

Formulasi Dan Stabilitas Produk Pangan Dari Limbah Kulit Ari Coklat: Studi Cookao Sebagai Inovasi Camilan

*Formulation and Stability of Food Products from Cocoa Peel Waste: A Study
of Cookao as a Snack Innovation*

Muhammad Yoga Gusti Kurniawan¹, Farahdilla Riski Septiandani², Ruby Cantika Rani³
, Dyta Firnanda Arifin⁴, Nova Ramadhan⁵, Widya Rahmawati⁶, Norma Ulvatus P.A⁷,
Silvia Oktavia Nur Yudiastuti^{8*}

¹⁻⁹Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: silvia.oktavia@polije.ac.id

Received : 1 Agustus 2025 | Accepted : 26 September 2025 | Published : 8 November 2025

Kata Kunci	ABSTRAK
cookies bebas gluten, kulit ari kakao, MOCAF, pangan fungsional, <i>upcycling</i>	Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan kebutuhan produk bebas gluten menciptakan peluang pengembangan produk pangan inovatif berbasis pemanfaatan limbah agroindustri. Penelitian ini bertujuan mengembangkan cookies bebas gluten bernama COOKAO berbahan dasar substitusi tepung kulit ari kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) dan Modified Cassava Flour (MOCAF) sebagai alternatif pangan fungsional berkelanjutan. Formulasi COOKAO menggunakan komposisi 30% tepung kulit ari kakao, 50% MOCAF, dan 20% bahan tambahan lainnya. Parameter pengujian meliputi analisis kadar air, kadar abu dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan tepung kulit ari kakao memiliki kadar air 4,66% dan kadar abu 93,22%, sedangkan produk COOKAO memiliki kadar air 2,25% dan kadar abu 96,49%. Uji organoleptik terhadap 45 responden menunjukkan tingkat penerimaan yang baik dengan rincian: parameter warna memperoleh tingkat kesukaan 66,7%, rasa 55,6%, tekstur 62,2%, dan aroma yang menjadi faktor paling disukai oleh 37,8% responden. Temuan ini mengindikasikan bahwa kulit ari kakao dapat digunakan sebagai bahan fungsional dalam produk camilan bebas gluten serta mendukung prinsip <i>upcycling</i> dalam industri pangan berkelanjutan.

<i>Keywords</i>	<i>ABSTRACT</i>
<i>gluten-free cookies, cocoa bean husk, MOCAF, functional food, upcycling.</i>	<i>The increasing public awareness of health and the demand for gluten-free products creates opportunities for innovative food product development based on agroindustrial waste utilization. This study aims to develop gluten-free cookies named COOKAO made from substituted cocoa bean husk flour (<i>Theobroma cacao</i> L.) and Modified Cassava Flour (MOCAF) as a sustainable functional food alternative. COOKAO formulation uses a composition of 30% cocoa bean husk flour, 50% MOCAF, and 20% other additional ingredients. Testing parameters include moisture content analysis, ash content, organoleptic testing, and Cost of Goods Sold (COGS) analysis. Results showed that cocoa bean husk flour has a moisture content of 4.66% and ash content of 93.22%, while COOKAO product has a moisture content of 2.25% and ash content of 96.49%. Organoleptic tests on 45 respondents showed a good level of acceptance, with the following details: color parameters obtained a 66.7% approval rating, taste 55.6%, texture 62.2%, and aroma was the most preferred factor by 37.8% of respondents. COGS analysis resulted in a production cost of IDR 7,342.66 per 100g package with a selling price of IDR 13,000, providing a profitable margin. These findings indicate that cocoa bean husk can be used as a functional ingredient in gluten-free snack products and supports upcycling principles in sustainable food industry.</i>

1. PENDAHULUAN

Konsumsi produk bebas gluten mengalami peningkatan signifikan dalam dekade terakhir, dengan pertumbuhan pasar global. Berdasarkan laporan pasar oleh Fact & Factors (2020), pasar global produk bebas gluten pada 2019 bernilai sekitar USD 22 miliar dan diperkirakan akan mencapai USD 36 miliar pada 2026 dengan laju pertumbuhan tahunan sekitar 8,5%. Penyakit celiac yang menyerang sekitar 1% populasi dunia (Gujral, 2012) menjadi pendorong utama permintaan produk bebas gluten. Gluten merupakan protein kompleks yang terdapat dalam gandum, barley, dan rye yang dapat menyebabkan kerusakan usus halus pada penderita celiac (Achmadi, 2022). Sensitivitas gluten non-celiac juga semakin banyak didiagnosis, mempengaruhi populasi global. Kondisi ini menciptakan peluang besar bagi industri pangan untuk mengembangkan produk alternatif yang aman dan bergizi. Pengembangan produk bebas gluten menjadi kebutuhan mendesak untuk mendukung kesehatan masyarakat dan membuka peluang ekonomi baru

