

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG BENGKOANG TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORIS, FISIK, DAN KIMIA SOFT COOKIES BEBAS GLUTEN

Effect Of Jicama Flour Substitution On Sensoris, Physical, And Chemical Characteristic Of Gluten Free Soft Cookies

Adila Khairunnisa^{*1}, Pudji Astuti²

^{1,2}Universitas Negeri Semarang

*Corresponding author, e-mail: adilakhairunnisa1@students.unnes.ac.id

ABSTRACT

The increasing dependence on wheat flour has encouraged the development of gluten-free food products based on local ingredients. This study aimed to analyze the effect of jicama flour substitution on the sensory, physical, and chemical characteristics of mocaf-based gluten-free soft cookies and to determine the most appropriate substitution level. A quantitative experimental method with a single-factor design was employed using four substitution levels: F0 (100% mocaf flour), F1 (80% mocaf flour : 20% jicama flour), F2 (60% mocaf flour : 40% jicama flour), and F3 (40% mocaf flour : 60% jicama flour). The observed parameters included sensory acceptance, color and texture characteristics, moisture content, and protein content. Data were analyzed using the Kruskal–Wallis test followed by the Mann–Whitney test. The results showed that jicama flour substitution significantly affected the characteristics of soft cookies ($p < 0.05$). Formulation F2 achieved the highest sensory scores for taste (8.17), texture (8.10), and overall acceptance (8.17). Moisture content ranged from 14.36% to 15.66%, while protein content ranged from 1.59% to 3.70%. Although protein content increased with increasing levels of jicama flour substitution, the moisture content of all formulations exceeded the Indonesian National Standard (SNI) requirement for cookies. Based on the sensory, physical, and chemical evaluations, formulation F2 exhibited favorable characteristics and was well accepted as a mocaf-based gluten-free soft cookie..

Keyword: Soft Cookies, Jicama Flour, Mocaf Flour, Hedonic Test, Chemical Analysis.

ABSTRAK

Ketergantungan terhadap tepung terigu mendorong pengembangan produk pangan bebas gluten berbasis bahan lokal. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh substitusi tepung bengkoang terhadap karakteristik sensoris, fisik, dan kimia soft cookies bebas gluten berbasis tepung mocaf serta menentukan substitusi terbaik. Penelitian menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan rancangan satu faktor yang terdiri atas empat substitusi, yaitu F0 (100% tepung mocaf), F1 (80% tepung mocaf : 20% tepung bengkoang), F2 (60% tepung mocaf : 40% tepung bengkoang), dan F3 (40% tepung mocaf : 60% tepung bengkoang). Parameter yang diamati meliputi tingkat kesukaan, karakteristik warna dan tekstur, kadar air, serta kadar protein. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis yang dilanjutkan dengan uji Mann–Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung bengkoang berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap karakteristik soft cookies. Formulasi F2 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada atribut rasa (8,17), tekstur (8,10), dan keseluruhan (8,17). Kadar air berkisar antara 14,36–15,66%, sedangkan kadar protein 1,59–3,70%. Meskipun kadar protein meningkat seiring bertambahnya substitusi tepung bengkoang, kadar air seluruh formulasi masih melebihi persyaratan SNI untuk cookies. Berdasarkan hasil uji hedonic, fisik, dan kimia, substitusi F2 menunjukkan karakteristik yang disukai dan dapat diterima pada produk soft cookies bebas gluten berbasis tepung mocaf.

Kata kunci: Soft Cookies, Tepung Bengkoang, Tepung Mocaf, Uji Kesukaan, Uji Kimiawi.

How to Cite: Adila Khairunnisa^{*1}, Pudji Astuti². 2026. Pengaruh Substitusi Tepung Bengkoang Terhadap Karakteristik Sensoris, Fisik, Dan Kimia Soft Cookies Bebas Gluten. Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi, Vol 7 (2): pp. 484-494, DOI: 10.24036/jptbt.v7i2.27319



PENDAHULUAN

Indonesia dikenal memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi yang menyediakan berbagai sumber bahan pangan lokal, khususnya komoditas berbasis umbi dan sereal, yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pangan. Pemanfaatan bahan pangan lokal memiliki peran strategis dalam mendukung diversifikasi pangan nasional serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku impor, khususnya tepung terigu (Adi et al., 2024). Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola konsumsi sehat, kebutuhan akan produk pangan fungsional dan bebas gluten juga semakin meningkat (Triyono et al., 2025). Produk *soft cookies*, merupakan salah satu produk yang banyak dikonsumsi masyarakat, namun sebagian besar masih berbasis tepung terigu sebagai sumber gluten. Bagi individu dengan intoleransi gluten, konsumsi produk berbasis terigu dapat menjadi kendala sehingga diperlukan pengembangan alternatif produk berbahan baku lokal bebas gluten. Penggunaan bahan lokal seperti *modified cassava flour* (mocaf) mulai banyak dikembangkan sebagai alternatif tepung terigu pada produk cookies bebas gluten karena memiliki karakteristik fungsional yang mendukung pengolahan produk berbasis tepung (Yuniartini & Nugrahani, 2024).

Ketergantungan terhadap tepung terigu impor mendorong pengembangan produk pangan berbasis bahan lokal sebagai upaya *diversifikasi* pangan. Salah satu bahan lokal yang mulai dikembangkan sebagai alternatif tepung bebas gluten adalah *modified cassava flour* (mocaf). Tepung mocaf diketahui memiliki karakteristik fungsional, seperti kemampuan gelatinisasi dan *viskositas* tertentu, yang mendukung pengolahan produk berbasis tepung (Harjanto & Mulyatiningsih, 2021). Rendahnya kadar protein dan ketiadaan gluten pada tepung mocaf dapat mempengaruhi karakteristik tekstur *soft cookies*, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih rapuh dan kurang lembut dibandingkan produk berbasis tepung terigu (Yuliandri, 2025). Oleh karena itu, produk berbasis mocaf umumnya memerlukan substitusi dengan bahan lain untuk membantu memperbaiki karakteristik fisik dan sensoris produk. Salah satu bahan lokal yang berpotensi digunakan adalah tepung bengkoang karena memiliki kandungan serat yang cukup tinggi dan dapat mempengaruhi karakteristik tekstur produk (Violalita, 2019a). Kombinasi tepung mocaf dan tepung bengkoang berpotensi menghasilkan *soft cookies* bebas gluten yang dapat diterima di masyarakat.

