

Studi Perbandingan Tekstur dan Cita Rasa Brownies Kukus dan Panggang Berbasis Tepung Mocaf dan Tepung Gandum Hitam

Amanda Meylan Zatu Ghassani^{1*}, Alip Suroto², Ida Ayu Kade³

¹⁻³Sekolah Tinggi Pariwisata Sahid Surakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ameyzg@gmail.com¹

Abstract. *Public demand for healthy, low-gluten and high-fiber food products encourages innovation in the bakery industry. This study aims to compare the texture and taste of brownies based on mocaf flour (Modified Cassava Flour) and rye flour with steamed and baked processing methods, and determine the formulation that has the best organoleptic quality. Mocaf flour was chosen because it is gluten-free, low glycemic index and locally sourced, while rye flour is rich in fiber, anthocyanin and antioxidant pigments and is beneficial for health. This study used an experimental design with three variations of mocaf proportions: rye (75:25, 50:50, 25:75) and two processing methods. Hedonic organoleptic tests were conducted by 36 panelists on aroma, taste, texture and overall reception on a likert scale of 1-7. The results showed that the processing method and the proportion of flour had a significant effect on organoleptic quality. Steamed brownies have a softer texture, while baked produce a stronger aroma and flavor. The 50:50 ratio achieves the best balance across all sensory metrics.*

Keywords: *Baked Brownies; Mocaf Flour; Organoleptic Testing; Rye Flour; Steamed Brownies*

Abstrak. Permintaan masyarakat terhadap produk pangan sehat, rendah gluten dan tinggi serat mendorong inovasi pada industri bakery. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tekstur dan cita rasa brownies berbasis tepung mocaf (Modified Cassava Flour) dan tepung gandum hitam dengan metode pengolahan kukus dan panggang, serta menentukan formulasi yang memiliki mutu organoleptik terbaik. Tepung mocaf dipilih karena bebas gluten, indeks glikemik rendah dan berbahan baku lokal, sedangkan tepung gandum hitam kaya serat, pigmen antosianin dan antioksidan dan bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen dengan tiga variasi proporsi mocaf:gandum hitam (75:25, 50:50, 25:75) dan dua metode pengolahan. Uji organoleptik hedonik dilakukan oleh 36 panelis terhadap aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan dengan skala likert 1-7. Hasil menunjukkan metode pengolahan dan proporsi tepung berpengaruh signifikan terhadap mutu organoleptik. Brownies kukus memiliki tekstur yang lebih lembut, sedangkan panggang menghasilkan aroma dan rasa lebih kuat. Rasio 50:50 mencapai keseimbangan terbaik di semua metrik sensorik.

Kata kunci: Brownies Kukus; Brownies Panggang; Tepung Gandum Hitam; Tepung Mocaf; Uji Organoleptik

1. LATAR BELAKANG

Meningkatnya kesadaran masyarakat global terhadap pangan sehat menjadi pendorong utama dalam inovasi produk bakery, dimana 68% konsumen menjadikan keamanan pangan dan mutu gizi sebagai prioritas (Liu et al., 2022). Fenomena ini semakin relevan dengan lonjakan penyakit degeneratif seperti diabetes yang meningkat 100% sejak tahun 2000, sehingga permintaan terhadap produk rendah gluten dan tinggi serat semakin mengemuka. Brownies sebagai produk bakery populer menghadapi tantangan karena masih menggunakan tepung terigu yang mengandung gluten, berisiko bagi penderita celiac disease dan intoleransi gluten, serta hanya mengandung 1-2 g serat/100 g sehingga kurang memberikan manfaat kesehatan yang optimal.

Sebagai solusi inovatif, tepung mocaf (modified cassava flour) yang bebas gluten dan berindeks glikemik rendah serta tepung gandum hitam yang kaya serat (12-15%) dan antioksidan menawarkan alternatif yang potensial untuk pengembangan brownies yang lebih

sehat. Kombinasi kedua tepung ini diharapkan dapat menghasilkan produk yang tidak hanya aman dikonsumsi oleh mereka yang sensitif terhadap gluten, tetapi juga memiliki nilai gizi yang lebih baik. Namun, karakteristik kedua tepung tersebut memerlukan pendekatan pengolahan yang tepat, dimana metode kukus diketahui menghasilkan tekstur yang lebih lembut sementara metode panggang dapat memberikan aroma yang lebih kuat melalui reaksi Maillard.

