

ANALISIS KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK BAKPIA KUKUS SUBSTITUSI TEPUNG PISANG KEPOK DAN ISIAN KACANG MERAH

Salwa Sausan Firdaus^{1*}, Annis Catur Adi²

Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya^{1,2}

*Corresponding Author : salwa.sausan.firdaus-2020@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Bakpia kukus substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah berpotensi menjadi alternatif makanan selingan bagi lanjut usia penderita hipertensi. Pisang kepok dan kacang merah merupakan bahan pangan lokal dengan kandungan serat dan kalium yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik organoleptik, kandungan serat pangan dan kalium, serta nilai ekonomi gizi bakpia kukus. Penelitian ini memiliki desain eksperimental murni dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan 5 perlakuan. Uji daya terima dianalisis secara deskriptif dan inferensial dengan uji *Kruskal-Wallis* dengan uji lanjutan *Mann-Whitney*. Analisis kandungan gizi dilakukan pada formula kontrol dan formula terbaik berdasarkan total skoring uji organoleptik, nilai gizi, dan nilai ekonomi gizi. Formula modifikasi dengan total skoring uji organoleptik, nilai gizi terbaik, dan nilai ekonomi gizi termurah adalah F3 dengan substitusi tepung pisang kepok sebesar 60% dan isian kacang merah sebesar 80 gram. Substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap warna, aroma, dan rasa bakpia kukus ($p>0,05$), tetapi berpengaruh signifikan terhadap tekstur bakpia kukus ($p<0,05$). Kandungan serat pangan dan kalium bakpia kukus F3 telah memenuhi kebutuhan makanan selingan (10-15%) untuk lansia usia 60-80 tahun dengan, yakni sebesar 4,215 gram serat pangan dan 494,65 mg kalium per 150 gram sajian. Bakpia kukus dengan substitusi tepung pisang kepok sebesar 60% dan isian kacang merah sebesar 80 gram merupakan formula modifikasi terbaik dan berpotensi menjadi makanan selingan bagi lanjut usia penderita hipertensi, karena memiliki kandungan serat pangan dan kalium yang tinggi.

Kata kunci : bakpia kukus, hipertensi, isian kacang merah, lanjut usia, tepung pisang kepok

ABSTRACT

Steamed bakpia substituted with kepok banana flour and red bean filling has the potential to be an alternative snack for elderly people with hypertension. This research aims to analyze the organoleptic characteristics, fiber and potassium content, and nutritional economic value of steamed bakpia. This research had a true experimental design with a completely randomized design (CRD) and 5 treatments. The acceptability test was analyzed descriptively and inferentially with the Kruskal-Wallis test with Mann-Whitney follow-up test. Nutrient value analysis was carried out on the control formula and the best formula based on the scoring of total organoleptic test, nutritional value, and nutritional economic value. The modified formula with the best organoleptic test, best nutritional value, and lowest nutritional economic value is F3 with 60% substitution of kepok banana flour and 80 grams of red bean filling. The substitution of kepok banana flour and red bean filling did not have a significant effect on the color, aroma, and taste of steamed bakpia ($p>0.05$), but have a significant effect on the texture of steamed bakpia ($p<0.05$). The fiber and potassium content of F3 steamed bakpia met the requirements for snacks (10-15%) for elderly aged 60-80 years with 4,215 grams of fiber and 494.65 mg of potassium per 150 gram serving. Steamed bakpia with 60% substitution of kepok banana flour and 80 grams of red bean filling is the best modified formula and has the potential to become a snack for elderly people with DM because it is rich in dietary fiber and potassium.

Keywords : elderly, hypertension, kepok banana flour, red bean filling, steamed bakpia

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia yang sering kali dianggap sebagai "the silent killer". Hal ini disebabkan karena tidak ada gejala yang jelas saat

hipertensi terjadi. Hipertensi yang tidak terkontrol dapat meningkatkan berbagai komplikasi seperti penyakit jantung koroner, stroke, gagal ginjal, dan kondisi kesehatan lainnya (Gande et al., 2020). Penerapan pola makan DASH (*Dietary Approach to Stop Hypertension*) merupakan salah satu tatalaksana hipertensi dengan pendekatan non-farmakologis dengan tujuan mengendalikan tekanan darah sebagai upaya pencegahan hipertensi (PERKI, 2015). Penderita hipertensi direkomendasikan mengikuti diet DASH dengan asupan energi, protein, dan karbohidrat cukup, asupan lemak jenuh, kolesterol, dan natrium yang rendah, serta asupan serat dan kalium yang tinggi (US Departement of Health and Human Services, 2006).

