

Daya Terima dan Kandungan Serat Bakpao Isian Pasta Kacang Merah Substitusi Tepung Bekatul dan Inulin

Clara Oktora Napitupulu^{1*}, Annis Catur Adi²

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

Open Access Freely Available Online

Dikirim: 9 Juni 2026
Direvisi: 25 Juni 2026
Diterima: 27 Juni 2026

*Penulis Korespondensi:

E-mail:

claraoktora02@gmail.com

ABSTRAK

Konsumsi serat pangan penduduk Indonesia masih rendah dan dapat meningkatkan risiko penyakit degeneratif. Pengembangan bakpao berbasis tepung bekatul, inulin, dan pasta kacang merah berpotensi menjadi alternatif makanan selingan sumber serat. Penelitian ini bertujuan menganalisis daya terima dan kandungan serat pangan bakpao dengan substitusi tepung bekatul dan inulin. Penelitian menggunakan desain eksperimental murni dengan Rancangan Acak Lengkap, terdiri atas satu formula kontrol (F0) dan empat formula modifikasi (F1–F4) dengan perbedaan proporsi tepung bekatul dan inulin pada kulit serta isian bakpao. Uji hedonik dilakukan oleh 34 panelis semi terlatih menggunakan uji hedonik skala 6. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney. Formula modifikasi terbaik dianalisis kandungan serat pangan total menggunakan metode gravimetri. Hasil menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antar formula pada atribut warna, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan, sedangkan aroma tidak berbeda signifikan. Formula F1 memperoleh skor penerimaan keseluruhan tertinggi di antara formula modifikasi, yaitu $4,29 \pm 0,79$, serta mengandung serat pangan total $12,02 \text{ g}/100 \text{ g}$ dan $9,62 \text{ g}/\text{sajian } 80 \text{ g}$. Bakpao F1 dapat dikategorikan sebagai makanan selingan tinggi serat dengan daya terima cukup baik.

Kata kunci: bakpao, bekatul, inulin, serat pangan, daya terima

ABSTRACT

Dietary fiber intake among Indonesians remains low and may increase the risk of degenerative diseases. The development of steamed buns made with rice bran flour, inulin, and red bean paste has potential as a fiber-source snack alternative. This study aimed to analyze the acceptability and dietary fiber content of steamed buns with rice bran flour and inulin substitution. This study used a true experimental design with a completely randomized design, consisting of one control formula (F0) and four modified formulas (F1–F4) with different proportions of rice bran flour and inulin in the bun skin and filling. Acceptability was assessed by 34 semi-trained panelists using a 6-point hedonic test. Data were analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. The best modified formula was analyzed for total dietary fiber content using the gravimetric method. The results showed significant differences among formulas in color, taste, texture, and overall acceptability, while aroma was not significantly different. F1 obtained the highest overall acceptability score among the modified formulas, at 4.29 ± 0.79 , and contained $12.02 \text{ g}/100 \text{ g}$ total dietary fiber or $9.62 \text{ g}/80 \text{ g}$ serving. F1 can be categorized as a high-fiber snack with fairly good acceptability.

Keywords: steamed buns, rice bran, inulin, dietary fiber, sensory acceptability

PENDAHULUAN

Asupan serat pangan penduduk Indonesia masih tergolong sangat rendah. Rendahnya asupan serat pangan berkaitan dengan berbagai masalah kesehatan, terutama penyakit jantung koroner, diabetes melitus, stroke, dan hipertensi (Putra *et al.*, 2022). Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, sebanyak 96,7% penduduk Indonesia kurang mengonsumsi serat yang berasal

dari buah dan sayur. Menurut anjuran WHO, asupan serat harian adalah sebesar 25-30 g/hari. Sedangkan rata-rata asupan serat pangan penduduk Indonesia tergolong rendah, hanya sekitar 10,5 g/hari. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan produk pangan yang dapat membantu meningkatkan asupan serat harian melalui bentuk pangan yang praktis dan mudah diterima masyarakat. Salah satu strategi

yang dapat dilakukan adalah pengembangan makanan selingan sumber serat. Makanan selingan berpeluang besar untuk diformulasikan karena dapat menjadi media peningkatan nilai gizi produk karena dikonsumsi antara waktu makan utama dan disajikan dalam porsi kecil (Ersanti & Munir, 2024). Pemenuhan kebutuhan makanan selingan sekitar 10-15% dari kebutuhan energi harian, dengan kandungan energi sekitar 100-300 kkal. Pemilihan produk makanan selingan yang digemari dan dikenal luas oleh masyarakat berpeluang lebih besar diterima dibandingkan dengan produk baru. Salah satu produk yang telah populer di masyarakat adalah bakpao.

