

PENGEMBANGAN COOKIES BEKATUL SEBAGAI CAMILAN TINGGI SERAT UNTUK MENDUKUNG PROGRAM DIET

Frido Ronggo Sanjaya¹, Kokom Komariah²

^{1,2} Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail : fridoronggo.2022@student.uny.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima:

10 September 2025

Diperbaiki:

15 Oktober 2025

Diterima:

17 Oktober 2025

Tersedia daring:

15 Desember 2025

Kata kunci

Bekatul, cookies, diet,
fungsional, serat

ABSTRAK

Obesitas dan kelebihan berat badan merupakan masalah kesehatan yang semakin meningkat, sehingga diperlukan inovasi pangan fungsional untuk mendukung program diet sehat. Bekatul diketahui kaya serat pangan dan nutrisi penting, namun pemanfaatannya dalam produk camilan modern masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan chocolate cookies dengan substitusi bekatul sebagai alternatif camilan sehat yang tinggi serat dan rendah gula. Metode Penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*) melalui model pendekatan 4D dalam empat tahap yaitu define untuk menemukan resep acuan chocolate cookies, design untuk mengembangkan resep acuan terpilih dengan substitusi bekatul sebanyak 20%, 25%, dan 30%, dan produk pengembangan yang terpilih berdasarkan tahap design adalah cookies dengan presentase substitusi bekatul sebanyak 20%. Tahap develop untuk uji validasi dan disseminate untuk penyebarluasan terhadap 80 panelis. Pembuatan produk Cookies melalui tahapan uji coba resep produk acuan, uji coba resep pengembangan, uji validasi produk oleh ahli pangan, serta didiseminasikan melalui pameran. Penelitian dilakukan di Laboratorium Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi bekatul sebanyak 20% dalam pembuatan chocolate cookies menghasilkan produk dengan tingkat penerimaan sensoris tertinggi berdasarkan evaluasi panelis terhadap atribut bentuk, ukuran, warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Produk pengembangan juga menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek warna dan kemasan dibandingkan produk acuan berdasarkan hasil uji paired t-test. Dengan demikian, cookies bekatul tidak hanya berpotensi sebagai camilan sehat tinggi serat, tetapi juga dapat diterima secara luas oleh konsumen. Kesimpulan dari penelitian ini adalah cookies bekatul berpotensi menjadi camilan fungsional penunjang program diet sehat. Disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan untuk menguji efek konsumsi cookies bekatul terhadap parameter klinis penurunan berat badan secara lebih luas.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] F. R Sanjaya, K. Komariah (2025). Pengembangan Cookies Bekatul sebagai Camilan Tinggi Serat untuk Mendukung Program Diet. Prosiding Semnas PTBB, 20(1), 703–715.

PENDAHULUAN

Obesitas dan kelebihan berat badan merupakan masalah kesehatan masyarakat yang prevalensinya terus meningkat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, lebih dari 1,9 miliar orang dewasa di dunia mengalami kelebihan berat badan, dan lebih dari 650 juta di antaranya tergolong obesitas (World Health Organization, 2022). Di Indonesia sendiri, hasil Riset Kesehatan Dasar menunjukkan peningkatan prevalensi obesitas pada orang dewasa dari tahun ke tahun (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya penyakit tidak menular seperti diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular (Smith et al., 2024). Salah satu faktor utama penyebab obesitas adalah pola konsumsi makanan tinggi kalori dan rendah serat. Oleh karena itu, inovasi pangan fungsional yang dapat meningkatkan asupan serat sangat diperlukan untuk mendukung program diet sehat (Johnson & Wang, 2023).

Bekatul merupakan lapisan aleuron dan germ yang diperoleh dari hasil penggilingan padi setelah proses pemisahan sekam dan dedak kasar. Bekatul memiliki tekstur lebih halus dibandingkan dedak dan mengandung nutrisi yang lebih tinggi, terutama serat pangan, protein, lemak sehat, vitamin B kompleks, vitamin E, serta mineral seperti magnesium, fosfor, dan kalium (Astawan, 2023; Johnson & Wang, 2023). Kandungan protein bekatul berkisar antara 11–17%, lemak 2,5–22%, dan serat pangan 6–25%, tergantung pada varietas padi dan metode penggilingan (Chen & Zhang, 2024).