Penelitian terdahulu masih terbatas pada satu metode pengolahan atau satu jenis substitusi tepung, sehingga belum ada kajian komprehensif yang mengombinasikan kedua tepung ini dengan membandingkan metode kukus dan panggang sekaligus. Celah penelitian inilah yang mendasari pentingnya studi perbandingan tekstur dan cita rasa brownies berbasis tepung mocaf dan gandum hitam dengan dua metode pengolahan berbeda. Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan pangan fungsional berbahan lokal, tetapi juga menjadi panduan praktis bagi industri bakery dalam menciptakan variasi brownies yang lebih sehat dan diterima konsumen.

2. KAJIAN TEORITIS

Tepung Mocaf

Tepung Mocaf merupakan tepung singkong termodifikasi melalui fermentasi, menghasilkan karakteristik bebas gluten, indeks glikemik rendah (50-60), dan rasa netral. Dengan komposisi karbohidrat 85-88g/100g dan serat 4-6g/100g, mocaf cocok untuk aplikasi bakery seperti brownies dimana substitusi 50% menghasilkan tekstur fudgy optimal, meski memerlukan penambahan bahan pengikat seperti xanthan gum untuk mengatasi kurangnya elastisitas.

Tepung Gandum Hitam

Tepung gandum hitam (*Secale cereale* L.) memiliki karakteristik unik berupa warna ungu kehitaman akibat kandungan antosianin tinggi (150-200mg/100g). Kaya serat (12-15%) dan protein (10-12%) dengan indeks glikemik 55, tepung ini memberikan manfaat fungsional sebagai sumber antioksidan alami dan bahan pangan rendah glikemik untuk produk bakery.

Brownies

Sebagai produk confectionery, brownies memiliki karakteristik tekstur padat-lembut dengan rasa coklat dominan. Terdapat dua jenis utama: brownies fudgy (rasio lemak tinggi, tekstur padat-lembap) dan cakey (lebih banyak tepung-telur, struktur ringan). Kualitas brownies ditentukan oleh keseimbangan bahan utama yaitu tepung, gula, lemak, telur, dan coklat.

Teknik Pengolahan

Teknik kukus (100°C, 25-35 menit) mempertahankan kelembapan dan menghasilkan tekstur lembut, sementara teknik panggang (160-180°C, 20-25 menit) membentuk crust melalui reaksi Maillard dengan aroma lebih intens. Pemilihan teknik berpengaruh signifikan terhadap karakteristik sensorik akhir produk.

Penelitian Relevan

Analisis penelitian terdahulu menunjukkan belum ada studi yang mengkombinasikan tepung mocaf dan gandum hitam dengan membandingkan kedua metode pengolahan (kukus vs panggang) secara komprehensif, sehingga penelitian ini mengisi celah ilmiah tersebut.

Kerangka Penelitian

Penelitian ini mengintegrasikan potensi bahan lokal (mocaf dan gandum hitam) dengan teknologi pengolahan untuk menciptakan brownies sehat, dengan fokus evaluasi pada aspek sensorik dan penerimaan konsumen sebagai indikator keberhasilan produk.

3. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen komparatif untuk mengetahui perbedaan tekstur dan cita rasa antara brownies kukus dan panggang berbasis tepung mocaf dan gandum hitam. Penelitian kuantitatif dipilih karena data yang diperoleh bersifat numerik dan dapat dianalisis secara statistik menggunakan skala hedonik dalam bentuk kuesioner. Desain penelitian melibatkan variabel bebas berupa perbedaan teknik pemasakan (kukus dan panggang) serta variasi proporsi tepung mocaf:gandum hitam (75:25, 50:50, 25:75), dengan variabel terikat berupa parameter organoleptik (aroma, rasa, tekstur, dan kesan keseluruhan).

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama periode Mei hingga Juli 2025, dengan proses produksi dan uji coba dilakukan di rumah peneliti di Jalan Raya Centex Gg. Swadaya II, Ciracas, Jakarta Timur. Lokasi ini dipilih karena memiliki fasilitas yang memadai untuk proses pembuatan brownies dan akses yang mudah bagi panelis untuk melakukan uji organoleptik. Jadwal penelitian terbagi dalam beberapa tahap, dimulai dengan percobaan formulasi pada akhir Mei, uji coba produk pada Juni, dan analisis data pada Juli 2025.

