

KANDUNGAN GIZI, SERAT DAN DAYA TERIMA KUKIS DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG PISANG KEPOK DAN TEPUNG KACANG MERAH UNTUK PENGENDALIAN OBESITAS DEWASA

Nutritional Content, Fiber, and Acceptability of Cookies with the Addition of Kepok Banana Flour and Red Kidney Bean Flour for Obesity Control in Adults

Carine Efendy¹, Eko Farida²

¹Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia.

²Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia.

carineefendyy@gmail.com 081384993159

ABSTRACT

*Obesity control is a significant public health challenge in Indonesia, contributing to chronic diseases like type 2 diabetes, heart disease, and hypertension. Adequate fiber intake effectively reduces obesity risk by increasing satiety and improving digestive function. This study aims to analyze the differences in nutritional content, fiber, and acceptability among three cookie formulations with the addition of Kepok banana flour (*Musa paradisiaca* L.) and red kidney bean flour (*Phaseolus vulgaris*) for adult obesity control. This experimental study used a Completely Randomized Design (CRD) involving various cookie formulations. Each formulation was tested for nutritional content, including protein, fat, carbohydrates, and fiber, as well as acceptability through organoleptic tests. Data analysis was conducted using ANOVA and Tukey's post hoc test for normally distributed and homogeneous data. For non-normally distributed data, Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used. Organoleptic tests were analyzed using the Friedman and Wilcoxon tests. The results showed significant differences among formulations in terms of nutritional content and acceptability. Based on organoleptic test results, F3 had the best acceptability. This study recommends further research with long-term clinical trials to evaluate the impact of these cookies on comprehensive obesity control.*

Keyword : *Kepok Banana, Red Kidney Bean, Cookies, Obesity.*

ABSTRAK

Pengendalian obesitas merupakan tantangan besar dalam kesehatan masyarakat di Indonesia, yang berkontribusi terhadap penyakit kronis seperti diabetes tipe 2, penyakit jantung, dan hipertensi. Konsumsi serat yang cukup efektif mengurangi risiko obesitas dengan meningkatkan rasa kenyang dan memperbaiki fungsi pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kandungan gizi, serat, dan daya terima di antara tiga formulasi kukis dengan penambahan tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) untuk pengendalian obesitas pada orang dewasa. Penelitian ini adalah studi eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang melibatkan berbagai formulasi kukis. Setiap formulasi diuji kandungan gizinya, termasuk protein, lemak, karbohidrat, dan serat, serta daya terimanya melalui uji organoleptik. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA dan uji lanjut Tukey untuk data yang berdistribusi normal dan homogen. Untuk data yang tidak berdistribusi normal, digunakan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney. Uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman dan Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar formulasi dalam hal kandungan gizi dan daya terima. Berdasarkan hasil uji organoleptik, F3 memiliki daya terima terbaik. Penelitian ini menyarankan agar studi lebih lanjut dilakukan dengan uji klinis jangka panjang untuk mengevaluasi dampak konsumsi kukis ini terhadap pengendalian obesitas secara menyeluruh.

Kata Kunci : Pisang Kepok, Kacang Merah, Kukis, Obesitas



Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman.

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

DOI 10.20884/1.jgipas.2024.8.2.12509

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan masalah kesehatan yang signifikan di Indonesia dan di seluruh dunia. Organisasi Kesehatan Dunia mendefinisikan obesitas sebagai kondisi penumpukan lemak yang abnormal atau berlebihan yang dapat meningkatkan risiko kesehatan. Angka obesitas global telah meningkat secara signifikan dalam 50 tahun terakhir, menyebabkan berbagai penyakit kronis seperti diabetes tipe 2, penyakit jantung, dan hipertensi (Lin & Li, 2021). Di Indonesia, prevalensi obesitas pada orang dewasa meningkat sebesar 21,8% dari tahun 2007 hingga 2018 (Kemenkes RI, 2018). Salah satu upaya untuk mengatasi obesitas adalah dengan meningkatkan asupan serat pangan. Serat pangan, baik yang larut maupun tidak larut, berperan dalam pengendalian berat badan melalui mekanisme peningkatan rasa kenyang dan perbaikan fungsi pencernaan. Serat larut dapat difermentasi di usus besar, menghasilkan hormon kenyang seperti glucagon-like peptide-1 (GLP-1) dan peptide YY (PYY) yang membantu mengurangi asupan energi (Conterno et al., 2011). Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan formulasi kukis yang tidak hanya tinggi serat tetapi juga memiliki daya terima yang baik oleh konsumen. Kukis sebagai pangan fungsional dapat diformulasikan