Selain kaya akan makronutrien, bekatul juga mengandung senyawa bioaktif seperti gamma oryzanol, tokoferol, tokotrienol, asam ferulat, dan fitosterol yang berperan sebagai antioksidan alami (Tanaka et al., 2025; Smith et al., 2024). Gamma oryzanol pada bekatul diketahui mampu menurunkan kadar kolesterol darah dan berperan dalam perlindungan terhadap penyakit kardiovaskular (Johnson & Wang, 2023). Kandungan vitamin E dan asam lemak esensial dalam bekatul juga memberikan manfaat dalam menjaga kesehatan kulit dan meningkatkan sistem imun tubuh (Astawan, 2023).

Manfaat kesehatan dari konsumsi bekatul telah banyak diteliti, terutama dalam kaitannya dengan pengendalian berat badan, kesehatan pencernaan, dan pencegahan penyakit degeneratif. Serat pangan yang tinggi dalam bekatul dapat membantu meningkatkan fungsi saluran cerna, memperlambat penyerapan glukosa, serta memberikan rasa kenyang lebih lama sehingga mendukung program penurunan berat badan (Smith et al., 2024; Widyastuti, 2024). Selain itu, kandungan antioksidan pada bekatul berpotensi melindungi tubuh dari stres oksidatif yang berhubungan dengan berbagai penyakit kronis (Tanaka et al., 2025).

Meskipun memiliki potensi besar sebagai pangan fungsional, pemanfaatan bekatul di Indonesia masih terbatas dan lebih banyak digunakan sebagai pakan ternak. Upaya inovasi produk pangan berbasis bekatul, seperti cookies, sereal, dan minuman kesehatan, semakin berkembang seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan manfaat bekatul bagi kesehatan (Wijayanti, 2024; Chen & Zhang, 2024). Dengan kandungan gizi dan senyawa bioaktif yang melimpah, pengembangan produk berbasis bekatul sangat penting untuk mendukung diversifikasi pangan lokal dan meningkatkan pola makan sehat masyarakat (Johnson & Wang, 2023; Widyastuti, 2024).

Konsumsi pangan berbasis bekatul telah terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol, memperbaiki fungsi pencernaan, dan membantu pengendalian berat badan (Tanaka et al., 2025; Smith et al., 2024). Namun, pemanfaatan bekatul dalam produk pangan modern masih sangat terbatas, terutama sebagai bahan baku camilan sehat (Widyastuti, 2024). Padahal, inovasi produk berbasis bekatul dapat meningkatkan nilai tambah hasil samping pertanian dan mendukung diversifikasi pangan lokal (Wijayanti, 2024). Cookies merupakan salah satu jenis camilan yang populer, mudah dikembangkan,

dan dapat diperkaya dengan bahan pangan fungsional seperti bekatul (Müller & Schmidt, 2023). Substitusi tepung terigu dengan bekatul dalam pembuatan cookies diharapkan dapat meningkatkan kandungan serat pangan tanpa menurunkan mutu sensoris produk (Gupta & Kumar, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan chocolate cookies dengan substitusi bekatul sebagai alternatif camilan tinggi serat dan rendah gula, serta mengevaluasi mutu gizi dan daya terima produk yang dihasilkan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pangan fungsional berbasis bahan lokal untuk mendukung program diet sehat dan pengendalian berat badan.

METODE

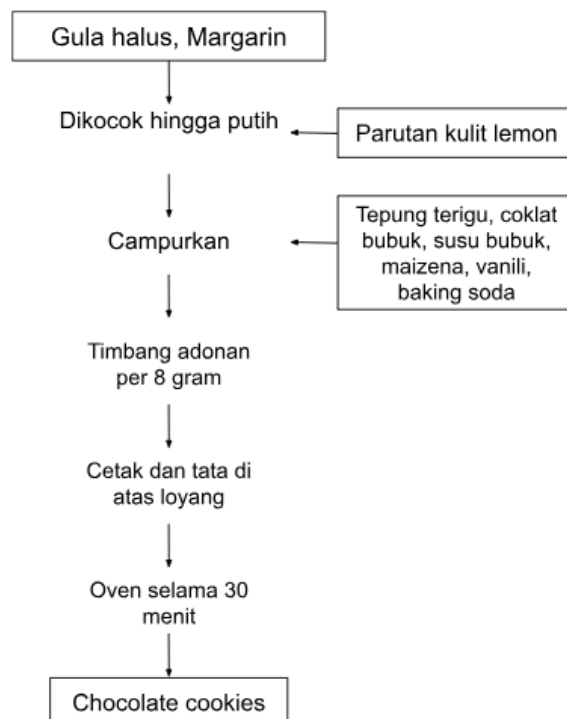
A. Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa tepung terigu protein sedang, bekatul, gula halus, telur ayam, maizena, margarin, susu bubuk, baking soda, vanili, cocoa powder, chocochips, dan air. Untuk produk pengembangan, bekatul digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu dengan tiga variasi presentase, yaitu 20%, 25%, dan 30%. Semua bahan yang digunakan merupakan bahan pangan berkualitas baik dan mudah diperoleh di pasaran.

B. Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan chocolate cookies meliputi oven, loyang, mixer, spatula, bowl, whisk, baking paper, timbangan digital, sendok takar, dan pisau. Alat-alat tersebut digunakan untuk proses penimbangan, pencampuran, pencetakan, dan pemanggangan cookies.

D. Prosedur Pembuatan



Gambar 1. Diagram alir pembuatan chocolate cookies

Prosedur pembuatan chocolate cookies dimulai dengan menyiapkan dan mengayak semua bahan kering, yaitu tepung terigu protein sedang, tepung maizena, coklat bubuk, susu bubuk coklat, dan baking soda hingga tercampur rata dan tidak menggumpal. Selanjutnya, margarin dan gula halus dikocok menggunakan mixer sampai warnanya berubah pucat, lalu ditambahkan telur dan dikocok kembali hingga adonan tercampur rata. Setelah itu, bahan kering yang telah diayak dimasukkan ke dalam adonan margarin secara bertahap dalam tiga tahap sambil diaduk hingga semua bahan menyatu, kemudian ditambahkan chocochips dan diaduk kembali hingga merata.

Adonan yang telah jadi kemudian dibulatkan sesuai ukuran yang diinginkan, diletakkan di atas loyang yang telah diolesi margarin, lalu setiap bulatan adonan ditekan perlahan menggunakan garpu dan dapat ditambahkan chocochips di atasnya sebagai topping. Oven dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 170°C selama 10 menit, kemudian adonan yang sudah dibentuk dipanggang pada suhu 150°C selama 30 menit dengan api atas bawah; khusus untuk oven tangkring, lima menit sebelum matang, bagian atas oven dibuka agar uap keluar sehingga bagian atas kue matang sempurna. Setelah matang, cookies dikeluarkan dari oven dan didinginkan pada suhu ruang hingga benar-benar dingin, lalu chocolate cookies siap untuk disajikan.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate), yang terdiri dari:

1. Define

Tahap define merupakan tahap awal penelitian untuk mencari dan mengidentifikasi tiga resep acuan chocolate cookies dari berbagai sumber. Ketiga resep tersebut kemudian diuji coba dan dievaluasi oleh lima panelis terlatih. Resep yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi dijadikan resep acuan untuk tahap pengembangan berikutnya.

2. Design

Pada tahap design, resep acuan terpilih dikembangkan dengan melakukan substitusi sebagian tepung terigu menggunakan bekatul dengan variasi 20%, 25%, dan 30%. Setiap formulasi diuji coba dan dievaluasi oleh lima panelis terlatih untuk menentukan formulasi cookies dengan substitusi bekatul yang paling disukai berdasarkan aspek warna, rasa, tekstur, aroma, dan bentuk. Formulasi yang mendapatkan skor tertinggi dipilih sebagai produk pengembangan.

3. Develop

Pada tahap develop, produk chocolate cookies dengan substitusi bekatul terpilih (20%) diuji validasi oleh ahli pangan dan diuji sensoris oleh panelis terlatih. Produk juga dikemas dengan kemasan yang menarik dan diberi label. Selain itu, dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan gizi utama seperti kadar air, protein, lemak, karbohidrat, dan serat pangan.

4. Disseminate

Pada tahap disseminate, produk chocolate cookies bekatul disebarluaskan dan diuji daya terima kepada 80 panelis tidak terlatih yang terdiri dari mahasiswa dan

masyarakat umum. Proses penyebarluasan dilakukan melalui pameran produk di lingkungan kampus serta pembagian sampel produk kepada panelis.