Populasi dan Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh individu yang memiliki pengalaman mengonsumsi brownies dan mampu memberikan penilaian produk makanan menggunakan

instrumen skala Likert. Teknik sampling yang digunakan adalah convenience sampling dengan kriteria panelis berusia 18-55 tahun, tidak memiliki alergi terhadap bahan utama, pernah mengonsumsi brownies, dan bersedia mengikuti seluruh prosedur uji hedonik. Sebanyak 36 panelis terbagi dalam 2 panelis terlatih (pengusaha kuliner), 10 panelis semi terlatih (mahasiswa kuliner), dan 24 panelis tidak terlatih (masyarakat dan karyawan).

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama. Pertama, studi kepustakaan dengan menelusuri sumber tertulis dari perpustakaan STP Sahid Surakarta dan database online seperti Google Scholar dan ResearchGate. Kedua, observasi langsung selama proses uji organoleptik untuk mengamati respons dan perilaku panelis. Ketiga, kuesioner menggunakan skala Likert 1-7 (1=sangat tidak suka, 7=sangat suka) yang dinilai berdasarkan empat parameter sensorik: aroma, rasa, tekstur, dan kesan keseluruhan.

Prosedur Pembuatan Brownies

Proses pembuatan brownies dimulai dengan penimbangan bahan sesuai formulasi, dilanjutkan dengan pelelehan coklat batang dan margarin menggunakan teknik au bain marie. Telur dan gula dikocok hingga mengembang menggunakan mixer, kemudian dicampur dengan lelehan coklat dan bahan kering (tepung mocaf, tepung gandum hitam, coklat bubuk, baking powder) yang telah diayak. Adonan dituang ke loyang yang telah diolesi margarin dan diproses dengan dua metode: dikukus selama 35 menit pada suhu 100°C atau dipanggang selama 30 menit pada suhu 170°C. Brownies yang telah matang didinginkan dan dikemas untuk uji organoleptik.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari kuesioner dianalisis secara statistik deskriptif dengan menghitung frekuensi dan persentase respons panelis untuk setiap parameter penilaian. Analisis difokuskan pada perbandingan skor rata-rata dari setiap variasi produk untuk menentukan formulasi dan metode pengolahan yang paling disukai. Data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan diagram chart untuk mempermudah interpretasi hasil penelitian.

Instrumentasi Penelitian

Instrument penelitian terdiri dari peralatan produksi (mixer, bowl, spatula, loyang, oven, langseng) dan bahan baku utama (tepung mocaf, tepung gandum hitam, dark chocolate, margarin, telur, gula, susu, vanili, baking powder). Untuk uji organoleptik digunakan kuesioner terstruktur dengan skala Likert yang telah divalidasi, serta lembar observasi untuk mencatat respons non-verbal panelis selama proses pengujian..

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik Brownies Berdasarkan Metode Pengolahan

Hasil uji organoleptik terhadap 36 panelis menunjukkan perbedaan karakteristik yang signifikan antara brownies kukus dan panggang. Brownies panggang menghasilkan skor lebih tinggi pada parameter aroma dengan persentase 41.7% panelis memberikan nilai "sangat suka", didukung oleh reaksi Maillard yang optimal selama proses pemanggangan pada suhu 170°C. Sebaliknya, brownies kukus unggul dalam parameter tekstur dengan 38.9% panelis memberikan nilai "sangat suka" untuk kelembutan dan moistness yang dihasilkan dari proses pengukusan.

Tabel 1. Hasil Uji Brownies Panggang dengan Substitusi 25% Mocaf.

Tolok Ukur	1		2		3		4		5		6		7		Jumlah	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	N	%
Rasa	0	0	0	0	3	8,3	6	16,7	4	11,1	8	22,2	15	41,7	36	100
Aroma	0	0	0	0	2	5,6	6	16,7	4	11,1	9	25	15	41,7	36	100
Tekstur	0	0	1	2,8	3	8,3	7	19,4	5	13,9	5	13,9	15	41,7	36	100
Kesan Keseluruhan	0	0	0	0	4	11,1	3	8,3	5	13,9	9	25	15	41,7	36	100

Sumber: Peneliti 2025

Tabel 2. Hasil Uji Brownies Kukus Substitusi 75% Mocaf.