dengan bahan baku alternatif seperti tepung pisang kepok dan tepung kacang merah, yang merupakan bahan pangan lokal dengan komoditas yang melimpah di Indonesia. Tepung pisang kepok dipilih karena memiliki kandungan serat yang tinggi yaitu 4,705% serta mengandung pati yang tinggi sehingga pisang kepok cocok untuk diolah menjadi tepung untuk bahan dasar aneka kukis dan kue (Patola & Ilminingtyas, 2017) dan memiliki warna yang lebih putih dibandingkan tepung dari jenis pisang lain. Tepung kacang merah dipilih karena mengandung protein dan serat yang tinggi, serta rendah lemak yang dapat menjadi alternatif sumber protein dalam kukis. Kacang merah mengandung karbohidrat kompleks yang juga membantu untuk menahan rasa lapar lebih lama. Formulasi kukis dengan kedua bahan ini diharapkan memberikan kontribusi positif terhadap kesehatan melalui peningkatan konsumsi bahan pangan lokal yang kaya nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis zat gizi dan serat akan dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi dan serat pada tiap formula dan juga membandingkan dengan SNI 01-2973-2022 dan Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2016 tentang produk pangan tinggi serat.



METODE

Desain, Tempat, dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Universitas Negeri Semarang selama periode Januari hingga April 2024 dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Jumlah dan Cara Pengambilan Subjek/Alat dan Bahan Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari tiga formulasi kukis dengan dua kali pengulangan, yaitu F1 (60% tepung pisang kepok: 40% tepung kacang merah), F2 (55% tepung pisang kepok: 45% tepung kacang merah), dan F3 (50% tepung pisang kepok: 50% tepung kacang merah). Bahan utama yang digunakan adalah tepung pisang kepok dan tepung kacang merah. Bahan tambahan meliputi gula, margarin, telur, dan bahan pengembang.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data/Langkah-langkah Penelitian

Data yang dikumpulkan meliputi analisis proksimat (protein, lemak, karbohidrat, air, dan abu) serta analisis serat pangan. Uji organoleptik dilakukan untuk menilai daya terima produk berdasarkan warna, aroma, rasa, dan tekstur, dengan data organoleptik diperoleh dari 30 panelis tidak terlatih yang

memberikan penilaian terhadap tiga formulasi kukis.

Proses Pembuatan Tepung Pisang Kepok

Proses penelitian diawali dengan pembuatan tepung pisang kepok. Pisang kepok yang digunakan adalah yang sudah masak namun memiliki kulit berwarna hijau muda dan merata di setiap bagian. Setelah dikupas, dicuci, dan dipotong-potong dengan ketebalan 0,5 cm, pisang direndam dalam larutan garam selama 20 menit untuk mencegah perubahan warna. Pisang kemudian ditiriskan dan dikeringkan menggunakan blower atau oven pada suhu 60°C selama 7-8 jam hingga kering sempurna. Setelah itu, pisang yang telah kering dihaluskan menggunakan grinder atau blender dan disaring dengan ayakan tepung untuk mendapatkan tepung pisang kepok.

Proses Pembuatan Tepung Kacang Merah

Proses pembuatan tepung kacang merah diawali dengan memilih kacang merah kering berkualitas dan mencucinya hingga bersih. Kacang merah kemudian direndam dalam air hangat selama beberapa jam atau semalaman untuk mempercepat proses memasak. Setelah direndam, kacang merah dikupas, direbus atau dikukus hingga lunak, lalu ditiriskan dan dibiarkan dingin. Kacang merah yang telah lunak kemudian



dikeringkan menggunakan oven pada suhu rendah hingga kering sempurna, setelah itu digiling atau diblender hingga menjadi bubuk halus dan disaring untuk mendapatkan tepung kacang merah.

Proses Pembuatan Kukis

Adonan kukis dibuat dengan mencampurkan tepung pisang kepok dan tepung kacang merah sesuai proporsi perlakuan. Bahan tambahan seperti gula, margarin, telur, dan bahan pengembang ditambahkan dan diaduk hingga rata. Adonan dibentuk sesuai ukuran yang diinginkan dan dipanggang dalam oven pada suhu 180°C selama 15-20 menit hingga matang. Setelah kukis jadi, dilakukan pengujian laboratorium untuk menganalisis kandungan gizi meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, energi, dan serat pangan menggunakan metode proksimat.