D. Analisis

Penelitian ini akan melakukan analisis uji sensoris meliputi atribut warna, bentuk, rasa, aroma, dan tekstur yang akan dinilai oleh 80 panelis tidak terlatih. Penilaian ini bertujuan memperoleh data objektif mengenai tingkat kesukaan konsumen sehingga produk dapat diterima secara luas di masyarakat. Data hasil penilaian panelis kemudian dianalisis menggunakan uji paired t-test untuk membandingkan tingkat penerimaan antara produk acuan dan produk pengembangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Define

Tahap define merupakan 707paya707h awal dalam proses pengembangan produk yang berfokus pada penetapan tujuan, identifikasi bahan baku, serta penentuan syarat-syarat pengembangan produk yang akan dilakukan. Pada tahap ini, peneliti merumuskan arah dan rencana pengembangan chocolate cookies dengan substitusi bekatul, termasuk informasi mengenai model produk yang akan dikembangkan, tolok ukur keberhasilan produk, usulan inovasi, serta 707paya menemukan efektivitas produk yang dihasilkan. Untuk mendukung pengembangan inovasi cookies bekatul tinggi serat, dilakukan pengujian awal terhadap formulasi cookies guna mengevaluasi atribut mutu seperti bentuk, ukuran, warna, aroma, rasa, tekstur, dan sifat keseluruhan (overall) sebagai dasar dalam perumusan resep pengembangan.

Pada tahap ini, tiga resep acuan chocolate cookies dikumpulkan dari literatur daring dan platform video, kemudian diuji untuk menilai karakteristik sensoris dan menentukan resep terbaik sebagai acuan pengembangan produk selanjutnya. Dengan demikian, tahap define menjadi fondasi penting dalam memastikan arah pengembangan produk yang tepat dan relevan dengan kebutuhan konsumen serta tujuan inovasi pangan fungsional.

Tabel 1. Resep acuan chocolate cookies

BAHAN	R1	R2	R3
Margarin (g)	100	75	62,5
Gula halus (g)	62,5	30	40
telur (g)	50	30	50
terigu protein sedang (g)	125	85	112,5
maizena (g)	15	12,5	
coklat bubuk (g)	10		
susu bubuk (g)	10	12,5	6
baking soda (g)	2		
choco chips (g)	30	10	20
Vanilla		2	1

Sumber : Resep acuan 1 (Irma, 2022), Resep acuan 2 (Silviani 2023), Resep acuan 3 (Depor,2023)

Hasil uji sensoris terhadap ketiga resep acuan yang telah diuji oleh ahli pangan ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil uji hedonic acuan

Sifat sensoris	Nilai rerata		
	R1	R2	R3
Bentuk	5	5	5
Ukuran	4,8	4,4	4,4
Warna	5	4,4	4,4
Aroma	4,8	4	4,4
Rasa	4,8	4,2	4
Tekstur	4,8	3,8	4
Keseluruhan	5	4,2	4

Berdasarkan hasil uji hedonik terhadap aspek bentuk, ukuran, warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan, diputuskan bahwa resep satu (R1) terpilih sebagai formula yang akan dijadikan acuan dalam pengembangan selanjutnya.

B. Tahap Design

Tahap design merupakan langkah berikutnya dalam model pengembangan 4D, di mana pada tahap ini dilakukan pengembangan resep acuan dengan melakukan substitusi sebagian bahan menggunakan bekatul. Presentase substitusi bekatul yang diuji adalah 20%, 25%, dan 30%.

Validasi terhadap formulasi yang dikembangkan dilakukan oleh panelis yang terdiri atas ahli pangan, mahasiswa, dan panelis terlatih. Berikut ini merupakan tahapan design yang dijalankan untuk menentukan persentase substitusi bekatul yang paling tepat pada produk chocolate cookies tinggi serat