Penderita hipertensi disarankan mengonsumsi minimal 30 gram serat dan 4.700 mg kalium per hari (Campbell, 2017). Konsumsi serat masyarakat Indonesia baru memenuhi sekitar 30% dari kebutuhan serat yang dianjurkan, dengan lansia yang hanya memenuhi 80% dari AKG (Fauziyana et al., 2021; Rahmah et al., 2017). Sedangkan konsumsi kalium hanya memenuhi <80% dari kebutuhan kalium/hari (Putri & Kartini, 2014). Padahal, lansia lebih berisiko mengalami hipertensi karena semakin bertambahnya usia terjadi penurunan fungsi sistem organ, terutama penurunan sistem kardiovaskular yang ditandai oleh pembuluh darah semakin kaku (Asri et al., 2022). Oleh karena itu, lansia memerlukan intervensi khusus untuk membantu meningkatkan asupan serat dan kalium.

Bakpia kukus merupakan inovasi makanan ringan bakpia khas Daerah Istimewa Yogyakarta yang diolah dengan teknik pengukusan. Berbeda dengan bakpia biasa, bakpia kukus memiliki tekstur yang lebih lembut mirip dengan kue bolu kukus (Dewangga, 2021). Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan bakpia kukus sama dengan pembuatan bolu kukus, yakni tepung terigu. Berdasarkan TKPI (2020), tepung terigu memiliki kandungan serat dan kalium yang rendah, yakni masing-masing sebesar 0,3 gram serat/100 gram dan 0,0 mg kalium/100 gram. Sehingga, bakpia kukus yang beredar di pasaran cenderung memiliki kandungan gizi yang rendah, terutama pada kandungan serat dan kalium.

Bakpia kukus dapat dimodifikasi dengan bahan makanan lain untuk meningkatkan kandungan serat dan kalium, salah satunya dengan menambahkan tepung pisang kepok dan isian kacang merah. Menurut Kusumaningrum dan Rahayu (2018), setiap 100 gram tepung pisang kepok mengandung 15,24 gram serat dan 769,09 mg kalium. Selain untuk memperpanjang masa simpan, pembuatan tepung pisang kepok juga bertujuan untuk memperluas kegunaannya sebagai bahan pengganti tepung terigu dalam berbagai produk *bakery* (Syafii & Yudianti, 2022). Sedangkan kacang merah merupakan salah satu bahan makanan yang kaya nutrisi, terutama kandungan serat dan kalium masing-masing sebesar 4 gram serat dan 1265,5 mg kalium per 100 gram kacang merah kering (TKPI, 2020). Kacang merah cukup mudah didapatkan dengan harga yang terjangkau, tetapi pemanfaatannya masih sebatas pada pengolahan yang sederhana (Agusta et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pembuatan produk olahan makanan selingan bakpia kukus dapat meningkatkan pemanfaatan pisang kepok dan kacang merah serta dapat menyediakan alternatif makanan selingan dengan harga yang terjangkau dan kandungan gizi yang lebih unggul. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik organoleptik, kandungan serat pangan dan kalium, serta nilai ekonomi gizi pada bakpia kukus substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah. Penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan referensi dalam pembuatan alternatif makanan selingan untuk meningkatkan asupan serat dan kalium bagi lansia sehingga dapat mencegah hipertensi.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental murni dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Prinsip modifikasi bakpia kukus yaitu mensubstitusi tepung terigu protein sedang dengan tepung pisang kepok dan mensubstitusi total isian pasta coklat dengan

isian kacang merah. Terdapat 5 (lima) jenis perlakuan dalam penyusunan formula, yakni 0% substitusi tepung pisang kepok dan 0 gram isian kacang merah (F0), 20% substitusi tepung pisang kepok dan 80 gram isian kacang merah (F1), 40% substitusi tepung pisang kepok dan 80 gram isian kacang merah (F2), 60% substitusi tepung pisang kepok dan 80 gram isian kacang merah (F3), dan 80% substitusi tepung pisang kepok dan 80 gram isian kacang merah (F4). Produk dibuat di rumah peneliti dan penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bojonegoro dan Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga pada bulan April-Juni 2024.

Penelitian pendahuluan dilakukan uji organoleptik untuk menilai karakteristik warna, aroma, tekstur, dan rasa 5 formula bakpia kukus (F0, F1, F2, F3, dan F4) pada 3 (tiga) panelis terbatas. Dari penelitian pendahuluan akan didapatkan 1 formula kontrol dan 2 formula modifikasi terbaik untuk dilakukan uji hedonik pada penelitian lanjutan pada 30 panelis tidak terlatih. Pada penelitian lanjutan, panelis tidak terlatih menilai masing-masing formula terhadap tingkat kesukaan warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan skala 1- 5, yakni dari sangat tidak suka hingga sangat suka.

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari bahan tepung pisang kepok, isian kacang merah, dan bahan bakpia kukus. Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung pisang kepok adalah pisang kepok tua tetapi belum matang. Pada pembuatan isian kacang merah, bahan yang digunakan, yakni kacang merah, air, gula, dan minyak kelapa sawit. Sementara itu, bahan yang digunakan dalam pembuatan bakpia kukus adalah tepung terigu protein sedang, tepung pisang kepok, pasta coklat, isian kacang merah, telur ayam, gula, cokelat bubuk, margarin, *baking powder*, pasta vanila, dan SP. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah loyang, oven, timbangan digital, *blender*, *wok pan*, ayakan, baskom, *mixer*, spatula, panci kukus, dan kompor.