Pengujian Proksimat dan Serat Pangan

Kadar air diukur menggunakan metode gravimetri sesuai dengan SNI ISO 712:2015, yang melibatkan pengeringan sampel pada suhu tertentu hingga beratnya konstan untuk menentukan kadar air. Kadar abu diukur menggunakan metode SNI 01-2891-1992 butir 6.1, di mana sampel dibakar dalam tanur (furnace) hingga semua bahan organik terbakar habis dan hanya tersisa mineral, yang kemudian ditimbang. Kadar lemak total

diukur menggunakan metode gravimetri dengan Soxhlet extractor sesuai dengan 18-8-5/MU/SMM-SIG point 3.2.2, yang melibatkan ekstraksi lemak dari sampel menggunakan pelarut organik dan kemudian menimbang lemak yang tersisa setelah pelarut diuapkan. Kadar protein diukur menggunakan metode titrimetri sesuai dengan 18-8-31/MU/SMM-SIG, yang melibatkan penguraian protein menjadi nitrogen, yang kemudian diukur dengan titrasi. Karbohidrat dihitung dengan metode by difference sesuai dengan 18-8-9/MU/SMM-SIG, yaitu dengan mengurangi jumlah kadar air, abu, protein, dan lemak dari total berat sampel. Energi dihitung berdasarkan kandungan makronutrien dengan metode kalkulasi (calculation), di mana jumlah energi dari protein, lemak, dan karbohidrat dijumlahkan menggunakan faktor konversi standar (4 kkal/g untuk protein dan karbohidrat, 9 kkal/g untuk lemak).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menilai daya terima produk berdasarkan warna, aroma, rasa, dan tekstur. Metode afektif digunakan untuk mengukur sikap subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan sifat-sifat organoleptik. Uji hedonik



dilakukan dengan menggunakan skala hedonik seperti sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, dan sangat tidak suka. Skala hedonik ini kemudian ditransformasikan ke dalam skala angka untuk analisis statistik. Sebanyak 30 panelis tidak terlatih digunakan dalam uji organoleptik ini. Panelis diberikan formulir penilaian organoleptik dan diminta untuk mencoba kukis serta menilai sesuai preferensi masing-masing tanpa adanya pengaruh dari panelis lain.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan program SPSS. Uji ANOVA digunakan untuk data berdistribusi normal dan homogen, diikuti dengan uji Tukey untuk perbedaan signifikan antar kelompok. Untuk data yang tidak

berdistribusi normal digunakan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney. Uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman dan Wilcoxon. Data organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman karena data tidak berdistribusi normal dan bersifat dependent. Jika terdapat perbedaan signifikan, uji Wilcoxon dilakukan sebagai uji lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh produk kukis dengan penambahan tepung pisang kepok dan tepung kacang merah. Produk tersebut memiliki karakteristik fisik yang berbeda pada setiap formulasi. Karakteristik fisik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Kukis Tepung Pisang Kepok dan Kacang Merah

Formulasi	Sifat Fisik			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F1	Coklat tua	Khas Kacang	Gurih	Kering Halus
F2	Coklat muda	Khas Kacang	Gurih	Kering agak bertekstur
F3	Kuning kecoklatan	Khas Kacang	Gurih	Kering bertekstur

Uji proksimat dan serat pangan dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi pada tiga formulasi kukis yang diuji, meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, energi, dan serat pangan. Hasil analisis disajikan

dalam Tabel 2. Uji organoleptik melibatkan penilaian panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur kukis. Hasil uji organoleptik disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Uji Proksimat Kukis Tepung Pisang Kepok dan Kacang Merah



Parameter	p-value	Nilai Mean Hasil Uji Proksimat		
		F1	F2	F3
Kadar Air (%)*	0,021	8,40 ± 0,297 _a	9,19 ± 1,160 _a	11,27 ± 0,254 _b
Kadar Abu (%)	0,000	2,56 ± 0,033 _a	2,49 ± 0,045 _a	2,30 ± 0,037 _b
Protein (%)	0,002	7,93 ± 0,100 _a	7,91 ± 0,103 _a	8,29 ± 0,135 _b
Lemak (%)	0,263	28,45 ± 0,862 _a	29,34 ± 1,019 _a	29,76 ± 1,129 _a
Karbohidrat (%)	0,001	52,56 ± 1,048 _a	51,05 ± 0,477 _a	48,36 ± 1,378 _b
Energi (kkal)	0,515	498,40 ± 3,494 _a	499,96 ± 9,258 _a	494,52 ± 5,792 _a
Serat Pangan (g/100 g)*	0,023	20,48 ± 0,215 _a	20,38 ± 0,327 _a	17,12 ± 1,222 _b

a,b = notasi huruf yang berbeda menunjukkan bahwa nilai-nilai rata-rata tersebut berbeda signifikan satu sama lain pada taraf signifikansi 5% menggunakan Uji Tukey.