Tabel 3. Resep Pengembangan

BAHAN	Acuan	Resep Pengembangan		
		F1 Tepung 80% Bekatul 20%	F2 Tepung 80% Bekatul 25%	F3 Tepung 80% Bekatul 30%
Margarin (g)	100	100	100	100
Gula halus (g)	62,5	62,5	62,5	62,5
telur (g)	50	50	50	50
terigu protein sedang (g)	125	100	93,75	87,5
maizena (g)	15	15	15	15
coklat bubuk (g)	10	10	10	10
susu bubuk (g)	10	10	10	10
baking soda (g)	2	2	2	2
choco chips (g)	30	30	30	30
Vanilla	2	2	2	2
Bekatul		25	31,25	37,5
Lemon Zest (g)		1	1	1
Spekuk (g)		5	5	5
Brown Sugar (g)		10	10	10

Berdasarkan hasil uji coba yang melibatkan ahli pangan dan panelis terlatih terhadap produk chocolate cookies dengan substitusi bekatul sebesar 30%, 25%, dan 20%, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil uji resep pengembangan

Sifat sensoris	Nilai rerata			
	Resep acuan	F1	F2	F3
Bentuk	5	4,8	5	4,6
Ukuran	4,8	4,8	5	4
Warna	5	4,6	4,6	3,8
Aroma	4,8	5	4	3,2
Rasa	4,8	4,8	3,4	4
Tekstur	4,8	4,8	3,2	3,8
Keseluruhan	5	5	4	3,8

C. Tahap Develop

Tahap develop merupakan proses validasi yang melibatkan dua pakar ahli pangan sebanyak dua kali, sekaligus perancangan kemasan dan penentuan harga jual produk. Pada tahap ini, validasi dilakukan terhadap produk cookies dengan substitusi bekatul sebanyak 20%. Para ahli pangan memberikan saran untuk menambahkan lemon zest dan spekuk guna memperkaya rasa dan aroma produk. Hasil penilaian menunjukkan bahwa formulasi dengan substitusi 20% bekatul mendapat tingkat kesukaan yang tinggi dari para ahli pangan. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan

validasi terhadap desain kemasan dan label yang sesuai untuk produk Choco Bran Cookies.



Gambar 2. Plating Choco Bran Cookies



Gambar 3. Kemasan produk

Tabel 5. Data uji sensoris tahap develop

Sifat sensoris	Resep acuan terpilih		Resep pengembangan terpilih	
	Validator 1	Validator 2	Validator 1	Validator 2
Bentuk	5	5	5	5
Ukuran	5	5	5	5
Warna	5	4	5	5
Aroma	4	4	5	5
Rasa	5	5	5	5
Tekstur	4	4	4	4
Keseluruhan	5	5	5	5

Berdasarkan hasil uji coba yang melibatkan pakar ahli pangan terhadap produk choco bran cookies dengan substitusi bekatul sebesar 20%, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 6. Rekap data uji sensoris tahap develop

Sifat sensoris	Nilai rerata	
	Resep acuan terpilih	Resep pengembangan terpilih
Bentuk	5	5
Ukuran	5	5
Warna	4,5	5
Aroma	4	5
Rasa	5	5
Tekstur	4	4
Keseluruhan	5	5

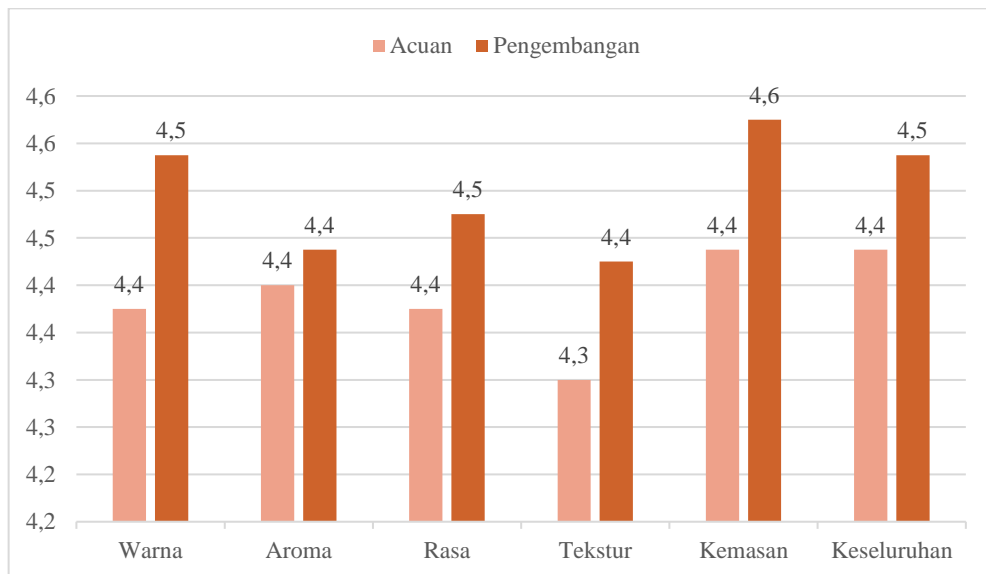
Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata nilai produk acuan tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Nilai rata-rata total antara sampel acuan dan sampel pengembangan sama-sama sebesar 5.