Alur Pembuatan Tepung Pisang Kepok

Pembuatan tepung pisang kepok dimulai dengan pencucian pisang kepok dengan kulit. Pisang kepok dengan kulit dikukus selama 5 menit. Pisang kepok dikupas, kemudian diiris tipis untuk memudahkan proses pengeringan. Irisan pisang kepok dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 5 jam. Tepung pisang kepok dihaluskan dengan *blender*, kemudian diayak menggunakan ayakan 80 *mesh* sebelum disimpan untuk penggunaan selanjutnya.

Alur Pembuatan Isian Kacang Merah

Pembuatan isian kacang merah dimulai dengan perebusan hingga empuk. Kacang merah matang dan dingin dihaluskan menggunakan *blender* hingga halus. Kacang merah yang telah halus dimasak menggunakan gula dan minyak kelapa sawit selama 30 menit.

Alur Pembuatan Bakpia Kukus

Pembuatan bakpia kukus dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan bakpia kukus sesuai formula yang telah ditetapkan. Selanjutnya, telur ayam, gula, dan SP dimasukkan ke dalam baskom dan dikocok dengan *mixer* berkecepatan tinggi hingga berwarna putih berjejak. Kemudian, tepung terigu, tepung pisang kepok, cokelat bubuk, dan *baking powder* diayak dan dimasukkan ke adonan sebelumnya. Adonan dicampur dengan *mixer* berkecepatan rendah. Setelah itu, adonan ditambahkan dengan margarin yang telah dilelehkan dan pasta vanila lalu dikocok kembali dengan *mixer* berkecepatan rendah. Adonan dimasukkan ke 1/3 cetakan dan dikukus selama 5 menit, kemudian diberikan isian pasta coklat atau isian kacang merah dan

ditutup dengan sisa adonan hingga cetakan penuh. Adonan bakpia kukus dikukus kembali selama 30 menit menggunakan api sedang.

Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dibedakan menjadi 2, yakni uji mutu organoleptik dan uji hedonik. Uji mutu organoleptik dilakukan oleh 3 panelis terbatas, sedangkan uji hedonik dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih, yaitu lansia usia 60-80 tahun yang sehat. Aspek uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Uji hedonik menggunakan skala 1 hingga 5 yang merepresentasikan daya terima panelis terhadap produk, mulai dari sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka, dan sangat suka. Skor yang semakin tinggi menggambarkan daya terima yang semakin baik pula. Data hasil uji hedonik dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila didapatkan pengaruh yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dengan tingkat kepercayaan yang sama.

Analisis Kandungan Gizi

Analisis kandungan gizi dilakukan pada formula kontrol dan formula modifikasi terbaik berdasarkan skoring daya terima, kandungan serat dan kalium, serta nilai ekonomi gizi. Kandungan gizi yang dianalisis pada produk adalah serat dan kalium. Analisis kandungan serat menggunakan metode enzimatis AOAC, sedangkan analisis kandungan kalium menggunakan metode Analisa AAS. Analisis kandungan serat dan kalium dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Sertifikat Etik

Penelitian ini telah lulus uji etik penelitian kesehatan dan mendapatkan sertifikat laik etik No: 0496/HRECC.FODM/V/2024 oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

HASIL

Bakpia kukus dengan substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah dalam penelitian ini ditujukan sebagai alternatif makanan selingan pada lansia penderita hipertensi. Hasil dari uji organoleptik bakpia kukus terhadap karakteristik warna, aroma, tekstur, dan rasa pada panelis terbatas digunakan sebagai parameter dalam penentuan 2 formula modifikasi terbaik untuk penelitian lanjutan untuk uji hedonik. Hasil dari uji hedonik bakpia kukus digunakan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah terhadap daya terima warna, aroma, rasa, dan tekstur serta menjadi salah satu parameter dalam penentuan formula modifikasi terbaik.

Tabel 1. Distribusi Uji Organoleptik Keseluruhan Parameter Bakpia Kukus

Formula	Mean Uji Organoleptik tiap Parameter				Mean	Ranking
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa		
F0	3,6	3,6	3,3	3,6	3,525	1
F1	3,6	3,6	3	2,6	3,2	3
F2	3,6	3,3	2	2,6	2,875	5
F3	4	4	2,6	2,6	3,3	2
F4	3,6	3,6	2,3	2,6	3,025	4

Berdasarkan tabel 1, hasil distribusi penilaian uji organoleptik pada panelis terbatas terhadap karakteristik warna, aroma, tekstur, dan rasa, formula bakpia kukus modifikasi terbaik secara berurutan adalah F3 dan F1 dengan masing-masing memiliki nilai rata-rata

sebesar 3,3 dan 3,2. Dua formula modifikasi terbaik tersebut akan dilanjutkan uji hedonik Bersama dengan formula kontrol pada panelis tidak terlatih.