Pengembangan produk *soft cookies* bebas gluten berbasis *modified cassava flour* (mocaf) telah banyak dilakukan dan menunjukkan pengaruh terhadap karakteristik sensoris produk. Menurut penelitian Yuliandri menunjukkan bahwa penggunaan mocaf pada substitusi *soft cookies* mempengaruhi karakteristik sensoris dan mutu produk yang dihasilkan. Di sisi lain, rendahnya kadar protein dan ketiadaan gluten pada mocaf menyebabkan tekstur *soft cookies* cenderung lebih rapuh dibandingkan produk berbasis tepung terigu (Yuliandri, 2025). Namun, kajian substitusi tepung mocaf dengan tepung bengkoang pada produk *soft cookies* masih sangat terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian terdahulu cenderung mengevaluasi parameter kualitas secara parsial, dengan fokus pada aspek sensoris atau kimia secara terpisah, sehingga pendekatan optimasi yang mengintegrasikan kedua aspek tersebut secara simultan masih belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung bengkoang terhadap tingkat kesukaan, karakteristik fisik, dan sifat kimia *soft cookies* bebas gluten berbasis mocaf serta menentukan substitusi dengan tingkat penerimaan konsumen dan kandungan gizi yang baik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen kuantitatif bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung bengkoang dengan tepung mocaf terhadap karakteristik *soft cookies*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah persentase substitusi tepung mocaf dengan tepung bengkoang, sedangkan variabel terikat meliputi karakteristik sensoris, kadar air, kadar protein. Desain penelitian menggunakan rancangan satu faktor, dengan empat perlakuan dengan persentase F0 (100% tepung mocaf 0% tepung bengkoang), F1 (80% tepung mocaf 20% tepung bengkoang), F2 (60% tepung mocaf 40% tepung bengkoang), F3 (40% tepung mocaf 60% tepung bengkoang). Formulasi bahan pada masing-masing perlakuan disajikan pada table berikut.

Tabel 1. Formulasi (gram) Substitusi Tepung Mocaf dengan Tepung Bengkoang

No	Nama bahan	Perlakuan			
		Tepung Mocaf : Tepung Bengkoang			
		F0 (100:0)	F1 (80:20)	F2 (60:40)	F3 (40:60)
1	Tepung mocaf	70	56	42	28
2	Tepung bengkoang	0	14	28	42
3	Margarin	40	40	40	40

4	Telur	17	17	17	17
5	Palm sugar	30	30	30	30
6	Gula pasir	20	20	20	20
7	Baking powder	1	1	1	1
8	Garam	1	1	1	1
9	Vanilla extract	1	1	1	1

Pembuatan tepung mocaf, pertama melalui tahapan pengupasan singkong kemudian dicuci dengan air bersih, dipotong-potong tipis berbentuk *chips* berukuran 1 mm menggunakan alat sawut, singkong difermentasi, cuci kembali secara bersih untuk menghilangkan sifat asam pada singkong, tiriskan kemudian dikeringkan menggunakan dehydrator, penggilingan kemudian tahap akhir yaitu pengayakan menggunakan ayakan mesh 80 hingga diperoleh tepung mocaf yang halus. Selanjutnya pembuatan tepung bengkoang, tahapan pertama yaitu pengupasan bengkoang kemudian pencucian hingga bersih, penyawutan dengan ukuran 1mm, pengeringan menggunakan dehydrator selama 6 jam, penggilingan kemudian tahap akhir dengan pengayakan menggunakan ayakan mesh 80, hingga diperoleh tepung bengkoang dengan karakteristik halus dan tidak berbau. Pembuatan tepung dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Tata Boga.

Pembuatan soft cookies menggunakan peralatan antara lain : *bowl*, sendok, spatula, ayakan, timbangan digital, *whisker*, oven, loyang, *baking paper*. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *soft cookies* meliputi : tepung mocaf, tepung bengkoang, margarin, telur, *palm sugar*, gula pasir, *baking powder*, garam, *vanilla extract*. Prosedur pembuatan *soft cookies* diawali dengan pencampuran margarin, *palm sugar*, gula pasir kemudian ditambahkan telur yang sudah dikocok, *vanilla extract* aduk hingga tercampur rata. Selanjutnya, bahan kering yang terdiri atas tepung mocaf, tepung bengkoang, garam dan *baking powder* diayak dan dicampurkan ke dalam adonan kemudian diaduk hingga merata. Adonan kemudian dibentuk berbentuk bulat dengan berat 50 g, disimpan dalam freezer selama 3 jam, kemudian adonan dipanggang dalam oven pada suhu 170°C selama 20 menit dan didinginkan pada suhu ruang.

Uji sensoris dilakukan menggunakan metode uji hedonik dengan menilai tingkat kesukaan panelis terhadap produk *soft cookies*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah kuesioner uji kesukaan terstruktur untuk mengukur tingkat penerimaan panelis terhadap lima parameter, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Data hasil uji kesukaan kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics*. Tahap analisis data diawali dengan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Apabila hasil olah data menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan antar pasangan perlakuan.