Tolok Ukur	1		2		3		4		5		6		7		Jumlah	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	N	%
Rasa	1	2,8	0	0	3	8,3	4	11,1	4	11,1	10	27,8	14	38,9	36	100
Aroma	0	0	0	0	2	5,6	6	16,7	4	11,1	8	22,2	16	44,4	36	100
Tekstur	0	0	0	0	3	8,3	6	16,7	5	13,9	8	22,2	14	38,9	36	100
Kesan Keseluruhan	1	2,8	0	0	2	5,6	5	13,9	4	11,1	11	30,6	13	36,1	36	100

Sumber: Peneliti 2025

Proses Pembuatan Brownies Kukus dan Panggang

Proses pembuatan brownies diawali dengan penimbangan bahan sesuai tiga variasi perbandingan mocaf:gandum hitam (75:25, 50:50, 25:75). Tahap pencampuran bahan meliputi pelelehan dark chocolate dengan teknik *au bain marie* dan pengocokan telur-gula hingga mengembang. Kedua campuran digabungkan dan diaduk homogen.

Pencampuran bahan kering dilakukan dengan mengayak tepung mocaf, gandum hitam, coklat bubuk, dan baking powder, kemudian memasukkannya secara bertahap ke adonan basah dengan teknik *folding*. Susu dan vanili ditambahkan terakhir.

Metode kukus menggunakan suhu 100°C selama 30-35 menit dengan loyang berjarak 5 cm dari air. Metode panggang menggunakan oven 170°C selama 25-30 menit hingga permukaan retak. Brownies didinginkan 2 jam sebelum pengemasan untuk menstabilkan tekstur.

Pembahasan

Berdasarkan semua hasil uji organoleptik metode pemanggangan memberikan aroma dan tekstur yang lebih disukai dibandingkan dengan metode pengukusan. Rasio 50:50 menunjukkan hasil yang paling baik karena menciptakan rasa yang seimbang, tekstur yang tidak terlalu padat atau terlalu rapuh, serta aroma yang masih bisa diterima oleh panelis. Rasio 25:75 terlalu mendominasi dengan gandum hitam, menghasilkan rasa yang sedikit pahit dan tekstur yang lebih padat. Di sisi lain, rasio 75:25 yang didominasi oleh mocaf menghasilkan produk yang lebih ringan dan sedikit lebih hancur.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tepung mocaf bebas gluten, rendah protein, tinggi serat, indeks glikemil rendah (50-60) dan pati resisten menghasilkan brownies dengan tekstur lebih lembut jika dikukus, tetapi mudah hancur jika dipanggang. rasa cenderung netral. Tepung rye tinggi serat sebanyak (12-15%), protein, mineral, dan senyawa bioaktif menghasilkan brownies dengan tekstur padat dan rasa unik, sedikit pahit, pemanggangan menghasilkan struktur lebih padat, pengukusan menghasilkan tekstur lebih lembap.

Pemanggangan menghasilkan aroma dan tekstur yang lebih disukai daripada pengukusan dengan persenan sebanyak 44,4%. Pengukusan menghasilkan tekstur yang lebih lembut dan lembap dipanggang dengan persenan 41,7%.

Dalam penelitian ini rasio 75:25 (mocaf: rye) lebih disukai pada brownies kukus karena menghasilkan tekstur yang lebih lembut dengan persenan 38,9%, rasa yang lebih ringan dan aroma 44,4%. Rasio 25:75 (mocaf: rye) lebih disukai dalam brownies panggang karena menghasilkan tekstur yang padat dengan persenan 41,7% dan aroma yang kuat dengan persenan 41,7%.