Bakpao merupakan makanan khas dari Tiongkok. Menurut BPOM No. 13 Tahun 2023, bakpao didefinisikan sebagai produk roti kukus yang diisi dengan daging, kacang, atau bahan pangan lain. Pada umumnya, bakpao terbuat dari tepung terigu yang diberi pengembang, diolah dengan cara dikukus, berwarna putih, memiliki bentuk bulat dan tekstur yang lembut. Pengolahan dengan cara dikukus membuat bakpao dapat mempertahankan kelembapan dan tekstur lembut, yang berpotensi untuk mendukung modifikasi bakpao dengan bahan sumber serat. Kini bakpao mulai banyak diteliti sebagai produk pangan fungsional yang diperkaya dengan serat fungsional. Upaya meningkatkan kandungan serat pangan dalam bakpao dapat melalui pemanfaatan bahan pangan sumber serat yang dimanfaatkan sebagai bahan substitusi, seperti bekatul, inulin dan kacang merah. Bekatul merupakan limbah hasil penggilingan padi, yang sebagian besar dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan masih belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan pangan (Tufail *et al.*, 2022). Berdasarkan data oleh Badan Statistik (2024), produksi padi di Provinsi Jawa Timur tercatat mencapai 9.270.435,29 ton gabah kering. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan pemanfaatan bekatul menjadi bahan pangan sumber serat yang berkelanjutan. Dari segi kandungan gizi, bekatul mengandung serat pangan, protein, vitamin, mineral, serta berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Dalam 100 g bekatul, mengandung 22,67 g serat pangan, sehingga bekatul berpotensi meningkatkan kandungan serat pangan (Wulandari, 2019).

Selain bekatul, terdapat jenis serat yang dapat digunakan dalam formulasi, salah satunya adalah inulin. Inulin merupakan salah satu jenis serat pangan larut air yang bersumber dari umbi-umbian, sayur, dan buah seperti chicory, root, bawang putih, bawang merah, asparagus, pisang

dan gandum. Kini inulin banyak digunakan dalam industri pangan sebagai bahan prebiotik dan pengganti sebagian fungsi dari lemak. Secara fisik, inulin berbentuk serbuk putih, memiliki rasa yang manis dan mudah larut dalam air. Inulin mampu digunakan sebagai pengganti lemak dalam produk roti tanpa mengurangi kualitas produk baik tekstur maupun rasa (Pathan *et al.*, 2024). Penggunaan inulin dalam produk makanan dapat meningkatkan kandungan serat, menurunkan kandungan kalori, lemak, dan meningkatkan tekstur serta memberikan kelembutan pada produk makanan seperti roti, yoghurt, es krim dan minuman fungsional.

Kacang merah juga dapat dimanfaatkan dalam pengembangan produk sumber serat. Diketahui bahwa kacang merah mengandung serat yang tinggi, yaitu sebesar 12-19 g serat dalam 100 g biji kering terdiri dari serat pangan tidak larut air dan larut air. Kacang merah juga dikenal sebagai sumber protein nabati, dan mengandung senyawa fungsional, yaitu antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah berbagai penyakit tidak menular seperti diabetes melitus, kolesterol, kanker, serta penyakit jantung koroner (Priska *et al.*, 2018). Kacang merah dapat diolah menjadi produk makanan yang menarik, contohnya adalah pasta kacang merah yang menjadi isian populer dalam produk makanan di Asia, seperti bakpao, kue bulan, dan aneka makanan manis.