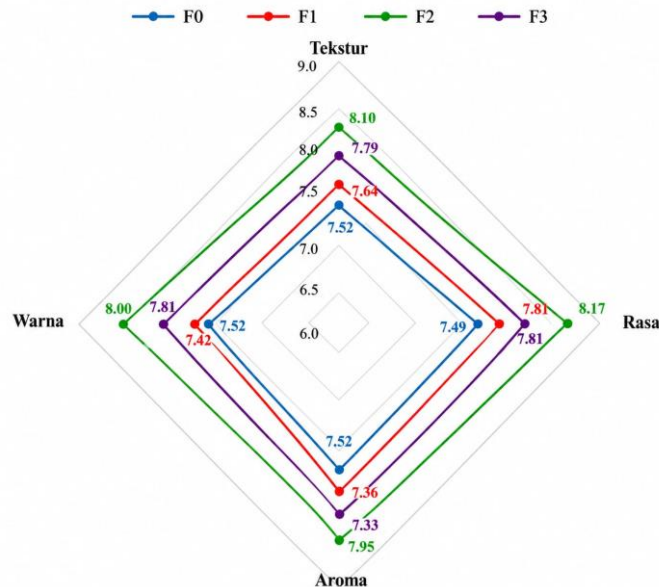
Analisis fisik tekstur dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang menggunakan metode *Texture Profile Analysis* (TPA) dengan alat *Texture Analyzer*. Sampel *soft cookies* ditekan menggunakan probe silinder berdiameter 1,27 mm dan tinggi 35 mm sebanyak dua kali kompresi. Pengujian dilakukan pada kondisi trigger sebesar 4,5 g, jarak kompresi 8 mm, dan kecepatan pengujian 1 mm/s. Analisis ini dilakukan sebanyak dua kali pengulangan untuk setiap perlakuan. Parameter tekstur yang diamati meliputi *cohesiveness*, *springiness*, dan *adhesiveness*, yang diperoleh melalui perangkat lunak *Texture Analyzer*.

Analisis karakteristik fisik warna dilakukan di Laboratorium Universitas Negeri Diponegoro. Analisis warna dilakukan menggunakan metode *absolute absorbance color space value measurement* untuk memperoleh data warna secara objektif dan terukur. Parameter warna yang diamati meliputi nilai L* (*Lightness*), nilai a* (*redness*), b* (*yellowness*). Pengukuran dilakukan secara langsung pada permukaan sampel menggunakan sensor alat Chroma Meter CR-400 sehingga diperoleh hasil pengujian yang akurat dan konsisten. Data yang dihasilkan kemudian digunakan untuk mengevaluasi karakteristik fisik warna pada sampel *soft cookies* secara objektif. Analisis ini dilakukan sebanyak dua kali pengulangan untuk setiap perlakuan.

Analisis kandungan gizi dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG) pada periode 31 Maret hingga 08 April 2026. Parameter kimia yang dianalisis meliputi kadar air dan kadar protein pada sampel *soft cookies* menggunakan metode pengujian standar laboratorium yang telah terverifikasi. Seluruh pengujian dilakukan sebanyak dua kali pengulangan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan konsisten. Analisis kadar air dilakukan metode SNI ISO 712:2015 untuk menentukan kandungan air, sedangkan analisis kadar protein menggunakan metode titrimetri 18-8-31/MU. Hasil pengujian kadar air dinyatakan dalam satuan persen (%) sebagai *moisture content* dan kadar protein dinyatakan dalam satuan persen (%) sebagai *protein content*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kesukaan merupakan salah satu parameter penting dalam pengembangan produk pangan karena dapat menggambarkan tingkat penerimaan panelis terhadap karakteristik sensoris, meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung bengkoang pada soft cookies berbasis tepung mocaf menghasilkan tingkat kesukaan panelis yang berbeda pada setiap perlakuan.



Gambar 1. Diagram radar *mean rank* uji kesukaan substitusi tepung bengkoang dengan tepung mocaf

Berdasarkan diagram radar mean rank kesukaan soft cookies, nilai kesukaan panelis pada parameter tekstur mengalami peningkatan dari F0 sebesar 7.52 menjadi 7.64 pada F1 dan meningkat kembali menjadi 8.10 pada F2, kemudian menurun pada F3 menjadi 7.79. Pada parameter rasa, nilai kesukaan meningkat dari 7.69 pada F0 menjadi 7.83 pada F1 dan mencapai 8.17 pada F2, kemudian mengalami penurunan pada F3 menjadi 7.83. Parameter aroma menunjukkan peningkatan nilai kesukaan dari 7.52 pada F0 menjadi 7.76 pada F1 dan meningkat kembali menjadi 7.95 pada F2, namun menurun pada F3 menjadi 7.83. Pola serupa juga terlihat pada parameter warna, dimana nilai kesukaan meningkat dari 7.52 pada F0 menjadi 7.62 pada F1 dan mencapai 8.00 pada F2, kemudian menurun menjadi 7.83 pada F3. Peningkatan substitusi tepung bengkoang hingga perlakuan F2 cenderung meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap soft cookies, namun pada substitusi yang lebih tinggi pada F3 terjadi penurunan nilai kesukaan pada beberapa parameter.

Tabel 2. Hasil analisis uji kesukaan substitusi tepung mocaf dan tepung bengkoang

Parameter	Nilai mean uji kesukaan				P-value
	F0	F1	F2	F3	
Tekstur	7.52 ± 0.740 ^{ab}	7.64 ± 0.692 ^a	8.10 ± 0.656 ^b	7.79 ± 0.645 ^a	0.001
Rasa	7.69 ± 0.749 ^a	7.83 ± 0.696 ^a	8.17 ± 0.730 ^b	7.83 ± 0.762 ^{ab}	0.025
Aroma	7.52 ± 0.671 ^a	7.76 ± 0.656 ^{ab}	7.95 ± 0.582 ^b	7.83 ± 0.696 ^b	0.015
warna	7.52 ± 0.671 ^b	7.62 ± 0.623 ^a	8.00 ± 0.733 ^b	7.83 ± 0.660 ^b	0.010
Keseluruhan	7.60 ± 0.701 ^{ab}	7.76 ± 0.656 ^a	8.17 ± 0.762 ^b	7.83 ± 0.730 ^{ab}	0.004

Keterangan : a, b, c = notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada taraf 5% uji Mann-Whitney.