*a,b = notasi huruf yang berbeda menunjukkan bahwa nilai-nilai rata-rata tersebut berbeda signifikan satu sama lain pada taraf signifikansi 5% menggunakan Uji Man-Whitney

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Kukis Pisang Kepok dan Kacang Merah

Atribut	P-Value	Nilai Mean Uji Organoleptik (Mean ± SD)		
		F1	F2	F3
Warna	0,000	4,50 ± 1,28	4,93 ± 1,26	5,77 ± 1,22
Tekstur	0,578	4,60 ± 1,38	4,63 ± 1,56	4,87 ± 1,41
Aroma	0,330	5,23 ± 1,25	5,23 ± 1,14	5,43 ± 1,41
Rasa	0,008	5,17 ± 1,23	5,07 ± 1,31	5,77 ± 1,52

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 3 = Agak Tidak Suka, 4 = Biasa Saja/Netral. 5 = Agak Suka, 6 = Suka, 7 = Sangat Suka. Friedman Test (p-value) menunjukkan hasil uji Friedman untuk setiap atribut. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan ada perbedaan yang signifikan.

Untuk atribut warna dan rasa yang menunjukkan perbedaan signifikan pada uji Friedman, dilakukan uji Wilcoxon post hoc untuk menentukan pasangan formulasi mana yang memiliki perbedaan signifikan. Hasilnya disajikan dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Uji Wilcoxon pada Kategori Warna

Pasangan Formula	Nilai Z	p-value (Asymp. Sig. 2-tailed)	Kesimpulan
Warna F2 – warna F1	-1,728	0,084	Tidak Signifikan
Warna F3 – warna F1	-3,744	0,000	Signifikan
Warna F3 – warna F2	-2,658	0,008	Signifikan

Tabel 5. Hasil Uji Wilcoxon pada Kategori Rasa

Pasangan Formula	Nilai Z	p-value (Asymp. Sig. 2-tailed)	Kesimpulan
Rasa F2 - rasa F1	- 0,476	0,634	Tidak Signifikan
Rasa F3 – rasa F1	- 2,000	0,045	Signifikan
Rasa F3 – rasa F2	- 2,517	0,012	Signifikan

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar

air pada formulasi kukis memiliki perbedaan

yang signifikan antara ketiga formulasi.



Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman.

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

DOI 10.20884/1.jgipas.2024.8.2.12509

Formulasi F3 memiliki kadar air tertinggi (11.27%), dibandingkan dengan F1 (8.40%) dan F2 (9.19%). Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan, didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga formula kukis (nilai $p = 0,021$). Uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa F3 memiliki nilai yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan F1 ($p = 0,021$) dan F2 ($p = 0,021$), sementara F1 dan F2 tidak berbeda signifikan ($p = 0,386$). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah perbedaan komposisi tepung pisang kepok dan tepung kacang merah. Tepung pisang kepok diketahui memiliki kandungan amilosa yang tinggi. Amilosa memiliki sifat higroskopis yang tinggi, yang berarti dapat menyerap dan menahan air lebih banyak (Jian et al., 2017). Penggunaan tepung pisang kepok dalam proporsi yang lebih tinggi pada formulasi F3 memungkinkan penyerapan air yang lebih besar, sehingga meningkatkan kadar air pada kukis. Selain itu, proses pembuatan tepung pisang kepok yang melibatkan perendaman dalam air garam juga dapat meningkatkan kadar air dalam produk akhir, karena garam dapat menarik kelembaban dari udara sekitarnya (Marichelvam et al., 2019).

Kadar Abu

Kadar abu merupakan indikator kandungan mineral dalam suatu bahan pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu pada formulasi kukis memiliki perbedaan yang signifikan antara ketiga formulasi. Formulasi F1 memiliki kadar abu tertinggi (2.56%), diikuti oleh F2 (2.49%) dan F3 (2.30%). Hasil dari uji ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan antara ketiga formula dengan nilai p sebesar 0,000. Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa perbedaan kadar abu signifikan antara F1 dan F3 ($p = 0,000$) serta antara F2 dan F3 ($p = 0,000$). Perbedaan tidak signifikan ditemukan antara F1 dan F2 ($p = 0,116$). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh variasi dalam komposisi tepung pisang kepok dan tepung kacang merah yang digunakan dalam setiap formulasi. Penggunaan tepung pisang kepok yang lebih tinggi pada formulasi F1 dan F2 dapat berkontribusi pada peningkatan kadar abu. Tepung pisang kepok mengandung mineral seperti kalium, magnesium, dan fosfor yang dapat meningkatkan kandungan mineral dalam kukis (Amini Khoozani, A., et al, 2020). Menurut sebuah studi, proses perendaman dalam air garam dapat meningkatkan kandungan mineral dalam bahan pangan karena garam membantu dalam pelarutan dan pengendapan mineral ke



dalam bahan (Rahayu & Hudi, 2021). Pada formulasi F3, penggunaan tepung kacang merah yang lebih tinggi dapat mengurangi kadar abu, karena kacang merah cenderung memiliki kandungan mineral yang lebih rendah dibandingkan tepung pisang kepok .