Tabel 2. Distribusi Daya Terima dan Karakteristik Warna Bakpia Kukus

Mutu Organoleptik	Formula	Mean	Karakteristik	<i>p-value</i>
Warna	F0	4	Cokelat gelap	1,000
	F1	4	Cokelat gelap	
	F3	4	Cokelat gelap	

Berdasarkan tabel 2, formula bakpia kukus yang memiliki rata-rata daya terima warna yang sama sebesar 4 yang menunjukkan bahwa panelis menyukai warna bakpia kukus. Hasil mutu organoleptik menunjukkan bahwa F0, F1, dan F3 memiliki warna cokelat gelap. Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada daya terima aroma bakpia kukus menghasilkan *p-value*>0,05.

Tabel 3. Distribusi Daya Terima dan Karakteristik Aroma Bakpia Kukus

Mutu Organoleptik	Formula	Mean	Karakteristik	<i>p-value</i>
Aroma	F0	3,93	Harum, khas cokelat	0,669
	F1	4,03	Harum, khas cokelat	
	F3	4	Harum, khas pisang	

Berdasarkan tabel 3, formula modifikasi bakpia kukus yang memiliki rata-rata daya terima rasa tertinggi adalah F1 sebesar 4,03, sedangkan formula modifikasi bakpia kukus yang memiliki rata-rata daya terima rasa terendah adalah F3 sebesar 4. Seluruh formula memiliki aroma yang disukai oleh panelis. Sementara itu, hasil uji mutu organoleptik menunjukkan bahwa F0 dan F1 memiliki aroma harum khas cokelat, sedangkan F3 memiliki aroma harum khas pisang. Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada daya terima rasa bakpia kukus menghasilkan *p-value*>0,05.

Tabel 4. Distribusi Daya Terima dan Karakteristik Tekstur Bakpia Kukus

Mutu Organoleptik	Formula	Mean	Karakteristik	<i>p-value</i>
Tekstur	F0	3,23	Agak keras	0,000
	F1	3,76	Agak keras	
	F3	4	Keras/bantat	

Berdasarkan tabel 4, formula modifikasi bakpia kukus yang memiliki rata-rata daya terima tekstur tertinggi adalah F3 sebesar 4, sedangkan formula modifikasi bakpia kukus yang memiliki rata-rata daya terima tekstur terendah adalah F1 sebesar 3,76. Seluruh formula memiliki tekstur yang disukai oleh panelis. Sementara itu, hasil uji mutu organoleptik menunjukkan bahwa F0 dan F1 memiliki tekstur yang agak keras, sedangkan F3 memiliki tekstur yang keras atau bantat. Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada daya terima tekstur bakpia kukus menghasilkan *p-value*<0,05, kemudian dilanjutkan uji *Mann -Whitney* dengan hasil setiap pasangan formula memiliki perbedaan yang signifikan.

Tabel 5. Distribusi Daya Terima dan Karakteristik Rasa Bakpia Kukus

Mutu Organoleptik	Formula	Mean	Karakteristik	<i>p-value</i>
Tekstur	F0	3,96	Manis	0,340
	F1	4,03	Sedikit manis	
	F3	4,13	Sedikit manis	

Berdasarkan tabel 5, formula modifikasi bakpia kukus yang memiliki rata-rata daya terima rasa tertinggi adalah F3 sebesar 4,13, sedangkan formula modifikasi bakpia kukus yang memiliki rata-rata daya terima tekstur terendah adalah F1 sebesar 4,03. Seluruh formula memiliki tekstur yang disukai oleh panelis Sementara itu, hasil uji mutu organoleptik menunjukkan bahwa F0 memiliki rasa yang manis, sedangkan F1 dan F3 memiliki rasa yang sedikit manis. Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada daya terima tekstur bakpia kukus menghasilkan $p\text{-value} < 0,05$

Tabel 6. Distribusi Daya Terima Keseluruhan Karakteristik Bakpia Kukus

Formula	Mean Uji Hedonik tiap Parameter				Mean	Ranking
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa		
F0	4	3,93	3,23	3,96	3,78	3
F1	4	4,03	3,76	4,03	3,95	2
F3	4	4	4	4,13	4,03	1

Berdasarkan tabel 6, formula modifikasi bakpia kukus yang paling disukai oleh panelis adalah F3 dengan rata-rata keseluruhan 4,03, diikuti oleh F1 dengan rata-rata keseluruhan 3,95, dan F0 dengan rata-rata keseluruhan 3,78.