Berdasarkan hasil uji Kruskal–Wallis pada parameter aroma, diperoleh nilai Asymp. Sig. sebesar 0,015 < 0,05 yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan terhadap tingkat kesukaan panelis, sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji Mann–Whitney untuk mengetahui perbedaan antar pasangan perlakuan. Hasil uji lanjut Mann–Whitney menunjukkan bahwa perbandingan perlakuan F0 dan F2 menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan perbandingan F0 dan F3 menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sementara itu, perbandingan F0 dan F1, F1 dan F2, F1 dan F3 serta F2 dan F3 tidak

menunjukkan perbedaan signifikan. Perbedaan tingkat kesukaan panelis dipengaruhi oleh substitusi tepung mocaf dan tepung bengkuang pada masing-masing perlakuan. Perlakuan F0 yang menggunakan 100% tepung mocaf menghasilkan aroma khas fermentasi yang lebih dominan sehingga cenderung kurang disukai panelis. Tepung mocaf diketahui memiliki aroma khas hasil fermentasi singkong yang dapat menimbulkan kesan sedikit langu atau asam. Sebaliknya, peningkatan substitusi tepung bengkuang pada perlakuan F1, F2, dan F3 mampu mengurangi dominasi aroma khas mocaf karena tepung bengkuang memiliki aroma yang lebih ringan dan segar. Substitusi tepung bengkuang dengan bahan lainnya selama proses pemanggangan juga menghasilkan aroma yang lebih disukai panelis dibandingkan perlakuan F0. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian pada produk chocochip cookies berbasis tepung bengkuang menunjukkan bahwa peningkatan substitusi tepung bengkuang dapat memengaruhi penerimaan panelis terhadap aroma produk akibat munculnya aroma khas bahan baku yang semakin dominan pada konsentrasi tinggi (Violalita, 2019a).

Berdasarkan hasil uji Kruskal–Wallis pada parameter warna, diperoleh nilai Asymp. Sig. sebesar $0,015 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan terhadap tingkat kesukaan panelis. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji Mann–Whitney untuk mengetahui perbedaan antar pasangan perlakuan. Hasil uji Mann–Whitney menunjukkan bahwa perlakuan F0 dan F2 berbeda nyata. Perbedaan nyata juga ditemukan pada perlakuan F0 dan F3 serta F1 dan F2. Sementara itu, perbandingan antara F0 dan F1, F1 dan F3, serta F2 dan F3 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap warna dipengaruhi oleh substitusi tepung bengkuang pada produk soft cookies. Substitusi tepung bengkuang menyebabkan warna produk menjadi lebih cokelat selama proses pemanggangan. Kandungan karbohidrat dan gula alami pada tepung bengkuang berpengaruh terhadap proses pencokelatan non-enzimatis sehingga menghasilkan warna permukaan yang lebih menarik. Namun, peningkatan substitusi tepung bengkuang dalam jumlah tinggi tidak selalu meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk. Hal tersebut menyebabkan perlakuan F2 menjadi formulasi dengan tingkat penerimaan warna meningkat dibandingkan perlakuan lainnya. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan substitusi tepung bengkuang dapat menghasilkan warna cookies yang lebih cokelat akibat proses pemanggangan dan komposisi karbohidrat bahan baku. Selain itu, penelitian pada produk brownies berbasis tepung bengkuang juga menunjukkan bahwa penggunaan tepung bengkuang dapat memengaruhi karakteristik sensori produk, termasuk warna (Violalita, 2019a).

Berdasarkan hasil uji Kruskal–Wallis pada parameter rasa, diperoleh nilai Asymp. Sig. sebesar $0,025 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan terhadap tingkat kesukaan panelis. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji Mann–Whitney untuk mengetahui perbedaan antar pasangan perlakuan. Hasil uji lanjut Mann–Whitney menunjukkan bahwa perlakuan F2 berbeda nyata dibandingkan perlakuan F0 dan F1. Perbedaan tersebut ditunjukkan oleh nilai signifikansi masing-masing pada perbandingan F0 dan F2 serta pada perbandingan F1 dan F2. Sementara itu, perbandingan antara F0 dan F3, F1 dan F3, serta F2 dan F3 tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa substitusi tepung bengkuang mempengaruhi karakteristik rasa soft cookies yang dihasilkan. Peningkatan tingkat kesukaan panelis pada perlakuan F2 karena substitusi tepung mocaf dan tepung bengkuang menghasilkan keseimbangan rasa yang lebih optimal sehingga menghasilkan rasa manis yang lebih sesuai dan dapat diterima panelis. Selain itu, karakteristik rasa khas mocaf pada perlakuan tersebut tidak terlalu dominan karena telah tertutupi oleh rasa alami tepung bengkuang yang cenderung sedikit manis dan segar. Sebaliknya, perlakuan F0 yang menggunakan 100% tepung mocaf memiliki rasa khas mocaf yang lebih dominan sehingga tingkat kesukaan panelis menurun dibandingkan perlakuan lainnya. Karakteristik rasa khas mocaf diketahui berkaitan dengan proses fermentasi singkong yang menghasilkan senyawa asam organik, terutama asam laktat, sehingga dapat menimbulkan kesan sedikit asam atau langu pada produk akhir apabila digunakan dalam proporsi tinggi (Badriani, 2020). Sementara itu, pada perlakuan F3, peningkatan substitusi tepung bengkuang yang lebih tinggi menyebabkan rasa soft cookies menjadi terlalu manis sehingga tingkat kesukaan panelis cenderung menurun meskipun masih berada pada kategori disukai. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa peningkatan substitusi ubi jalar putih pada produk chocochips cookies dapat mempengaruhi karakteristik rasa produk. Penggunaan ubi jalar putih dalam substitusi yang meningkat menyebabkan rasa manis alami dari ubi jalar menjadi lebih dominan sehingga mempengaruhi tingkat penerimaan panelis terhadap rasa cookies yang dihasilkan (Muharani, 2025).

Berdasarkan hasil uji Kruskal–Wallis pada parameter tekstur, diperoleh nilai Asymp. Sig. sebesar $0,001 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan terhadap tingkat kesukaan panelis. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji Mann–Whitney untuk mengetahui perbedaan antar pasangan perlakuan. Hasil uji lanjut Mann–Whitney menunjukkan bahwa perbandingan perlakuan F0 dan F3 berbeda nyata. Perbedaan nyata juga ditemukan pada perbandingan F1 dan F2 serta F2 dan F3. Sementara itu, perbandingan antara F0 dan F1, F0 dan F2, serta F1 dan F3 tidak menunjukkan perbedaan

nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa substitusi tepung bengkung mempengaruhi karakteristik tekstur soft cookies yang dihasilkan. Tingkat kesukaan panelis menunjukkan peningkatan pada perlakuan F2 karena dipengaruhi oleh keseimbangan substitusi tepung mocaf dan tepung bengkung yang menghasilkan tekstur soft cookies lebih optimal, yaitu lembut dan chewy. Tepung bengkung diketahui memiliki kemampuan mengikat air yang cukup baik sehingga dapat membantu mempertahankan kelembapan produk selama proses pemanggangan. Kondisi tersebut menyebabkan tekstur soft cookies menjadi lebih lembut dan tidak mudah rapuh. Sebaliknya, perlakuan F0 yang menggunakan 100% tepung mocaf menghasilkan tekstur yang lebih rapuh karena kemampuan adonan dalam mempertahankan kelembapan selama proses pemanggangan relatif lebih rendah. Ketiadaan gluten pada tepung mocaf menyebabkan struktur produk menjadi kurang elastis sehingga tekstur cookies cenderung mudah patah dan kurang kompak dibandingkan produk berbasis tepung terigu. Selain itu, dominasi komponen pati pada tepung mocaf menyebabkan terbentuknya matriks produk yang lebih rapuh sehingga karakteristik tekstur soft cookies menjadi kurang optimal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa substitusi tepung mocaf pada produk cookies memengaruhi karakteristik tekstur akibat tidak terbentuknya jaringan gluten pada adonan (Ayuningtyas & Sofyan, 2025). Sementara itu, peningkatan substitusi tepung bengkung pada perlakuan F3 menyebabkan tekstur soft cookies menjadi lebih padat dan keras akibat tingginya kandungan serat pada tepung bengkung. Kandungan serat tersebut dapat mempengaruhi kemampuan pengembangan adonan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Violalita bahwa penggunaan tepung bengkung dalam jumlah yang tinggi dapat menghasilkan tekstur produk yang lebih padat (Violalita, 2019b).

Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung bengkung memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan panelis secara keseluruhan pada produk soft cookies dengan nilai signifikansi 0,004. Hasil uji lanjut Mann–Whitney menunjukkan bahwa perlakuan F1 dan F2 berbeda nyata. Sementara itu, perbandingan antara F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F3, serta F2 dan F3 tidak menunjukkan perbedaan nyata. Meskipun demikian, pada perbandingan F0 dengan F2 serta F2 dengan F3 diperoleh nilai signifikansi yang mendekati batas nyata sehingga menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan tingkat penerimaan panelis antar perlakuan tersebut. Tingkat penerimaan panelis yang meningkat pada perlakuan F2 dipengaruhi oleh keseimbangan karakteristik sensori yang dihasilkan, meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Substitusi tepung mocaf dan tepung bengkung seimbang mampu menghasilkan karakteristik *soft cookies* yang lebih sesuai dengan preferensi panelis, terutama pada tekstur yang lembut, rasa yang lebih seimbang, serta aroma yang tidak terlalu dominan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung mocaf pada produk cookies memberikan pengaruh terhadap karakteristik sensori, terutama tekstur, warna, aroma, dan tingkat penerimaan panelis secara keseluruhan (Rasyid et al., 2020). Sementara itu, peningkatan substitusi tepung bengkung pada perlakuan F3 menyebabkan rasa produk menjadi terlalu manis dan permukaan produk lebih cepat mengalami pencokelatan selama proses pemanggangan sehingga mempengaruhi tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Richirose dan Soedirga yang menyatakan bahwa penggunaan tepung bengkung pada produk dapat mempengaruhi karakteristik sensori produk secara keseluruhan, terutama tekstur, rasa, dan warna, sehingga proporsi substitusi yang tepat diperlukan untuk menghasilkan tingkat penerimaan panelis yang optimal (Soedirga, 2023).

Pengujian fisik warna dilakukan di Laboratorium menggunakan metode instrumental dengan sistem CIE Lab* untuk memperoleh data karakteristik warna soft cookies pada perlakuan. Hasil pengujian warna disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil analisis uji karakteristik warna

No	Perlakuan	L	a	b
1	F0	62.58	7.28	26.10
2	F1	56.83	9.20	30.42
3	F2	53.79	8.75	26.23
4	F3	55.38	8.52	25.65

Keterangan : L : *Lightness*, a : *Redness*, b : *Yellowness*

Nilai *lightness* (L*) *soft cookies* berkisar antara 53,79–62,58. Nilai *lightness* meningkat terdapat pada perlakuan F1 sebesar 62,58 yang menunjukkan warna produk lebih cerah dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, nilai *lightness* menurun terdapat pada perlakuan F2 sebesar 53,79 sehingga menghasilkan warna produk yang lebih gelap. Penurunan nilai *lightness* dipengaruhi oleh peningkatan substitusi tepung bengkung yang menyebabkan intensitas pencokelatan selama proses pemanggangan menjadi lebih tinggi. Kandungan karbohidrat dan gula alami pada tepung bengkung berperan dalam pembentukan warna coklat melalui reaksi maillard dan karamelisasi selama proses pemanggangan. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa warna coklat *soft cookies* substitusi tepung bengkung

dipengaruhi oleh reaksi pencoklatan non-enzimatis seperti reaksi maillard dan karamelisasi selama proses pemanggangan (Violalita, 2019a).

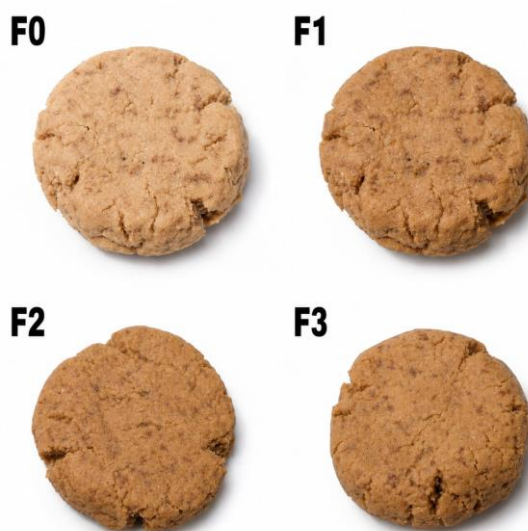
Nilai *redness* (a^*) berkisar antara 7,28-9,20. Peningkatan nilai *redness* terdapat pada perlakuan F1 dengan nilai 9,20 yang menunjukkan intensitas warna merah kecoklatan lebih dominan dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, nilai *redness* menurun terdapat pada perlakuan F0 sebesar 7,28 yang karbohidrat dan gula reduksi pada tepung bengkoang yang berperan dalam reaksi maillard selama proses pemanggangan. Reaksi tersebut menghasilkan pembentukan pigmen cokelat kemerahan sehingga intensitas warna merah kecoklatan pada soft cookies meningkat. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa reaksi maillard terjadi antara karbohidrat yang mengandung gula reduksi dengan gugus amino primer dan menghasilkan warna cokelat melanoidin pada brownies chips berbasis tepung bengkoang (Salsabila, 2025).