Protein

Pada protein, F1 memiliki rata-rata kadar protein sebesar 7,932%, F2 sebesar 7,915%, dan F3 sebesar 8,295%. Formula dengan rata-rata kadar protein tertinggi adalah F3 sebesar 8,295%, sedangkan yang terendah adalah F2 sebesar 7,915%. Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara ketiga formula dengan nilai p sebesar 0,002. Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa perbedaan kadar protein antara F1 dan F3 ($p = 0,004$) serta antara F2 dan F3 ($p = 0,003$) signifikan, sementara perbedaan antara F1 dan F2 tidak signifikan ($p = 0,975$). Tepung kacang merah diketahui memiliki kandungan protein yang tinggi. Penggunaan tepung kacang merah yang lebih tinggi pada formulasi F3 berkontribusi pada peningkatan kadar protein dalam kukis. Tepung kacang merah mengandung protein sekitar 17,24 gram per 100 gram (Soeparyo et al., 2018). Selain itu, tepung pisang kepok juga mengandung sejumlah protein, meskipun lebih rendah

dibandingkan tepung kacang merah. Protein penting untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh serta memberikan rasa kenyang yang lebih lama, yang bermanfaat dalam pengendalian berat badan (Jahan Mihaan, 2017).

Lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak pada formulasi kukis memiliki sedikit perbedaan antara ketiga formulasi. Formulasi F3 memiliki kadar lemak tertinggi (29.76%), diikuti oleh F2 (29.34%) dan F1 (28.45%). Hasil dari analisis statistik uji One Way ANOVA menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan kandungan lemak antar formula. Variasi ini dapat disebabkan oleh proporsi tepung kacang merah yang lebih tinggi pada formulasi F3, karena kacang merah mengandung sejumlah lemak yang lebih banyak dibandingkan tepung pisang kepok. Tepung kacang merah memiliki kandungan lemak tak jenuh tunggal dan ganda, kandungan lemak dari tepung kacang merah adalah sekitar 2,21 gram per 100 gram tepung (Siahaan et al., 2021)

Karbohidrat

Kadar karbohidrat pada ketiga formulasi kukis menunjukkan perbedaan yang signifikan. Formulasi F1 memiliki kadar karbohidrat tertinggi (52.56%), diikuti oleh F2 (51.05%) dan



F3 (48.36%). Hasil dari uji statistik One Way ANOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan pada kandungan karbohidrat antara ketiga formulasi dengan nilai p sebesar 0,001. Uji lanjut Tukey menunjukkan perbedaan signifikan antara F1 dan F3 ($p = 0,001$) serta antara F2 dan F3 ($p = 0,013$), dan tidak ada perbedaan signifikan antara F1 dan F2 ($p = 0,129$). Perbedaan ini terutama disebabkan oleh variasi proporsi tepung pisang kepok dan tepung kacang merah. Tepung pisang kepok dikenal memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, terutama pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Pada formulasi F1, proporsi tepung pisang kepok yang lebih tinggi menghasilkan kadar karbohidrat yang lebih tinggi. Kadar karbohidrat tepung pisang kepok sebesar 88,55% (Malau et al., 2022). Tepung kacang merah juga memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, yaitu 74,62% (Pangastuti et al., 2013). Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil proksimat pada F1 dengan komposisi tepung pisang kepok yang lebih banyak akan menghasilkan karbohidrat yang lebih tinggi.

Energi

Kandungan energi pada formulasi kukis juga menunjukkan variasi antara ketiga formulasi. Formulasi F1 memiliki kandungan energi tertinggi (498.40 kkal), diikuti oleh F2 (499.96 kkal) dan F3 (494.52 kkal). Hasil analisis

statistik One Way Anova menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada total energi antara ketiga formula kukis. Energi yang dihasilkan oleh produk pangan merupakan kombinasi dari kandungan karbohidrat, protein, dan lemak. Meskipun formulasi F1 memiliki kandungan energi yang sedikit lebih tinggi, perbedaan ini tidak terlalu signifikan. Kandungan energi dalam setiap formulasi dipengaruhi oleh proporsi makronutrien yang digunakan. F2 memiliki energi terbesar karena beberapa faktor. Meskipun tidak signifikan secara statistik, F2 memiliki kandungan lemak yang sedikit lebih tinggi dibandingkan F1 dan F3, yang menyumbang energi lebih besar karena lemak memiliki kepadatan energi tertinggi (9 kkal per gram) (Robinson et al., 2022). Formula dengan kandungan lemak yang lebih tinggi dan kadar air yang lebih rendah memiliki kepadatan energi yang lebih tinggi pada basis berat kering. Kandungan air F2 lebih rendah daripada F3, sehingga pada basis berat kering, F2 memiliki kepadatan energi yang lebih tinggi (Stubbs, 2021).