Kombinasi ketiga bahan tersebut dapat berpotensi menghasilkan produk bakpao yang diformulasikan menjadi alternatif makanan selingan sumber serat. Penggunaan bekatul disubstitusikan dengan tepung terigu pada adonan bakpao dan disubstitusikan dengan kacang merah pada pasta kacang merah. Sedangkan inulin, disubstitusikan dengan mentega putih pada adonan bakpao, serta disubstitusikan dengan minyak kelapa sawit pada adonan pasta kacang merah. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pemanfaatan bekatul dalam produk roti, termasuk bakpao. Merry Marzeline & Adi, (2017) dalam penelitiannya membuktikan bahwa substitusi bekatul pada mini pao dapat meningkatkan kandungan serat dan memengaruhi daya terima bakpao. Mahmood *et al.*, (2024) dalam penelitiannya mengkaji penggunaan inulin dalam produk muffin panggang, namun tidak pada produk kukus seperti bakpao. Penelitian mengenai bakpao isian pasta kacang merah dengan kombinasi substitusi tepung bekatul dan inulin pada kulit dan isiannya masih terbatas. Sehingga diperlukan formula modifikasi yang baik supaya

dapat menghasilkan produk dengan kandungan serat dan tetap dapat diterima secara sensori. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung bekatul dan inulin terhadap daya terima dan kandungan serat pangan pada bakpao isian pasta kacang merah. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai formulasi bakpao yang memiliki tingkat penerimaan baik serta berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan selingan sumber serat.

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu formula kontrol (F0) dan empat formula modifikasi (F1-F4) yang dibedakan berdasarkan proporsi substitusi tepung bekatul dan inulin pada kulit bakpao serta isian pasta kacang merah.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi tepung terigu protein rendah, tepung bekatul, bubuk inulin, tepung gluten, ragi instan, gula pasir, mentega putih, baking powder, garam, kacang merah, tepung ketan, tepung kedelai, dan minyak kelapa sawit. Penelitian menggunakan satu formula kontrol dan empat formula modifikasi dengan variasi tingkat substitusi tepung bekatul dan inulin pada kulit bakpao serta pasta kacang merah. Adonan bakpao dibuat melalui proses pencampuran bahan, fermentasi, pembentukan adonan, pengisian pasta, fermentasi akhir, dan pengukusan hingga matang. Sedangkan pada isian pasta kacang merah dibuat melalui proses perendaman, perebusan, penghalusan kacang merah, pencampuran dengan bahan-bahan pendukung, serta proses pemasakan di wajan dengan api sedang. Berikut ini merupakan formulasi adonan dan isian bakpao yang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1
Formulasi Adonan Bakpao

Bahan	Formula Bakpao				
	F0	F1	F2	F3	F4
Tepung terigu (g)	500,0	425,0	400,0	375,0	350,0
Bekatul (g)	-	75,0	100,0	125,0	150,0
Mentega putih (g)	100,0	64,0	52,0	40,0	28,0
Bubuk inulin (g)	-	36,0	48,0	60,0	72,0
Ragi instan (g)	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Gula pasir (g)	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Baking powder (g)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Tepung gluten (g)	0,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Garam (g)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Air (mL)	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0
Jumlah (g)	1093,0	1103,0	1103,0	1103,0	1103,0

Keterangan:

Tepung terigu disubstitusi dengan tepung bekatul dan mentega putih disubstitusi dengan bubuk inulin

Tabel 2
Formulasi Isian Bakpao

Bahan	Formula Pasta Kacang Merah				
	F0	F1	F2	F3	F4
Kacang Merah (g)	200,0	160,0	150,0	140,0	130,0
Bekatul (g)	0,0	40,0	50,0	60,0	70,0
Gula kelapa (g)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Tepung kedelai (g)	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Tepung ketan (g)	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Minyak kelapa sawit (mL)	15,0	13,5	12,0	10,5	9,0
Bubuk inulin (g)	0,0	1,5	3,0	4,5	6,0
Air (mL)	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0

Garam (g)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Jumlah (g)	356,0	356,0	356,0	356,0	356,0

Keterangan:

Kacang merah disubstitusi dengan tepung bekatul dan minyak kelapa sawit disubstitusi dengan bubuk inulin.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di rumah peneliti, yaitu di UKA XIX B/16, Sememi, Benowo, Surabaya. Uji mutu organoleptik pada panelis terlatih maupun uji hedonik pada panelis semi terlatih dilakukan di Laboratorium Organoleptik FKM Unair. Sedangkan uji proksimat dan serat pangan total pada formula bakpao terbaik dilakukan di Laboratorium Gizi FKM Unair. Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan, mulai bulan Januari 2026 hingga Maret 2026.