Nilai *yellowness* (b^*) berkisar antara 25,65-30,42. Nilai *yellowness* meningkat terdapat pada perlakuan F0 sebesar 30,42 yang menunjukkan warna kuning kecoklatan lebih dominan dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan nilai *yellowness* pada perlakuan F0 dipengaruhi oleh dominasi penggunaan tepung mocaf tanpa substitusi tepung bengkoang sehingga warna kuning alami produk masih terlihat dan intensitas pencoklatan selama pemanggangan relatif menurun. Sebaliknya, nilai *yellowness* menurun terdapat pada F3 yang menunjukkan warna produk cenderung lebih coklat gelap. Penurunan nilai *yellowness* pada substitusi tepung bengkoang disebabkan oleh meningkatnya kandungan karbohidrat dan gula reduksi yang mempercepat reaksi maillard selama proses pemanggangan. Intensitas pencoklatan meningkat menyebabkan warna kuning pada produk tertutupi oleh pembentukan pigmen cokelat sehingga nilai *yellowness* menurun. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan tepung bengkoang pada produk mempengaruhi karakteristik warna akibat reaksi pencoklatan selama proses pemanasan (Salsabila, 2025). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang dilaporkan pada berbagai produk *gluten free cookies* berbasis tepung lokal, dimana substitusi bahan baku non-terigu menyebabkan perubahan karakteristik warna selama proses pemanasan dan pemanggangan (Muharani, 2025).

Karakteristik tekstur merupakan salah satu parameter fisik pada produk soft cookies yang dipengaruhi oleh substitusi tepung bengkoang. Soft cookies dengan substitusi tepung bengkoang dan tepung mocaf menghasilkan karakteristik tekstur yang berbeda setiap perlakuan. Hasil analisis tekstur soft cookies disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil uji *Texture Profile Analysis (TPA)*

No	Perlakuan	H1 (g)	H2 (g)	Cohesiveness	Springiness (mm)	Adhesion (mJ)
1	F0	410,0	37,0	0,03	1,7	0,09
2	F1	353,8	68,8	0,12	4,2	0,21
3	F2	368,0	25,5	0,03	2,8	0,13
4	F3	482,8	57,0	0,08	4,0	0,18



Gambar 2. Kenampakan warna substitusi tepung bengkoang dengan tepung mocaf

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai H1 berkisar 353,8-482,8 g, Dimana nilai H1 cenderung meningkat seiring bertambahnya substitusi tepung bengkoang. Nilai menurun terdapat pada perlakuan F1 yang menunjukkan tekstur produk lebih lunak, sedangkan meningkat terdapat pada perlakuan F3 sebesar 482,8 yang menunjukkan tekstur lebih padat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan substitusi tepung bengkoang mempengaruhi karakteristik kekerasan soft cookies yang dihasilkan. Perlakuan F1 menunjukkan tekstur yang lebih lunak, sedangkan pada perlakuan F3 tekstur cenderung lebih keras akibat peningkatan substitusi tepung bengkoang. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik pati dan kandungan serat pada tepung bengkoang yang dapat membentuk produk lebih keras setelah proses pemanggangan. Hasil ini sejalan dengan penelitian bahwa substitusi tepung bengkoang pada produk cookies mempengaruhi karakteristik kekerasan produk yang dihasilkan, dimana peningkatan penggunaan tepung bengkoang menyebabkan perubahan tekstur terhadap cookies (Violalita, 2019a).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai H2 berkisar 25,5-68,8. Nilai H2 menurun terdapat pada perlakuan F2, sedangkan nilai menunjukkan peningkatan terdapat pada perlakuan F1. Nilai H2 menunjukkan besarnya gaya yang diperlukan pada kompresi kedua setelah sampel mengalami deformasi pada kompresi pertama. Nilai H2 yang menurun menunjukkan bahwa produk menjadi lebih mudah berubah setelah diberikan tekanan, sedangkan nilai H2 yang meningkat menunjukkan produk lebih mampu mempertahankan bentuk setelah kompresi awal (Khule et al., 2024). Perbedaan nilai H2 antar perlakuan dipengaruhi oleh substitusi tepung mocaf dengan tepung bengkoang sehingga mempengaruhi kekompakan struktur internal pada soft cookies. Peningkatan substitusi tepung bengkoang menyebabkan perubahan struktur tekstur akibat karakteristik pati dan serat yang berbeda pada tepung bengkoang. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan struktur tekstur dan stabilitas produk akibat perubahan karakteristik pati dan substitusi adonan selama proses pembentukan serta pemanggangan produk (Kristanti et al., 2020).

Nilai *cohesiveness* berkisar antara 0,03-0,12 dimana nilai meningkat terdapat pada perlakuan F1 sebesar 0,12 sedangkan nilai menurun terdapat pada perlakuan F0 dan F2. Nilai *cohesiveness* menunjukkan tingkat kekompakan struktur internal *soft cookies* setelah mengalami kompresi. Peningkatan nilai *cohesiveness* pada perlakuan F1 menunjukkan struktur produk yang lebih kompak dan tidak mudah rapuh setelah diberikan tekanan. Sebaliknya, penurunan nilai *cohesiveness* pada perlakuan F0 menunjukkan struktur produk yang lebih mudah terpisah setelah kompresi. Perbedaan nilai *cohesiveness* antar perlakuan dipengaruhi oleh substitusi tepung mocaf dan tepung bengkoang yang mempengaruhi pembentukan struktur internal produk. Hasil ini berkaitan dengan perubahan kemampuan pengikatan air dan pembentukan adonan akibat perbedaan karakteristik pati dan serat antara tepung mocaf dengan tepung bengkoang. Perubahan karakteristik tekstur akibat substitusi tepung lokal yang dilaporkan pada penelitian *soft cookies* berbasis tepung alternatif, dimana substitusi tepung mempengaruhi *cohesiveness* dan elastisitas produk akhir (Rahardjo et al., 2021)