Serat pangan

Hasil menyimpulkan bahwa F1 memiliki rata-rata sebesar 20,50 g/100 g, F2 sebesar 20,38 g/100 g, dan F3 sebesar 17,12 g/100 g. Formula dengan nilai serat pangan tertinggi ada pada F1 dengan 20,50g/100 g, sedangkan



formula dengan nilai serat terendah adalah F3 dengan nilai 17,12 g/100g g. Hasil dari analisis statistik Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney menunjukkan ada perbedaan signifikan pada kadar serat pangan antara ketiga formulasi kukis dengan nilai p sebesar 0,023. Uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa F3 memiliki nilai yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan F1 dan F2, sementara F1 dan F2 tidak berbeda signifikan ($p = 0,564$). Hal ini dapat disebabkan oleh kadar serat pangan tepung pisang kepok yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung kacang merah. Tepung pisang kepok putih tanpa kulit memiliki kadar serat pangan sekitar 10,2 gram per 100 gram tepung (Azizah & Sofyan, 2024), jumlah tersebut lebih banyak jika dibandingkan dengan tepung kacang merah yang memiliki kadar serat pangan sekitar 4 gram per 100 gram (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017).

Warna

Kukis dengan warna yang paling disukai adalah warna dari F3 dengan nilai rata-rata 5,77 (50% tepung pisang kepok dan 50% tepung kacang merah). Warna kukis yang paling tidak disukai adalah warna dari F1 dengan nilai rata-rata 4,50 (60% tepung pisang kepok dan 40% tepung kacang

merah). Hasil dari uji Friedman menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara ketiga formula. Berdasarkan hasil uji lanjutan Wilcoxon yang dilakukan, diketahui bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara warna F1 dan F2, namun terdapat perbedaan signifikan antara warna F1 dengan warna F3 dan F2 dengan F3. Perbedaan warna pada kukis dapat terjadi dikarenakan adanya perbedaan pada perlakuan. Kukis dengan jumlah tepung pisang kepok yang lebih banyak akan berwarna lebih gelap, hal ini dapat terjadi dikarenakan reaksi maillard pada tepung pisang kepok (Cahyana & Restiani, 2017). Reaksi maillard adalah reaksi yang terjadi selama dilakukan perlakuan termal dan dapat mempengaruhi warna tepung pisang. Reaksi ini dipengaruhi oleh konsentrasi gula, tingkat pH, suhu, dan kelembapan relatif memiliki pengaruh terhadap reaksi Maillard (Kunyanee et al., 2024). Perubahan warna juga dapat terjadi karena reaksi enzimatis dan non enzimatis pada tepung pisang saat pembuatan kukis.

Aroma

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilaksanakan, aroma yang paling disukai berasal dari F3 dengan nilai rata-rata 5,43.



Aroma dari F1 dan F2 sama-sama memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah, yaitu 5,23. Hal ini menunjukkan bahwa kedua formula tersebut kurang disukai dibandingkan dengan Formula 3 dalam hal aroma. Meskipun ada perbedaan nilai mean antara ketiga formula tersebut, hasil uji Friedman dengan p-value 0,330 menunjukkan bahwa perbedaan ini tidak signifikan secara statistik. Terdapat perbedaan aroma pada ketiga formula disebabkan perlakuan yang berbeda antar formula. Aroma yang dominan pada tiap kukisnya adalah aroma butter/margarin serta aroma khas kue kacang, namun semakin banyak persentase tepung kacang merah pada formula maka akan semakin kuat aroma kacang. Perbedaan pada penilaian aroma juga dapat disebabkan oleh variabilitas panelis, panelis yang berbeda mungkin memiliki preferensi yang berbeda terhadap aroma suatu produk karena perbedaan individu dalam persepsi sensorik (Martiansyah et al., 2021).

Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilaksanakan, kukis dengan rasa yang paling disukai adalah rasa dari Formula 3 dengan nilai rata-rata 5,77. Rasa kukis yang paling tidak disukai adalah dari F1 dengan nilai rata-rata 5,17. Hasil dari uji Friedman

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara ketiga formula dalam kategori rasa. Berdasarkan hasil uji lanjutan Wilcoxon yang dilakukan, diketahui bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara rasa F2 dan F1, namun terdapat perbedaan signifikan antara rasa F3 dengan F1 dan antara rasa F3 dengan F2. Hal ini menunjukkan bahwa modifikasi yang diterapkan pada F3 berhasil meningkatkan penerimaan rasa dibandingkan dengan dua formula lainnya. Perbedaan rasa pada kukis dapat terjadi dikarenakan adanya perbedaan pada perlakuan. Persentase komposisi tepung pisang kepok dan tepung kacang merah dapat berpengaruh pada rasa kukis. Tepung pisang kepok memiliki rasa yang netral atau tawar. Tepung pisang memiliki rasa dan aroma yang khas sehingga dapat digunakan dalam pengolahan berbagai jenis makanan yang menggunakan tepung (tepung beras, tepung terigu, dan lainnya)(Wibowo et al., 2021). Sementara tepung kacang merah memiliki sedikit rasa manis dan rasa khas kacang-kacangan yang cukup kuat (Chompoorat et al., 2018).