Tabel 7. Perbandingan Daya Terima, Estimasi Kandungan Serat dan Kalium dan Nilai Ekonomi Gizi Bakpia Kukus

Formula	Rata-Rata Daya Terima	Estimasi Kandungan Gizi per Porsi (150g)		Nilai Ekonomi Gizi (Rp)	
		Serat (g)	Kalium (mg)	Serat (g)	Kalium (mg)
F0	3,78	0,7	64,7	22.738,5	246,01
F1	3,95	2,3	442,1	5.005,65	26,041
F3	4,03	3,6	503,6	3.369,16	24,084

Berdasarkan tabel 7, F3 merupakan formula modifikasi dengan rata-rata daya terima paling tinggi dan F1 merupakan formula modifikasi dengan rata-rata daya terima terendah. Sementara itu, kandungan serat dan kalium formula modifikasi paling tinggi ditemui pada F3, sedangkan kandungan serat dan kalium paling rendah terdapat pada F1. Kemudian, nilai ekonomi serat dan kalium yang paling tinggi terdapat pada F0, sedangkan nilai ekonomi serat dan kalium paling rendah ada pada F3.

Tabel 8. Pembobotan Daya Terima, Estimasi Kandungan Serat dan Nilai Ekonomi Serat Bakpia Kukus

Variabel	Bobot	Skor	
		F1	F2
Rata-rata daya terima	4	4	8
Estimasi kandungan serat	3	3	6
Estimasi kandungan kalium	3	3	6
Nilai ekonomi serat	2	2	4
Nilai ekonomi kalium	2	2	4
Total		14	28
Ranking		2	1

Berdasarkan tabel 8, skor akhir terendah formula modifikasi terdapat pada F1, sedangkan skor tertinggi terdapat pada F3. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa formula terbaik pada modifikasi bakpia kukus adalah F3. F3 sebagai formula terbaik diuji laboratorium untuk mengetahui kandungan serat bersamaan dengan F0 sebagai standar pembandingan.

Berdasarkan tabel 9, bakpia kukus formula modifikasi (F3) diketahui mengandung serat pangan dan kalium per 100 gram yang lebih tinggi dibandingkan formula kontrol (F0).

Kandungan serat F3 3,7 kali lebih besar daripada kandungan serat F0, sedangkan kandungan kalium F3 8,4 kali lebih besar daripada kandungan kalium F0.

Tabel 9. Hasil Uji Laboratorium Kandungan Serat dan Kalium per 100 gram Bakpia Kukus

Formula	Kandungan Serat (g)	Kandungan Kalium (mg)
F0	0,76	38,94
F3	2,81	329,77

PEMBAHASAN

Nilai Organoleptik dan Daya Terima Warna

Warna merupakan atribut sensoris yang pertama dinilai sebelum melakukan penilaian atribut sensoris lainnya dalam menentukan keputusan untuk membeli atau mengonsumsi suatu produk makanan (Adawiyah et al., 2024). Berdasarkan uji mutu organoleptik, bakpia kukus kontrol (F0) dan bakpia kukus dengan substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah (F1 dan F3) memiliki warna yang sama, yakni berwarna cokelat gelap. Hal ini disebabkan karena penggunaan salah satu bahan baku, yakni cokelat bubuk yang diberikan dalam jumlah yang sama. Selain itu, perubahan warna dapat terjadi akibat penggunaan gula dan ada atau tidaknya substitusi tepung pisang kepok (Harleni & Nidia, 2017). Berbeda dengan hasil penelitian Yasinta et al., (2017) mengenai substitusi tepung pisang pada pembuatan *cookies* didapatkan hasil bahwa warna *cookies* berubah semakin cokelat karena semakin tinggi konsentrasi tepung pisang yang ditambahkan dalam proses pembuatan *cookies*.

Seluruh formula memiliki daya terima warna yang disukai panelis. Warna bakpia kukus dalam penelitian ini merupakan warna bakpia kukus seperti umumnya, yakni cokelat gelap. Oleh karena itu, daya terima panelis terhadap warna bakpia kukus cenderung baik dan tidak ada perbedaan daya terima warna antarformula. Nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah terhadap daya terima warna bakpia kukus.

Nilai Organoleptik dan Daya Terima Aroma

Aroma merupakan atribut sensoris yang dinilai sebelum mencicipi suatu produk makanan untuk menentukan kelayakannya. Aroma suatu produk terdeteksi ketika senyawa yang mudah menguap (volatil) masuk dan melewati saluran hidung dan diterima oleh sistem penciuman (Adawiyah et al., 2024). Bakpia kukus F0 dan F1 cenderung memiliki aroma harum khas cokelat. Sementara itu, F3 memiliki aroma yang lebih harum khas pisang. Perbedaan aroma bakpia kukus disebabkan oleh substitusi tepung pisang kepok yang semakin banyak, maka aroma harum khas pisang akan semakin kuat. Sejalan dengan penelitian Sari and Rindiani (2024) mendapatkan hasil bahwa pada perlakuan *cookies* dengan penggunaan tepung pisang kepok yang lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan tepung kacang kedelai memiliki aroma khas pisang yang kuat. Aroma khas pisang ini berasal dari kandungan pati yang terdegradasi saat proses pemasakan adonan sehingga terjadi eliminasi molekul air dan fragmentasi molekul gula, dimana ikatan karbon mengalami pemutusan dan menghasilkan senyawa karbonil dan senyawa volatil (Silfia, 2012).