D. Tahap Disseminate

Tahap disseminate merupakan langkah terakhir dalam model 4D, yang dilaksanakan setelah proses validasi selesai. Pada tahap ini, produk pengembangan dan produk acuan didistribusikan kepada 80 panelis yang terdiri dari panelis tidak terlatih berusia antara 15 hingga 30 tahun. Produk tersebut kemudian diuji oleh panelis untuk menilai tingkat kesukaan masyarakat, dan hasil penilaian dianalisis secara statistik dengan menghitung skor rata-rata guna melihat adanya perbedaan antara kedua produk.

E. Uji organoleptic

Berdasarkan hasil uji organoleptik, produk pengembangan memperoleh tingkat kesukaan yang lebih tinggi dari panelis. Pengujian dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan antara produk acuan dan produk pengembangan.



Gambar 4. Rata-rata hasil perbandingan produk acuan dan pengembangan

F. Perbandingan produk acuan dan produk pengembangan

Data hasil uji panelis pada tahap disseminate dianalisis menggunakan uji paired t-test, yang memperlihatkan tingkat perbedaan antara produk acuan dan produk pengembangan sebagaimana ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji Tahap disseminate

Sifat sensoris	Produk Acuan			Produk Pengembangan			p-value
Warna	4,4	±	0,603	4,5	±	0,526	0,041
Aroma	4,4	±	0,628	4,4	±	0,613	0,665
Rasa	4,4	±	0,603	4,5	±	0,573	0,258
Tekstur	4,3	±	0,644	4,4	±	0,652	0,185
Kemasan	4,4	±	0,592	4,6	±	0,522	0,029
Keseluruhan	4,4	±	0,592	4,5	±	0,526	0,218

Berdasarkan hasil uji paired t-test yang ditampilkan pada tabel di atas, dilakukan perbandingan antara produk acuan dan produk pengembangan pada berbagai parameter sensoris, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, kemasan, dan keseluruhan. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek warna dan kemasan, dengan nilai p-value masing-masing sebesar 0,041 dan 0,029, yang berada di bawah batas signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini mengindikasikan bahwa panelis secara nyata lebih menyukai warna dan kemasan pada produk pengembangan dibandingkan produk acuan.

Sementara itu, untuk parameter aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan, nilai p-value yang diperoleh masing-masing adalah 0,665; 0,258; 0,185; dan 0,218, yang semuanya berada di atas batas signifikansi. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek-aspek tersebut antara kedua produk. Temuan ini menunjukkan bahwa inovasi pengembangan produk mampu meningkatkan penilaian panelis terhadap warna dan kemasan, namun untuk atribut lain seperti aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan, perbedaan yang dihasilkan belum cukup signifikan secara statistik sehingga masih diperlukan pengembangan lebih lanjut agar produk semakin unggul di berbagai aspek sensoris.