Nilai *springiness* berkisar 1,7-4,2 mm, dimana nilai meningkat terdapat pada perlakuan F1, sedangkan nilai menurun terdapat pada perlakuan F0. Nilai *springiness* menunjukkan karakteristik kekenyalan atau *chewy* pada *soft cookies* setelah diberikan tekanan. Meningkatnya nilai *springiness* pada perlakuan F1 menunjukkan tekstur produk yang lebih *chewy* dan lembut dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, penurunan nilai *springiness* pada perlakuan F0 menunjukkan tekstur produk yang cenderung kurang *chewy*. Perbedaan nilai *springiness* antar perlakuan dipengaruhi oleh substitusi tepung mocaf dan tepung bengkoang yang mempengaruhi struktur *internal* serta karakteristik tekstur *soft cookies* yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa substitusi tepung bengkoang pada produk cookies mempengaruhi tekstur (Violalita, 2019a)

Nilai adhesiveness berkisar antara 0,09-0,21 mJ, dimana nilai meningkat terdapat pada perlakuan F1, sedangkan nilai menurun terdapat pada perlakuan F0. Nilai adhesiveness menunjukkan tingkat daya lekat produk terhadap permukaan probe selama pengujian. Meningkatnya nilai adhesiveness pada perlakuan F1 dipengaruhi oleh struktur produk yang lebih lembut dan kemampuan mempertahankan kelembapan baik sehingga permukaan produk menjadi lebih mudah melekat. Sebaliknya, menurunnya nilai adhesiveness pada perlakuan F0 menunjukkan tekstur produk yang cenderung lebih kering sehingga daya lekatnya menurun. Perbedaan nilai adhesiveness antar perlakuan dipengaruhi oleh substitusi tepung bengkoang. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa perubahan substitusi tepung mocaf pada produk cookies mempengaruhi karakteristik fisik tekstur dan kadar air produk yang dihasilkan (Kristanti et al., 2020).

Analisis kadar air berdasarkan SNI ISO 712:2015 dilakukan menggunakan metod gravimetri, yaitu metode pengujian yang didasarkan pengukuran kehilangan bobot sampel akibat proses pemanasan pada suhu tertentu hingga diperoleh berat konstan. Prinsip metode gravimetri adalah menguapkan kandungan air dalam bahan menggunakan oven pengering, kemudian selisih berat sebelum dan sesudah pemanasan dihitung sebagai kadar air sampel. Metode ini umum digunakan pada analisis produk pangan karena

memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menentukan kandungan air bahan pangan kering maupun semi basah. Sementara itu, analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode titrimetri yang mengacu pada penentuan kadar nitrogen total dalam sampel. Pada metode ini, protein diuraikan terlebih dahulu melalui proses destruksi, kemudian kandungan nitrogen yang terbentuk dianalisis melalui proses titrasi dan dikonversi menjadi kadar protein. Metode titrimetri banyak digunakan pada analisis pangan karena mampu memberikan hasil pengukuran protein yang relatif stabil dan terstandarisasi.

Tabel 5. Hasil Analisis Kadar Air dan Kadar Protein Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Bengkoang

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar protein (%)
F0	14.36	1.59
F1	15.60	2.25
F2	15.48	3.02
F3	15.66	3.70

Kadar air soft cookies bebas gluten berbasis substitusi tepung mocaf dan tepung bengkoang berkisar antara 14,36-15,66%. Pada perlakuan F0 kadar air menunjukkan penurunan. Menurunnya kadar air pada perlakuan F0 disebabkan oleh karakteristik tepung mocaf yang menghasilkan struktur produk lebih rapuh sehingga air lebih mudah menguap selama proses pemanggangan. Selain itu, proses fermentasi pada mocaf menyebabkan perubahan karakteristik pati yang berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan pengikatan air dan retensi kelembapan selama proses pemanggangan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa Proses modifikasi pati pada mocaf mengakibatkan perubahan fungsional berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan WHC (Water Holding Capacity) (Diniyah et al., 2018). Perlakuan F1 mengalami peningkatan kadar air menjadi 15,6%. Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh substitusi tepung bengkoang yang memiliki kandungan serat dan pati dengan kemampuan mengikat air cukup baik sehingga kelembapan produk lebih mampu dipertahankan selama pemanggangan. Pada perlakuan F2 kadar air menurun menjadi 15,48%. Penurunan tersebut terjadi akibat meningkatnya intensitas pemanggangan dan berkurangnya air dalam produk karena sebagian air telah terikat oleh komponen serat tepung bengkoang. Sementara itu perlakuan F3 menunjukkan kadar air tertinggi. Tingginya kadar air dipengaruhi oleh semakin tinggi substitusi tepung bengkoang yang mampu meningkatkan retensi air pada produk. Kandungan serat pangan pada tepung bengkoang diketahui dapat mempertahankan kelembapan adonan dengan mengikat air di dalam matriks produk selama proses pemanggangan sehingga penguapan air berlangsung lebih lambat. Penelitian ini sejalan juga menyatakan bahwa peningkatan substitusi bahan dapat mempengaruhi struktur adonan dan retensi air pada cookies selama pemanasan (Adelina et al., 2024).

Kadar protein soft cookies bebas gluten berbasis substitusi tepung mocaf dan tepung bengkoang berkisar antara 1,59-3,70%. Perlakuan F3 menunjukkan peningkatan dengan nilai sebesar 3,70%. Peningkatan kadar protein pada perlakuan tersebut dipengaruhi oleh peningkatan substitusi tepung bengkoang sehingga konsentrasi padatan bahan pada produk akhir menjadi lebih tinggi setelah proses pemanggangan. Selain itu, penurunan kadar air selama pemanggangan juga dapat menyebabkan persentase protein meningkat. Pada perlakuan F2, kadar protein sebesar 3,02%, sedangkan perlakuan F1 memiliki kadar protein sebesar 2,25%. Peningkatan kadar protein dari perlakuan F1 hingga F3 menunjukkan bahwa substitusi tepung bengkoang mempengaruhi kandungan protein produk akhir. Perubahan kadar protein tersebut dipengaruhi oleh substitusi bahan, homogenitas pencampuran adonan, serta proses pemanggangan yang mempengaruhi konsentrasi zat gizi pada produk. Sementara itu, perlakuan F0 menunjukkan penurunan kadar protein. Rendahnya kadar protein pada perlakuan F0 disebabkan oleh tepung mocaf yang berasal dari singkong dan didominasi oleh kandungan karbohidrat, sehingga menunjukkan kandungan protein yang menurun. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa substitusi bahan tepung lokal pada produk cookies dapat mempengaruhi kandungan protein. Selain itu, penelitian mengenai tepung bengkoang juga menunjukkan bahwa bengkoang mengandung protein meskipun dalam jumlah relatif sedikit serta memiliki kandungan padatan dan serat yang dapat mempengaruhi karakteristik kimia produk olahan (Adelina et al., 2024).