Seluruh formula memiliki daya terima aroma yang disukai panelis dengan F1 sebagai bakpia kukus modifikasi dengan daya terima aroma paling baik. Hal ini disebabkan karena setiap panelis memiliki perbedaan preferensi aroma, sebagian besar panelis cenderung menyukai aroma harum khas cokelat dibandingkan dengan aroma harum khas pisang. Nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah terhadap daya terima aroma bakpia kukus.

Nilai Organoleptik dan Daya Terima Tekstur

Tekstur merupakan atribut sensoris yang dinilai menggunakan indra peraba yang dirasakan saat mencicipi sebuah produk makanan. Persepsi tekstur yang dirasakan dari indra peraba diklasifikasikan menjadi 2, yakni indra taktil (yang dirasakan di kulit) dan indra untuk penekanan (Adawiyah et al., 2024). Tekstur bakpia kukus modifikasi cenderung bantat dengan F3 memiliki tekstur yang lebih bantat dibandingkan dengan tekstur F0 dan F1. Hal ini dipengaruhi oleh senyawa gluten pada tepung terigu, adonan F0 dan F1 memiliki kandungan gluten yang lebih tinggi dibandingkan dengan F3. Adonan dengan kadar gluten yang tinggi akan menghasilkan roti yang mengembang sempurna dan memiliki tekstur yang empuk (Kusnandar et al., 2022). Tepung terigu dengan protein tinggi cenderung memiliki kandungan gluten yang tinggi yang ditunjukkan dengan kemampuan penyerapan air yang besar, tekstur roti yang empuk, dan volume roti yang besar (Aydoğan et al., 2015; Oyeyinka & Basse, 2023). Selain itu, proses pencampuran adonan bakpia kukus yang terlalu lama juga dapat mengakibatkan kerusakan gluten yang merupakan komponen utama dalam tepung. Ketika proses pencampuran adonan yang terlalu lama, maka ikatan hidrogen dalam gluten terputus kemudian struktur gluten mengalami kerusakan sehingga adonan memiliki tekstur yang lebih keras (Krekora et al., 2021).

Seluruh formula memiliki daya terima tekstur yang disukai panelis. Meskipun memiliki tekstur yang bantat, daya terima tekstur bakpia kukus F3 memiliki nilai paling tinggi. Sehingga, tekstur yang bantat tidak mempengaruhi daya terima bakpia kukus oleh panelis. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah terhadap daya terima tekstur bakpia kukus.

Nilai Organoleptik dan Daya Terima Rasa

Rasa merupakan atribut sensoris yang menentukan suatu produk makanan berhasil atau tidak. Rasa berasal dari persepsi *gustatori* (manis, asin, asam, dan pahit) yang disebabkan oleh senyawa yang terlarut dalam rongga mulut (Adawiyah et al., 2024). Bakpia kukus F0 memiliki rasa yang manis, sedangkan bakpia kukus modifikasi F1 dan F3 memiliki rasa yang sedikit manis. Hal ini disebabkan karena perbedaan perlakuan substitusi tepung pisang kepok pada bakpia kukus, semakin banyak tepung pisang kepok yang ditambahkan, semakin menurun tingkat rasa manis bakpia kukus. Sejalan dengan penelitian Napitalulu et al., (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung pisang pada kue bolu, maka semakin menurun tingkat rasa manisnya. Selain itu, perbedaan rasa juga dapat disebabkan oleh perpaduan antara bahan baku dan bahan tambahan yang diberikan selama proses pengolahan (Sidabutar et al., 2013). Dalam pembuatan bakpia kukus, perbedaan rasa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu penggunaan isian coklat dan isian kacang merah, serta penggunaan tepung pisang kepok sebagai bahan substitusi.

Seluruh formula memiliki daya terima rasa yang disukai panelis dengan daya terima rasa terbaik ada pada F3 dengan rasa sedikit manis. Hal ini disebabkan karena setiap panelis memiliki perbedaan preferensi rasa, sebagian besar panelis cenderung menyukai rasa yang sedikit manis dibandingkan dengan rasa bakpia kukus yang manis. Nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah terhadap daya terima rasa bakpia kukus.

Penilaian Daya Terima Secara Keseluruhan

Penilaian daya terima secara keseluruhan meliputi penilaian daya terima warna, aroma, rasa, dan tekstur bakpia kukus. Berdasarkan penilaian secara keseluruhan, formula modifikasi yang memiliki nilai rata-rata kesukaan paling tinggi adalah F3 dan disusul dengan F1. F3 merupakan formula modifikasi yang paling digemari panelis.