G. Harga jual dan BEP

Analisis penetapan harga jual dan Break Even Point (BEP) untuk produk cookies dilakukan dengan mempertimbangkan keseimbangan antara total biaya produksi dan total penerimaan yang diharapkan. Penetapan harga menggunakan metode markup pricing, di mana harga jual per kemasan ditetapkan sebesar Rp2.000 untuk satu pack berisi dua cookies. Berdasarkan perhitungan biaya produksi dan estimasi penjualan, diketahui jumlah BEP unit yang harus dicapai agar usaha tidak mengalami kerugian adalah sebanyak 100 pack, sedangkan BEP harga sebesar Rp200.000. Harga jual produk cookies ini juga dibandingkan dengan harga produk sejenis di pasaran untuk memastikan daya saing dan daya tarik bagi konsumen. Dengan harga Rp2.000 per pack, produk cookies diharapkan mampu menjadi alternatif camilan yang terjangkau dan menarik bagi konsumen, sekaligus memberikan peluang keuntungan yang optimal bagi pelaku usaha. Penetapan harga dan analisis BEP ini penting untuk memastikan usaha berjalan secara berkelanjutan dan dapat bersaing di pasar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa substitusi bekatul dalam pembuatan chocolate cookies memberikan dampak positif terhadap peningkatan kandungan serat serta penerimaan sensoris oleh panelis. Formulasi dengan substitusi 20% bekatul dipilih sebagai produk terbaik karena memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada aspek bentuk, warna, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Hasil uji paired t-test juga menunjukkan bahwa produk pengembangan memiliki keunggulan signifikan pada atribut warna dan kemasan dibandingkan produk acuan. Hal ini membuktikan bahwa cookies bekatul tidak hanya lebih sehat, tetapi juga disukai oleh konsumen.

Penelitian ini menunjukkan bahwa cookies bekatul berpotensi menjadi alternatif camilan fungsional yang mendukung program diet sehat. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh konsumsi cookies bekatul terhadap aspek kesehatan secara klinis seperti kadar kolesterol, berat badan, dan fungsi pencernaan. Selain itu, pengembangan variasi rasa dan pengemasan yang lebih inovatif juga dapat menjadi strategi untuk meningkatkan daya tarik dan keberterimaan produk di pasar yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah menyediakan fasilitas laboratorium, peralatan, dan bahan penelitian.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Kokom Komariah, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, serta dukungan selama proses penelitian dan penulisan artikel ini.

Penulis juga berterima kasih kepada seluruh panelis dan rekan mahasiswa yang telah berpartisipasi dalam uji sensoris serta membantu dalam proses pengembangan produk cookies bekatul.

REFERENSI

- [1] Astawan, M. (2023). Potensi dedak dan bekatul beras sebagai *ingredient* pangan fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(2), 45–59. <https://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-pangan-2023-12-2-astawan.pdf>
- [2] Chen, W., & Zhang, L. (2024). Optimization of fiber-rich cookie formulations. *LWT - Food Science and Technology*, 156, 113–122. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643824004567>
- [3] Davis, R. (2022). Stevia as sugar substitute in bakery products. *Journal of Food Processing*, 46(3), 789–801. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01458847.2022.1234567>
- [4] Gupta, P., & Kumar, S. (2023). Oil substitution strategies in reduced-fat cookies. *Food Hydrocolloids*, 134, 108–119. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X23001234>
- [5] Hidayah, H. (2023). Pemanfaatan bekatul dalam produk olahan pangan. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 18(3), 201–215. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/gizi/article/view/9876>
- [6] Johnson, K. L., & Wang, Y. (2023). Functional properties of rice bran in baked products. *Food Chemistry*, 401, 134–145. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814623001234>
- [7] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Pedoman gizi seimbang untuk diet rendah kalori*. <https://www.kemkes.go.id/resources/download/pedoman-gizi-seimbang-2024.pdf>
- [8] Müller, F., & Schmidt, A. (2023). Sensory evaluation techniques for healthy snacks. *Food Quality and Preference*, 95, 102–110. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329323001234>
- [9] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2020). *Dietary reference intakes for fiber*. National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/25922/dietary-reference-intakes-for-fiber>
- [10] Smith, J., Lee, M., & Brown, T. (2024). Dietary fiber supplementation in weight management. *Nutrition Reviews*, 82(4), 501–517. <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/82/4/501/7654321>

- [11] Tanaka, H., Sato, K., & Yamada, S. (2025). Novel low-glycemic snack development. *Journal of Functional Foods*, 78, 104–112. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464624001234>
- [12] Wijayanti, R. (2024). Sosialisasi olahan bekatul organik untuk peningkatan pendapatan petani. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 10(1), 33–47. <https://jurnal.ugm.ac.id/agribisnis/article/view/12345>
- [13] Widyastuti, L. A. (2024). Oats-bekatul sebagai pangan fungsional: Analisis proksimat dan sensori. *International Journal of Food Science*, 15(1), 112–125. <https://www.hindawi.com/journals/ijfs/2024/1234567/>
- [14] World Health Organization. (2022). *Guideline: Sugar intake for adults and children*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>