Uji Mutu Organoleptik

Uji mutu organoleptik merupakan uji pendahuluan yang dilakukan oleh 4 panelis terlatih, terdiri dari 2 dosen, yaitu 1 dosen gizi dan 1 dosen teknologi pangan, serta 2 asisten laboratorium yang dilakukan di Lab Penyajian Gizi FKM Unair. Panelis terlatih bertugas untuk menilai parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan pada 1 formula kontrol dan 4 formula modifikasi (F1, F2, F3, dan F4) dengan skala mutu 6 poin. Selanjutnya, dipilih 1 formula kontrol dan 3 formula modifikasi terbaik yang akan digunakan untuk uji hedonik pada panelis semi terlatih.

Uji Daya Terima Metode Hedonik

Uji daya terima dilakukan terhadap 34 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa S1 Gizi menggunakan metode uji hedonik skala 6 (1=sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= agak suka, 5= suka, 6=sangat suka). Parameter yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Sampel yang disajikan berupa 1 formula kontrol serta 3 formula modifikasi F1, F3, dan F4. Sampel disajikan secara acak menggunakan kode tiga

digit dan setiap panelis menerima sampel sebanyak 15 g dalam kondisi matang.

Analisis Kandungan Gizi

Formula terbaik yang diperoleh dari hasil penelitian dilakukan analisis kandungan proksimat dan serat pangan total di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga menggunakan metode gravimetri. Hasil analisis dinyatakan dalam gram per 100 g produk dan gram per sajian.

Analisis Data

Data hasil uji hedonik terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro Wilk, didapatkan data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan daya terima antar formula dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis ($\alpha=0,05$). Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan menggunakan uji Mann Whitney. Data kandungan proksimat dan serat pangan total dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

Kaji Etik Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan kaji etik penelitian di Universitas Airlangga Fakultas Kedokteran Gigi dengan nomor surat 0185/HRECC.FODM/II/2026. Seluruh panelis telah diberikan penjelasan penelitian dan menyatakan kesediaanya sebelum mengikuti daya terima.

HASIL

Hasil penelitian yang didapatkan dari uji hedonik pada 34 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa S1 Gizi semester 6 dan 8 terhadap bakpao disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3
Hasil Uji Hedonik Bakpao

Parameter	F0	F1	F3	F4
Warna	5,26 ± 0,93 ^a	4,24 ± 0,98 ^b	4,32 ± 1,00 ^b	4,09 ± 0,90 ^b
Aroma	5,00 ± 0,88 ^a	4,97 ± 0,83 ^a	4,82 ± 0,86 ^a	4,76 ± 1,07 ^a
Rasa	4,53 ± 1,13 ^a	4,15 ± 0,85 ^{ab}	3,82 ± 1,08 ^b	3,56 ± 1,13 ^c
Tekstur	4,85 ± 1,10 ^a	4,18 ± 0,99 ^b	4,41 ± 1,15 ^{ab}	4,18 ± 0,96 ^b
Keseluruhan	4,85 ± 0,95 ^a	4,29 ± 0,79 ^b	4,12 ± 1,06 ^b	3,97 ± 0,93 ^b

Keterangan:

1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Agak tidak suka 4 = Agak suka 5 = Suka 6 = Sangat suka

a, b, c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai 5%

Hasil uji statistik dengan uji Kruskal Wallis menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada tingkat kesukaan aroma antar formula bakpao ($p > 0,05$). Sedangkan pada parameter warna, rasa, tekstur, dan keseluruhan menunjukkan adanya perbedaan nyata antar formula ($p < 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan pada parameter warna dan keseluruhan, terdapat perbedaan nyata antara formula kontrol (F0) dengan formula modifikasi F1, F3, dan F4 ($p < 0,05$), sedangkan antar formula modifikasi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Pada parameter rasa, perbedaan nyata ditemukan pada pasangan F0-F3, F0-F4, dan F1-F4 ($p < 0,05$),

sedangkan F-F1, F1-F3 dan F3-F4 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Pada parameter tekstur, perbedaan nyata terdapat pada pasangan F0-F1 dan F0-F4 ($p < 0,05$), sementara pada pasangan lainnya tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Berdasarkan hasil uji hedonik, diketahui bakpao modifikasi F1 memiliki daya terima lebih baik dibandingkan dengan formula modifikasi lain, sehingga bakpao F1 dipilih menjadi bakpao formula terbaik. Selanjutnya dilakukan uji laboratorium dengan uji proksimat dan uji serat pangan total, perbandingan hasil perhitungan dengan database dan uji lab disajikan pada Tabel. 2.

Tabel 4
Kandungan Gizi pada Bakpao Formula Terbaik (F1)

Hasil	Zat Gizi					
	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat pangan (g)	
Perhitungan database	Per 100 g	276,0	8,6	8,2	46,0	5,3
	Per 80 g (per porsi)	221,0	6,9	6,6	36,8	4,5
Uji laboratorium	Per 100 g	310,0	7,5	3,2	6,25	12,0
	Per 80 g (per porsi)	248,0	6,0	2,6	50,0	9,6

PEMBAHASAN

Penilaian uji hedonik dilakukan pada 1 formula kontrol dan 3 formula modifikasi (F1, F3 dan F4) yang telah dipilih melalui hasil uji mutu organoleptik oleh panelis terlatih. Kemudian 1 formula kontrol dan 3 formula modifikasi dilakukan uji hedonik pada panelis semi terlatih untuk mengetahui tingkat kesukaan dan daya terima panelis semi terlatih terhadap produk bakpao. Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa hasil uji hedonik formula kontrol (F0) memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada seluruh atribut. Sedangkan diantara formula modifikasi, F1 memperoleh tingkat daya terima paling baik dengan nilai rata-rata penerimaan keseluruhan sebesar $4,29 \pm 0,79$ yang termasuk kategori agak suka. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada atribut warna, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan ($p < 0,05$), sedangkan atribut aroma tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar formula. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan substitusi tepung bekatul dan inulin berpengaruh terhadap karakteristik warna, rasa, dan tekstur dibandingkan aroma bakpao.

Penurunan tingkat kesukaan warna pada formula modifikasi berkaitan dengan warna alami krem kecoklatan dari bekatul. Kandungan

senyawa fenolik pada bekatul dapat mengalami oksidasi selama proses pengolahan sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap dibandingkan dengan formula kontrol. Hasil ini sejalan dengan penelitian Espinales *et al.*, (2022) yang melaporkan bahwa peningkatan proporsi bekatul pada produk bakery dapat menyebabkan penurunan tingkat kesukaan warna akibat perubahan warna produk menjadi lebih coklat.

Pada atribut aroma, tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar formula. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung bekatul dan inulin tidak memberikan perubahan aroma pada bakpao. Hal ini sejalan dengan penelitian Muliani *et al.*, (2023) yang menemukan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada aroma tiap formula karena perbedaan tingkat substitusi bekatul hanya berbeda 10%, serta terdapat penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma akibat semakin tinggi tingkat substitusi bekatul. Berdasarkan komentar dari panelis semi terlatih, aroma bekatul tertutupi oleh aroma ragi, sehingga panelis memberikan penilaian yang relatif sama pada seluruh formula.