Pemilihan Formula Modifikasi Terbaik

Formula modifikasi terbaik ditentukan melalui pemberian skor dengan pembobotan terhadap daya terima, estimasi kandungan serat dan kalium, dan nilai ekonomi serat dan kalium bakpia kukus. F3 memiliki nilai ekonomi serat dan kalium paling rendah, yakni masing-masing sebesar Rp3.369,16/gram serat dan Rp24,084/mg kalium. Sementara itu, formula kontrol (F0) memiliki nilai ekonomi serat dan kalium paling tinggi, yakni masing-masing sebesar Rp22.738,5/gram serat dan Rp246,01/mg kalium. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah memiliki pengaruh terhadap nilai ekonomi serat dan kalium bakpia kukus. Semakin besar persentase substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah, semakin rendah nilai ekonomi serat dan kalium bakpia kukus. Berdasarkan skoring dengan pembobotan daya terima, estimasi kandungan serat dan kalium, dan nilai ekonomi serat dan kalium didapatkan formula modifikasi terbaik, yakni F3.

Analisis Kandungan Gizi Formula Kontrol dan Formula Modifikasi Terbaik

Berdasarkan hasil uji laboratorium, bakpia kukus F0 mengandung 0,76 gram serat dan 38,94 mg kalium dalam 100 gram produk, sedangkan F3 mengandung 2,81 gram serat dan 329,77 mg kalium dalam 100 gram produk. Kandungan serat dan kalium F3 lebih tinggi dibandingkan F0. Berdasarkan hasil tersebut, setiap porsi bakpia kukus modifikasi terbaik (150g) mengandung 4,215 gram serat dan 494,65 mg kalium. Dengan jumlah tersebut, bakpia kukus F3 dapat mencukupi kebutuhan serat dan kalium untuk makanan selingan. Konsumsi pangan kaya serat dapat meningkatkan ekskresi asam empedu melalui feses sehingga penyerapan kolesterol dari empedu berkurang dan kolesterol dalam peredaran darah menurun dan berdampak pada penurunan tekanan darah (Yuriah et al., 2019). Asupan kalium yang cukup dapat membantu menurunkan tekanan darah dengan menghambat kanal kalsium sehingga pembuluh darah melebar dan aliran darah menjadi lancar (Setyarini, 2021).

KESIMPULAN

Substitusi tepung pisang kepok dan isian kacang merah pada bakpia kukus tidak memiliki pengaruh nyata terhadap daya terima warna, aroma, dan rasa, tetapi memiliki pengaruh yang nyata terhadap daya terima tekstur. Formula modifikasi bakpia kukus yang terbaik berdasarkan skoring daya terima, estimasi kandungan serat dan kalium, dan nilai ekonomi serat dan kalium adalah F3 dengan substitusi tepung pisang kepok sebesar 60% dan isian kacang merah sebesar 80 gram. Menurut uji laboratorium, terdapat 2,81 gram serat pangan dan 329,77 mg kalium dalam 100 gram bakpia kukus modifikasi terbaik. Kandungan serat dan kalium dalam satu porsi (150 gram) bakpia kukus F3 memenuhi 10-15% AKG lansia usia 60-80 tahun dan anjuran konsumsi serat dan kalium untuk penderita hipertensi sehingga memiliki potensi sebagai alternatif makanan selingan bagi lansia penderita hipertensi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, panelis penelitian, asisten penelitian, petugas laboratorium, dan seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah, D. R., Hunaefi, D., & Nurtama, B. (2024). *Evaluasi Sensori Produk Pangan*. Sinar Grafika Offset.