Saran

Berdasarkan hasil dari studi ini, berikut adalah beberapa rekomendasi untuk pengembangan produk dan penelitian di kemudian hari. Pengembangan Produk, disarankan untuk merancang lebih jauh resep yang memperoleh penilaian tertinggi, yakni brownies kukus dengan perbandingan 75:25 dan brownies panggang dengan perbandingan 25:75. Produk-produk ini menunjukkan potensi besar untuk dipasarkan. Untuk mengoptimalkan rasanya, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pada modifikasi pada resep, termasuk pemilihan pemanis atau komponen penting lainnya, untuk menyeimbangkan kepahitan yang ada dalam tepung gandum hitam pada rasio. Penelitian lebih lanjut harus mencakup analisis fisik dan

kimia yang lebih luas, termasuk pengukuran tingkat serat, kandungan protein, tekstur, untuk mendukung temuan tes organoleptik. Meningkatkan daya rekat adonan, terutama saat menggunakan tepung mocaf dalam persentase besar, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan berbagai bahan pengikat alami, seperti telur atau xanthan gum. Untuk memaksimalkan tekstur dan rasa, penelitian mendatang juga dapat mengkaji dampak metode pengolahan lain seperti pengukusan bertekanan atau pemanggangan pada suhu yang berbeda.

DAFTAR REFERENSI

- Annisa, L. S. 2022. Pengumpulan data dalam penelitian produk pangan. *Jurnal Ilmu Pangan*. 5(2): 112–120.
- Annunziata, A., Mariani, A., & Vecchio, R. 2021. Consumer interest in nutritional information in restaurants: An exploratory study. *Food Quality and Preference*. 93: 104-118. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104258>
- Arikunto, S. 2021. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Firmansyah, F. 2024. *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hasan, M. 2020. *Metodologi Penelitian dalam Ilmu Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Haryoto, T. 2020. *Ilmu Pangan dan Teknologi Hasil Pertanian*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Hosseini, E., Lee, J., & Wang, X. 2022. Gluten-free diet and health outcomes in individuals with celiac disease and non-celiac gluten sensitivity. *Nutrients*. 14(4): 832. <https://doi.org/10.3390/nu14040832>
- Joshi, D. C., Sood, S., Hoskins, A., Choudhury, B. U., & Kumar, A. 2021. Nutritional composition and health benefits of black wheat. *Journal of Cereal Science*. 98: 103-111. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.103111>
- Kaur, A., Singh, N., & Shewry, P. R. 2024. Anthocyanin-rich pigmented wheat: Composition, health benefits and processing. *Trends in Food Science & Technology*. 140: 200-214. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.12.004>
- Liu, J., Zhang, Y., & Chen, X. 2022. Nutritional properties and potential health benefits of modified cassava flour. *Food Research International*. 160: 111-118. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111118>

- Martini, D., Marino, M., Angelino, D., & Del Bo, C. 2021. Whole grain consumption and health outcomes: A comprehensive review. *Nutrients*. 13(6): 2049. <https://doi.org/10.3390/nu13062049>
- Micha, R., Peñalvo, J. L., Cudhea, F., Imamura, F., Rehm, C. D., & Mozaffarian, D. 2020. Association between dietary factors and mortality from heart disease, stroke, and type 2 diabetes in the United States. *Journal of the American Medical Association*. 317(9): 912-924. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.0947>
- Muchtadi, T. R. 2020. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor: IPB Press.
- Rebello, C. J., Greenway, F. L., & Finley, J. W. 2020. Whole grains and satiety: An overview of the evidence. *Advances in Nutrition*. 11(3): 461-471. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz089>
- Setyaningsih, D. 2021. Analisis Sensoris untuk Produk Pangan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Shewry, P. R., & Hey, S. 2022. The contribution of wheat to human diet and health. *Food and Energy Security*. 11(1): e291. <https://doi.org/10.1002/fes3.291>
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2021. Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Bandung: Alfabeta.
- Widanti, N., & Mustofa, M. 2016. Substitusi tepung mocaf dan ketan hitam terhadap mutu brownies panggang. *Jurnal Tata Boga*. 5(2): 15-25.
- Winarno, F. G. 2020. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yuliani, E., & Sari, D. 2022. Karakteristik fisikokimia tepung gandum hitam dan aplikasinya dalam produk bakery. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 33(2): 101–109. <https://doi.org/10.6066/jtip.2022.33.2.101>
- Yuniartini, L. P., & Dwiani, A. A. I. 2022. Pengaruh substitusi mocaf dan moringa terhadap kualitas brownies panggang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(1): 45-53.