Tekstur

Berdasarkan hasil dari uji organoleptik tekstur pada kukis pisang kepok dan kacang merah, menunjukkan bahwa rata rata



tertinggi terdapat pada F3 dengan nilai 4,87, disusul dengan F2 dengan nilai rata rata 4.63, sedangkan rata rata terendah didapatkan pada F1 yaitu dengan nilai 4,60. Hasil dari uji Friedman adalah tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga formula dalam kategori tekstur. Tekstur pada kukis dipengaruhi oleh badan pokok yang digunakan yaitu tepung pisang kepok dan tepung kacang merah. Ketiga formula kukis cenderung memiliki tekstur yang renyah, agak rapuh dan seret. Ketiga formula kukis cenderung memiliki tekstur yang renyah, agak rapuh dan seret. Hal ini dikarenakan kandungan serat pada kukis, penambahan serat meningkatkan kekerasan dan rasa kenyal kue (Mudgil et al., 2017). Hal ini karena serat membantu mempertahankan kelembapan di dalam kue, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih padat (Li et al., 2020).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan signifikan pada kadar air antara F1, F2, dan F3 ($p = 0.021$), dengan F1 memiliki kadar air terendah (8.40%) dan F3 tertinggi (11.27%). Kadar abu juga menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0.000$), di mana F1 memiliki kadar abu tertinggi (2.56%) dan F3 terendah (2.30%).

Kadar protein berbeda signifikan antara F1,

F2, dan F3 ($p = 0.002$), dengan F3 memiliki kadar protein tertinggi (8.29%) dan F2 terendah (7.91%). Tidak terdapat perbedaan signifikan pada kadar lemak ($p = 0.263$), meskipun F3 memiliki kadar lemak tertinggi (29.76%). Kadar karbohidrat menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0.001$), dengan F1 memiliki kadar karbohidrat tertinggi (52.56%) dan F3 terendah (48.36%). Tidak terdapat perbedaan signifikan pada total energi ($p = 0.515$), dengan F2 memiliki energi tertinggi (499.96 kkal). Kadar serat pangan menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0.023$), dengan F1 memiliki kadar serat tertinggi (20.48 g/100 g) dan F3 terendah (17.12 g/100 g). Penilaian warna menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0.000$), di mana F3 dinilai paling tinggi (5.77). Tidak terdapat perbedaan signifikan pada penilaian tekstur ($p = 0.578$), meskipun F3 memiliki nilai rata-rata tertinggi (4.87). Penilaian aroma tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p = 0.330$), dengan F3 memiliki nilai rata-rata tertinggi (5.43). Terdapat perbedaan signifikan pada penilaian rasa ($p = 0.008$), dengan F3 memiliki nilai rata-rata tertinggi (5.77). Secara keseluruhan, formulasi dengan daya terima terbaik adalah F3 dengan nilai rata-rata tertinggi untuk warna, tekstur, aroma, dan rasa.



Saran

Masyarakat disarankan untuk memilih makanan atau cemilan yang tinggi serat guna mencukupi asupan serat dan mencegah obesitas. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melanjutkan penelitian dengan fokus pada pengembangan produk pangan lain