Pada atribut rasa, semakin tinggi tingkat substitusi bekatul dapat menurunkan daya terima panelis. Berdasarkan hasil penelitian, beberapa formula modifikasi memiliki rasa pahit yang

tertinggal. Rasa pahit ini dapat berasal dari senyawa fenolik yang terkandung dalam bekatul. Senyawa fenolik dapat berikatan dengan reseptor rasa pahit (TAS2Rs) pada sel pengecap lidah. Hal ini sejalan dengan penelitian Ardiansyah *et al.*, (2021) dan Muliani *et al.*, (2023) yang melaporkan bahwa terdapat penurunan tingkat kesukaan rasa akibat semakin tingginya tingkat substitusi bekatul yang menyebabkan produk yang dihasilkan terasa pahit. Pada penelitian ini F1 masih dapat diterima oleh panelis karena tingkat substitusi bekatul sebesar 15% yang lebih rendah dibandingkan dengan modifikasi lain. Espinales *et al.*, (2022) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa substitusi tepung bekatul sebesar 15% memiliki daya terima yang baik.

Pada atribut tekstur, substitusi bekatul dalam jumlah tinggi berpengaruh terhadap pembentukan jaringan gluten sehingga menurunkan kemampuan adonan menahan gas selama fermentasi. Dalam mengatasi hal tersebut, dilakukan penambahan tepung gluten pada formula modifikasi yang dapat membantu mempertahankan tekstur bakpao tetap lembut. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung bekatul dan inulin berpotensi menghasilkan produk dengan daya terima yang baik apabila menggunakan proporsi bahan yang tepat. Berdasarkan penelitian, daya terima tekstur bakpao formula modifikasi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan formula kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian Merry Marzeline & Adi (2017) yang melaporkan bahwa semakin tinggi tingkat substitusi bekatul maka semakin rendah daya terima panelis karena tekstur bakpao yang dihasilkan kurang lembut dan agak keras. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F1 merupakan formula modifikasi yang paling dapat diterima panelis dengan baik. Formula F1 dipilih menjadi formula terbaik karena memiliki skor rata-rata keseluruhan tertinggi sebesar $4,29 \pm 0,79$.

Analisis kandungan gizi dan serat pangan total pada bakpao F1 dilakukan berdasarkan perhitungan database bahan pangan seperti TKPI, USDA, dan hasil penelitian, serta analisis kandungan gizi aktual di Laboratorium Gizi FKM Unair. Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan kandungan serat pangan pada hasil perhitungan database dengan hasil uji laboratorium. Hasil perhitungan database diperoleh kandungan serat pangan dalam satu porsi bakpao (80 g) sebesar 4,5 g. Sementara itu, hasil uji lab menunjukkan dalam satu porsi bakpao (80 g) mengandung serat pangan sebesar

9,6 g. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan 2 kali lipat kandungan serat pada bakpao. Kandungan serat pangan yang tinggi pada F1 berasal dari kombinasi tepung bekatul, inulin, dan kacang merah. Bekatul menjadi sumber utama serat tidak larut yang berperan dalam meningkatkan massa feses dan mempercepat waktu transit usus. Sementara itu, inulin berperan sebagai sumber serat larut air yang dapat membentuk gel diusus yang dapat meningkatkan viskositas lambung, sehingga memperlambat pengosongan lambung dan penyerapan glukosa (Cheng *et al.*, 2022). Hasil ini didukung oleh penelitian Espinales *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan bekatul pada roti dapat meningkatkan kandungan serat secara signifikan, dibandingkan dengan produk kontrol.

Berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 1 Tahun 2022, pangan dapat diklaim sebagai pangan tinggi serat apabila mengandung 6,0 g serat/100 g produk. Pada bakpao F1 kandungan serat pangan total sebesar 12,0/100 g produk yang memenuhi persyaratan sebagai pangan tinggi serat, hasil ini menunjukkan bahwa substitusi tepung bekatul dan inulin efektif meningkatkan kandungan serat pangan serta menghasilkan produk yang masih dapat diterima konsumen. Namun, hasil penelitian ini hanya terbatas pada formula terbaik, yaitu F1 yang diuji kandungan gizi dan serat pangan.