- Agusta, F. K., Ayu, D. F., & Rahmayuni. (2020). Nilai Gizi dan Karakteristik Organoleptik Nugget Ikan Gabus dengan Penambahan Kacang Merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1), 68–82. <https://doi.org/10.33005/jtp.v14i1.2184>
- Asri, I. P., Pitriani Salamah, N., Maryanah Putri, A., Putri Nabila E, S., Khairunnisa, A., Afifah, F., & Kusumastuti, I. (2022). Analisis Faktor Risiko Kejadian Hipertensi di Wilayah Kota Depok: Analysis of Risk Factors for Hypertension in the Kota Depok. *Journal of Public Health Education*, 1(3), 170–184. <https://doi.org/10.53801/jphe.v1i3.51>
- Aydođan, S., ŞahiN, M., Akçacık, A. G., Hamzaođlu, S., & Taner, S. (2015). Relationships between Farinograph Parameters and Bread Volume, Physicochemical Traits in Bread Wheat Flours. *Journal of Bahri Dagdas Crop Research*, 3(1), 14–18.
- Campbell, A. P. (2017). DASH Eating Plan: An Eating Pattern for Diabetes Management. *Diabetes Spectrum*, 30(2), 76–81. <https://doi.org/10.2337/ds16-0084>
- Dewangga, D. P. (2021). Program Potensi Desa dan Pengolahan Hasil Bumi Desa Tegalrejo Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Atma Inovasia*, 1(4), 509–514. <https://doi.org/10.24002/jai.v1i4.4430>
- Fauziyana, N., Prafiantini, E., & Hardiany, N. S. (2021). Pattern of fiber intake in different socio-demographic settings among elderly in Jakarta, Indonesia and its associated factors. *World Nutrition Journal*, 4(2), 1–9. <https://doi.org/10.25220/WNJ.V04.i2.0002>
- Gande, V. Y., Unhale, S. S., Ingle, S., Pagore, R. R., & Biyani, K. R. (2020). A Review on Types, Treatment, Awareness, Prevention, Pathophysiology, and Diagnosis of Hypertension. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 6(2).
- Harleni, H., & Nidia, G. (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Mutu Organoleptik dan Kadar Zat Gizi Makro Brownies Kukus sebagai Alternatif Snack Bagi Anak Penderita KEP. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*, 4(2), 54–65. <https://doi.org/10.33653/jkp.v4i2.231>
- Kemendes RI. (2020). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia Tahun 2020.pdf*. Kemendes RI.
- Krekora, M., Miś, A., & Nawrocka, A. (2021). Molecular interactions between gluten network and phenolic acids studied during overmixing process with application of FT-IR spectroscopy. *Journal of Cereal Science*, 99, 103203. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2021.103203>
- Kusnandar, F., Danniswara, H., & Sutriyono, A. (2022). Pengaruh Komposisi Kimia dan Sifat Reologi Tepung Terigu terhadap Mutu Roti Manis. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 9(2), 67–75. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2022.9.2.67>
- Kusumaningrum, I., & Rahayu, N. S. (2018). Formulasi Snack Bar Tinggi Kalium dan Tinggi Serat Berbahan Dasar Rumput Laut, Pisang Kepok, dan Mocaf sebagai Snack Alternatif Bagi Penderita Hipertensi. *ARGIPA*, 3(2), 02–110.
- Napitupulu, D. S., Karo-Karo, T., & Lubis, Z. (2013). Pembuatan Kue Bolu dari Tepung Pisang sebagai Substitusi Tepung Terigu dengan Pengayaan Tepung Kedelai. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 1(4), 14–19.
- Oyeyinka, S. A., & Basse, I.-A. V. (2023). Composition, Functionality, and Baking Quality of Flour from Four Brands of Wheat Flour. *Journal of Culinary Science & Technology*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/15428052.2023.2191874>
- PERKI. (2015). *Pedoman tatalaksana hipertensi pada penyakit kardiovaskular.pdf* (1st ed.). Indonesian Heart Association.
- Putri, E. H. D., & Kartini, A. (2014). Hubungan Asupan Kalium, Kalsium, dan Magnesium dengan Kejadian Hipertensi pada Wanita Menopause di Kelurahan Bojongsalaman, Semarang. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 580–586. <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i4.6853>

- Rahmah, A. D., Rezal, F., & Rasma. (2017). Perilaku Konsumsi Serat pada Mahasiswa Angkatan 2013 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6).
- Sari, A. F., & Rindiani. (2024). Cookies Bananoya sebagai Makanan Selingan Sumber Kalium Untuk Mencegah Hipertensi. *The First National Conference on Innovative Agriculture*, 147–160.
- Setyarini, D. I. (2021). Pemberian Buah Pepino (*Solanum Muricatum* Aiton) Terhadap Perubahan Tekanan Darah Pada Wanita Menopause Dengan Hipertensi Primer. *Malang Journal of Midwifery*, 3(1).
- Sidabutar, W. D. R., Nainggolan, R. J., & Ridwansyah. (2013). Kajian Penambahan Tepung Talas dan Tepung Kacang Hijau terhadap Mutu Cookies. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 1(4), 67–75.
- Silfia, S. (2012). Pengaruh Substitusi Tepung Pisang pada Pembuatan Brownies terhadap Sifat Kimia dan Penerimaan Organoleptik. *Jurnal Litbang Industri*, 2(2), 71. <https://doi.org/10.24960/jli.v2i2.602.71-78>
- Syafii, F., & Yudianti, Y. (2022). Analisis Kadar Pati Resisten, Total Serat dan Daya Terima Kabosol Tersubstitusi Tepung Pisang Kepok Termodifikasi. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 8(1), 43. <https://doi.org/10.33490/jkm.v8i1.590>
- US Departement of Health and Human Services. (2006). *Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH*. NIH Publication.
- Yasinta, U. N. A., Dwiloka, B., & Nurwantoro. (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Pisang terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Cookies. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3), 119–123. <https://doi.org/10.17728/jatp.200>
- Yuriah, A., Astuti, A. T., & Inayah, I. (2019). *Correlation between fat and fiber intake, waist-hip ratio with blood pressure of hypertension patients in Puskesmas Gondokusuman I*. *Ilmu Gizi Indonesia*, 02(02), 115–124.