yang menggunakan tepung pisang kepok dan tepung kacang merah. Selain itu, diperlukan uji klinis untuk menilai dampak jangka panjang konsumsi produk ini terhadap kesehatan, terutama dalam pencegahan obesitas dan penyakit terkait lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini Khoozani A, Birch J, Bekhit AEDA. 2020. *Textural properties and characteristics of whole green banana flour produced by air-oven and freeze-drying processing*. Food Measure 14: 1533–1542.
<https://doi.org/10.1007/s11694-020-00402-7>.
- Azizah N, Sofyan A. 2024. *The Effect of Modified Kepok Banana (Musa acuminata × balbisiana) Starch Substitution on the Fat, Dietary Fiber, and Resistant Starch Content of Product Cookies*. 7.
<https://doi.org/10.3390/engproc2024063007>.
- Cahyana Y, Restiani R. 2017. *Wheat Flour Substitution with Retrograded Banana Flour to Produce Cookies Possessing Good Physical Characteristics and Low Glycemic Index*. KnE Life Sciences 2(6): 556.
<https://doi.org/10.18502/cls.v2i6.1075>
- Chompoorat P, Rayas-Duarte P, Hernández-Estrada ZJ, Phetcharat C, Khamsee Y. 2018. *Effect of heat treatment on rheological properties of red kidney bean gluten free cake batter and its relationship with cupcake quality*. Journal of Food Science and Technology 55(12): 4937–4944.
<https://doi.org/10.1007/s13197-018-3428-z>.
- Conterno L, Fava F, Viola R, Tuohy KM. 2011. *Obesity and the gut microbiota: Does up-regulating colonic fermentation protect against obesity and metabolic disease?* Genes and Nutrition 6(3): 241–260.
<https://doi.org/10.1007/s12263-011-0230-1>.
- Jahan Mihaan A. 2017. *The Role of Source of Protein in Regulation of Food Intake, Satiety, Body Weight and Body Composition*. Journal of Nutritional Health & Food Engineering 6(6): 186–193.
<https://doi.org/10.15406/jnhfe.2017.06.00223>.
- Jian F, Jayas DS, Fields PG, White NDG. 2017. *Water sorption and cooking time of red kidney beans (Phaseolus vulgaris L.): part I – Effect of freezing and drying conditions on water sorption and cooking time*. International Journal of Food Science and Technology 52(9): 2031–2039.
<https://doi.org/10.1111/ijfs.13481>.
- Kemenkes RI. 2018. *Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018*. Kementerian Kesehatan RI.



- Kunyanee K, Van Ngo T, Kusumawardani S, Luangsakul N. 2024. *Enhancing Banana Flour Quality through Physical Modifications and Its Application in Gluten-Free Chips Product*. Foods 13(4). <https://doi.org/10.3390/foods13040593>.
- Li Y, Sun Y, Zhong M, Xie F, Wang H, Li L, Qi B, Zhang S. 2020. *Digestibility, textural and sensory characteristics of cookies made from residues of enzyme-assisted aqueous extraction of soybeans*. Scientific Reports 10(1): 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61179-9>.
- Lin X, Li H. 2021. *Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics*. Frontiers in Endocrinology 12(September): 1–9. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.706978>.
- Malau MS, Yusmarini, Johan VS. 2022. *Utilization of Kepok Banana Flour and Tempe Flour in Making Cookies*. Agricultural Science and Technology Journal 21(2): 79–85.
- Marichelvam MK, Jawaaid M, Asim M. 2019. *Corn and rice starch-based bioplastics as alternative packaging materials*. Fibers 7(4): 1–14. <https://doi.org/10.3390/fib7040032>.
- Martiansyah I, Hariri MR, Mulyani M, Husaini IPA, Hidayat A, Rahmawati S. 2021. *Consumer Preference Study on Myrtaceae Fruit Collection of Bogor Botanic Gardens*. Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri 10(1): 41–49. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2021.010.01.5>.
- Pangastuti HA, Affandi DR, Ishartani D. 2013. *Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris L.) dengan beberapa perlakuan pendahuluan*. Jurnal Teknosains Pangan 2(2): 2302–2733. www.ilmupangan.fp.uns.ac.id.
- Rahayu MA, Hudi L. 2021. *The Effect of Blanching Time and Sodium Metabisulfite Concentration on The Characteristics of Banana Flour (Musa paradisiaca)*. Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology 2(02): 16–24. <https://doi.org/10.21070/jtftat.v2i02.1585>.
- Robinson E, Khuttan M, McFarland-Lesser I, Patel Z, Jones A. 2022. *Calorie reformulation: a systematic review and meta-analysis examining the effect of manipulating food energy density on daily energy intake*. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 19(1): 1–19. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01287-z>.
- Siahaan BF, Yusa NM, Pratiwi IDPK. 2021. *Pengaruh perbandingan tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris L) dan tepung daun pegagan (Centella asiatica (L.) Urban) terhadap karakteristik cookies*. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA) 10(3): 536. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i03.p20>.
- Soeparyo MK, Rawung D, Assa JR. 2018. *Pengaruh perbandingan tepung sagu (Metroxylon sp.) dan tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris L.) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik food bar*. Jurnal Teknologi Pertanian 9(2): 58–66. <http://www.tjyybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>.



- Stubbs RJ. 2021. *Impact of carbohydrates, fat and energy density on energy intake*. Nature Medicine 27(2): 200–201. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01241-9>.
- WHO. 2014. WHO Fact and Figures on Childhood Obesity. World Health Organization. <http://www.who.int/endchildhood-obesity/facts/en/> [Diakses tanggal 22 Desember 2016]
- Wibowo C, Naufalin R, Nafisah M. 2021. *Characteristic of banana flour produced from the variety of “raja Lawe” and “raja Labu”*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 653(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/653/1/012112>