KESIMPULAN

Substitusi tepung bengkoang berpengaruh terhadap karakteristik sensoris, fisik, dan kimia soft cookies bebas gluten berbasis tepung mocaf. Formulasi F2 menunjukkan peningkatan penerimaan panelis pada atribut rasa, tekstur, dan keseluruhan dibandingkan perlakuan lainnya, serta menghasilkan karakteristik produk yang lebih dapat diterima. Meskipun demikian, kadar air produk masih berada di atas persyaratan SNI untuk cookies kering. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk memperoleh formulasi dengan kadar air yang lebih rendah tanpa menurunkan tingkat penerimaan konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Semarang, atas dukungan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu Pudji Astuti selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penelitian. Penulis turut menyampaikan apresiasi kepada PT Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG), UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro atas fasilitas dan bantuan pelaksanaan analisis laboratorium. Terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh panelis yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan pengujian dan pengumpulan data penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Adelina, N. M., Giovani, S., Jameelah, M., Fatimah, S., & Assagaf, Z. (2024). Karakteristik sensori dan fisikokimia kukis dari campuran tepung mocaf dan tepung kulit buah naga. *Mutu Pangan*, 11(2), 96–106. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2024.11.2.96>
- Adi, B., Mawarno, S., & Lewerissa, B. (2024). Karakteristik dan potensi pangan fungsional snack bar berbasis sorgum dengan perbedaan jenis binder. *Teknologi Dan Industri Pangan*, 35(2), 237–245. <https://doi.org/10.6066/jtip.2024.35.2.237>
- Ayuningtyas, T. N., & Sofyan, A. (2025). Sifat kimia dan organoleptik cookies bebas gluten bebas kasein berbasis tepung komposit mocaf dan kacang merah. *Multidisciplinary Research and Evelopment*, 7(4), 2865–2876. <https://doi.org/10.38035/rj>
- Badriani. (2020). Pengaruh substitusi tepung mocaf dalam pembuatan kasippi sebagai upaya peningkatan mutu makanan tradisional khas Mandar. *Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6, 187–199.
- Diniyah, N., Subagio, A., Sari, R. N. L., Vindy, P. G., & Rofiah, A. A. (2018). Effect of fermentation time and cassava varieties on water content and the yield of starch from modified cassava flour (MOCAF). *Pharmaceutical Science and Technology*, 5(2), 71–75.
- Harjanto, N. Y., & Mulyatiningsih, E. (2021). Subtitusi tepung mocaf pada pembuatan soft cookies red velvet. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 16(1), 1–5.
- Khule, G. D., Abhishek, R., Singh, A., & Babu, C. (2024). Texture profile analysis: a comprehensive insight into food texture evaluation. *JOURNAL OF DYNAMICS AND CONTROL*, 8(9), 30–45.
- Kristanti, D., Setiaboma, W., & Hermiani, A. (2020). Karakteristik fisiokimia dan organoleptik cookies mocaf dengan penambahan tepung tempe. *Kementerian Perindustrian*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.36974/jbi.v11i1.5354>
- Muharani, A. (2025). Kualitas chocochips cookies dengan inovasi substitusi ubi jalar putih. *Ensiklopedia*, 7(3), 353–365.
- Rahardjo, M., Prasetyo, K., Nugroho, A., & Saibele, G. (2021). Analisis fisik serta sensori kue kering dengan campuran tepung mocaf , oats , dan bekatul. *Teknologi Pangan*, 12(36), 166–173.
- Rasyid, M. I., Maryati, S., Triandita, N., Yuliani, H., Angraeni, L., Pertanian, T. H., Pertanian, F., Umar, U. T., & Peunyareng, A. (2020). Karakteristik sensori cookies mocaf dengan substitusi tepung labu kuning. *Teknologi Pengolahan Pertanian*, 2(1), 1–7.
- Salsabila, A. Z. F. (2025). Kajian formulasi tepung bengkoang (*pachyrhizus erosus*) dan tepung terigu pada pembuatan brownies chips. *Agroindustri Berkelanjutan*, 4(1), 24–35.
- Soedirga, L. C. (2023). Utilization of cassava-jicama composite flour in making luten-free biscuits with different types of fats. *Sustainable Agriculture*, 38(2), 244–259. <http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v38i2.71993>
- Triyono, B., Handoyo, S., & Laili, N. (2025). Analysis for Development of Mocaf-Based Functional Food Industry in Indonesia. *Socioeconomics and Development*, 2(2), 73–87. <https://doi.org/10.31328/jsed.v2i2.1068>
- Violalita, F. (2019a). Pengaruh substitusi tepung bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap karakteristik cookies yang dihasilkan. *Applied Agricultural Science and Technology*, 3(1), 73–81.
- Violalita, F. (2019b). Subtitusi tepung bengkoang pada pembuatan brownies. *Agroteknika*, 2(1), 41–50.
- Yuliandri, T. (2025). Inovasi chesee cookies gluten free dengan coating gula palm menggunakan tepung mocaf dan pati garut. *Sains Student Research*, 3(6), 216–230. <https://doi.org/10.61722/jssr.v3i6.6236>
- Yuniartini, N. L. P. S., & Nugrahani, R. (2024). Kualitas sensoris kue kering dari tepung buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dan mocaf sebagai cemilan non-gluten. *Agrotek UMMAT*, 11(1), 81–92.