SIMPULAN

Substitusi tepung bekatul dan inulin pada bakpao isian pasta kacang merah memengaruhi daya terima produk, terutama pada atribut warna, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Formula F1 menjadi formula modifikasi terbaik yang dapat diterima panelis dengan karakteristik sensori yang masih berada pada kategori agak suka. Kandungan serat pangan total bakpao F1 sebesar 12,0 g/100 atau 9,6 g/sajian (80 g) yang menunjukkan bahwa produk ini memenuhi kriteria sebagai pangan tinggi serat. Dengan demikian, bakpao isian pasta kacang merah dengan substitusi tepung bekatul dan inulin berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan selingan tinggi serat dengan daya terima yang cukup baik.

REFERENSI

Ardiansyah, Nada, A., Rahmawati, N.T.I., Oktriani, A., David, W., Astuti, R.M., Handoko, D.D., Kusbiantoro, B., Budijanto, S., Shirakawa, H., 2021. Volatile Compounds, Sensory Profile and Phenolic

- Compounds in Fermented Rice Bran. *Plants* 10. <https://doi.org/10.3390/plants10061073>
- BPOM, 2022. Peraturan BPOM RI Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan. *Badan Pengawas Obat dan Makanan* 11, 1–16.
- Cheng, Z., Zhang, L., Yang, L., Chu, H., 2022. The Critical Role of Gut Microbiota in Obesity. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. 13, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1025706>
- Ersanti, F.Y., Munir, M., 2024. Mutu Organoleptik Cookies Substitusi Tepung Beras Hitam dan Tepung Kacang Merah sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus. *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.* 3, 488–499. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i5.4131>
- Espinales, C., Cuesta, A., Tapia, J., Palacios-Ponce, S., Peñas, E., Martínez-Villaluenga, C., Espinoza, A., Cáceres, P.J., 2022. The Effect of Stabilized Rice Bran Addition on Physicochemical, Sensory, and Techno-Functional Properties of Bread. *Foods* 11. <https://doi.org/10.3390/foods11213328>
- Mahmood, A., Napi, N.N.M., Mohamad, N.J., 2024. The Effect of Inulin Substitution as A Fat Replacer on Physicochemical and Sensory Properties of Muffins. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 47, 495–508. <https://doi.org/10.47836/pjtas.47.2.11>
- Merry Marzeline, C.N.L., Adi, A.C., 2017. Pengaruh Substitusi Bekatul (Rice Bran) dan Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Terhadap Kadar Energi, Kadar Serat dan Daya Terima Pada Mini Pao. *Amerta Nutr.* 1, 282–290. <https://doi.org/10.20473/amnt.v1i4.2017.282>
- Muliani, D., Sartono, Yulianto, 2023. Daya Terima Flakes Tepung Jagung Sebagai Makanan Selingan Tinggi Serat. *J. Gizi dan Kesehat.* 3, 1–11.
- Pathan, S., Glover, M., Ryan, J., Quan Shih, D., 2024. The Role of Inulin in Human Health and Sustainable Food Applications. *Probiotics, Prebiotics, Postbiotics Hum. Heal. Sustain. Food Syst.* [Working Title] 1–20. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1007006>
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., Ngapa, Y.D., 2018. Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kim. Indones. E-Journal Appl. Chem.* 6. <https://doi.org/10.1038/s41440-024-01907-0>
- Putra, M.M., Saraswati, N.N.I., Raningsih, N.M., 2022. Pola Hidup Dengan Kejadian Obesitas: Literature Review. *J. Ilmu Keperawatan Med. Bedah* 5, 15–35. <https://doi.org/10.32584/jikmb.v5i1.1166>
- Tufail, T., Ain, H.B.U., Saeed, F., Nasir, M., Basharat, S., Mahwish, Rusu, A.V., Hussain, M., Rocha, J.M., Trif, M., Aadil, R.M., 2022. A Retrospective on the Innovative Sustainable Valorization of Cereal Bran in the Context of Circular Bioeconomy Innovations. *Sustain.* 14, 1–17. <https://doi.org/10.3390/su142114597>
- Wulandari, F., 2019. Pemanfaatan Bekatul dan Tepung Kacang Merah pada Pembuatan Snack Bar Ditinjau dari Sifat Organoleptik dan Indeks Glikemik 6–11.