nutritional properties of Stevia rebaudiana Bertoni (Natural Sweetener). *Int J Biosci*. 2019;15(5):479-486.
21. Peteliuk V, Rybchuk L, Bayliak M, Storey KB, Lushchak O. Natural sweetener Stevia rebaudiana: Functionalities, health benefits and potential risks. *EXCLI J*. 2021;20:1412-1450.
22. Carrera-Lanestosa A, Moguel-Ordóñez Y, Segura-Campos M. Stevia rebaudiana Bertoni: A natural alternative for treating diseases associated with metabolic syndrome. *J Med Food*. 2017;20(10):933-943.
23. El-Sharnouby G. Use of banana peel as a by-product to increase the nutritive value of cake. *J Food Dairy Sci*. 2021;12(4):87-97.
24. Divya C, Rani AS, Anand MT, Baskaran N, Vidyalakshmi R. Substituting wheat flour using banana peel flour to enhance the nutritional characteristics of brownies. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*. 2021;10(1):3583-3591.
25. Naelga SC, Canencia OP. Product Variation, Formulation and Marketability of Fresh Stevia (Rebaudiana bertoni) Leaf Extract as Organic Sweetener for Bread and Pastry. *Int J Adv Biotechnol Res (IJABR)*. 2018;9(4):282-306.
26. Triandini IGAAH, Wangiyana IGAS. Mini-review uji hedonik pada produk teh herbal hutan. *J Silva Samalas: J For Plant Sci*. 2022;5(1):12-19.
27. Huey SL, et al. Acceptability and feasibility of using a 5-point hedonic scale in sensory evaluation of functional foods. *Food Qual Prefer*. 2024;112:105021.
28. Appiani M, et al. Consumer perception and acceptability threshold of novel food products: a systematic review. *Food Res Int*. 2023;173:113452.
29. Subara D, Sembiring M. Perbandingan Tepung Kulit Pisang dari Tiga Varietas Populer dalam Aspek Nutrisi Kimia. In: *Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-48 UNS Tahun 2024*. Vol 8(1). Institut Teknologi Sumatera; 2024:162.
30. Indriansyah I. Pemanfaatan berbagai jenis kulit pisang sebagai bahan dasar pembuatan tepung fungsional. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara; 2021.
31. Apetri A, Moulina MA, Arif HM, Darius. Physical, chemical and organoleptic analysis of kepok banana skin flour (*Musa acuminata* x *balbisiana*) in processing bay tat cake. Universitas Dehasen Bengkulu; 2024.
32. Kaewjumpol G, Srisamlee S, Beckles DM, Luengwilai K. Enzymatic Browning in Banana Blossoms and Techniques for Its Reduction. *Horticulturae*. 2021;7(10):373.
33. Styaningrum SD, Sari PM, Puspaningtyas DE, Nidyarini A, Anita TF. Analisis warna, tekstur, organoleptik serta kesukaan pada kukis growol dengan variasi penambahan inulin. *Ilmu Gizi Indones*. 2023;6(2):115-124.
34. Holinesti R, Santri R. Pengaruh substitusi tepung pisang kepok terhadap kualitas chocochips cookies. *J Pendidik Tata Boga dan Teknol*. 2022;3(3):159-165.
35. Manalu DVE, Srimiati M. Pemanfaatan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* linn) dalam pembuatan cookies. *Binawan Stud J*. 2020;2(1):55-63.
36. Prayoga PA, Susanti LE. Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok Sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Brownies. *J Pariwisata dan Bisnis*. 2023;02(12):2566-2576.
37. Sulistyawati EYE, et al. Effect of Stevia and Erythritol on Sensory, Microbiological, and Physicochemical Characteristics of Black Glutinous Rice Cookies. *Appl Agric Sci Technol*. 2024;8(3):331-346.
38. Putra A, Marwanti. Pengaruh substitusi tepung kulit pisang terhadap karakteristik soft cookies. *J Teknol Pangan dan Gizi*. 2025;14(1):45-52.
39. Tian H, Zhong Q, Xia Y. Dynamic characteristics of sweetness and bitterness of steviol glycosides. *Food Res Int*. 2021;151:110848.
40. Putri, et al. Pengembangan produk berbasis tepung lokal sebagai substitusi tepung terigu. *J EduFood*. 2024;4(1). Universitas Mataram: Mataram.

41. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2019.
42. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Jakarta: BPOM RI; 2022.
43. Sembiring BB, Mardiah, Fanani MZ. Glikosida Steviol Sebagai Pemanis Rendah Kalori Berbasis Ekstrak Stevia. *J Ilmiah Pangan Halal*. 2024;6(2):154-162.