Kulit ari kakao merupakan produk samping utama dari transformasi biji kakao, mewakili 10-17% dari total berat biji kakao dan merupakan sumber kaya serat pangan serta protein, serta senyawa bioaktif berharga seperti theobromine, kafein, dan flavonoid. Indonesia sebagai negara penghasil kakao terbesar ketiga dunia menghasilkan limbah kulit ari kakao mencapai 12% dari total berat kakao basah, atau sekitar 87.000 ton per tahun (Siregar et al., 2021). Industri pengolahan biji kakao menghasilkan limbah berupa kulit ari (testa) yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, padahal kulit ari kakao mengandung serat pangan yang tinggi mencapai 58,7% (Palente et al., 2021), antioksidan alami berupa flavonoid dan polifenol, serta senyawa bioaktif lain seperti theobromine dan caffeine yang berpotensi digunakan sebagai bahan pangan fungsional. Komposisi gizi kulit ari cokelat menunjukkan kandungan protein 18,2%, lemak 3,1%, dan abu 9,8% yang menjadikannya sebagai sumber nutrisi yang potensial (Yuniar, 2020). Dalam proses pengolahan kakao, kulit ari kakao sering kali menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan limbah ini tidak hanya mengurangi masalah lingkungan tetapi juga dapat meningkatkan nilai ekonomis petani kakao serta

mendukung prinsip zero waste dan circular economy dalam industri pangan.

Aplikasi limbah pangan sebagai bahan baku inovatif telah menjadi tren global dalam pengembangan produk pangan berkelanjutan. Pemanfaatan limbah kulit ari kakao sebagai bahan baku tepung dapat menjadi solusi inovatif untuk mengurangi waste sekaligus menciptakan produk bernilai tambah. Modified Cassava Flour (MOCAF) sebagai alternatif tepung yang baik karena memiliki karakteristik fisik yang mirip tepung terigu dengan warna putih, tidak berbau singkong, serta memiliki daya serap air yang baik (Putri et al., 2018). Menurut (Putri et al., 2018) MOCAF dihasilkan melalui proses fermentasi yang melibatkan enzim mikroba, yang mengubah struktur pati singkong sehingga produk akhir memiliki karakteristik mirip tepung terigu yaitu putih, lembut, dan tidak berbau singkong. Proses ini meningkatkan kualitas nutrisi dan fungsional MOCAF. MOCAF memiliki karakteristik yang mendekati tepung terigu namun bebas gluten dan memiliki indeks glikemik yang lebih rendah.

Penelitian mengenai pemanfaatan bahan lokal sebagai substitusi tepung terigu dalam produk cookies telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan kulit ari kakao dalam produk pangan. Penelitian Yuniar (2020) menunjukkan bahwa kulit ari kakao dapat dimanfaatkan dalam pembuatan brownies cokelat dengan meningkatkan kandungan serat dan antioksidan. Agustin (2018) membuktikan substitusi tepung kulit kakao pada brownies kukus dapat menurunkan kadar lemak pada formulasi 75%:25%. Sementara itu, penelitian tentang MOCAF menunjukkan potensi besar sebagai pengganti tepung terigu. Diniyah et al. (2019) melaporkan bahwa substitusi MOCAF hingga 75% dalam cookies masih menghasilkan kualitas organoleptik yang dapat diterima. Putri et al. (2018) menekankan bahwa MOCAF memiliki karakteristik yang mendekati tepung terigu namun bebas gluten. Meskipun penelitian-penelitian tersebut menunjukkan potensi masing-masing bahan, belum ada penelitian yang mengombinasikan tepung kulit ari kakao dengan MOCAF untuk menghasilkan produk cookies bebas gluten. Selain itu, masalah rasa pahit pada kulit ari kakao yang dilaporkan dalam penelitian sebelumnya perlu diatasi dengan pendekatan yang lebih alami. Hal serupa juga dilaporkan oleh (Zahra Medita et al., 2023), yang menyatakan bahwa substitusi tepung kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat pada soft cookies berpengaruh signifikan terhadap daya terima rasa dengan formulasi penambahan 10% kulit biji kakao.

Upaya untuk menekankan rasa pahit juga banyak dikaji melalui perlakuan larutan asam. (Putra & Hudi, 2021) mengatakan bahwa penambahan asam sitrat pada proses perendaman manisan bonggol nanas berpengaruh nyata terhadap rasa, warna, tekstur, dan kadar vitamin C. Perlakuan dengan konsentrasi 0,35% selama 12 jam mampu menekan rasa pahit atau getir serta menghasilkan cita rasa yang lebih disukai panelis. Hasil serupa ditunjukkan oleh (Isshak, 2021), yang menemukan bahwa perendaman daun nimba dalam jus lemon kasar secara signifikan menurunkan kadar terpenoid penyebab pahit. Panelis menyatakan bahwa hingga 80% sampel yang direndam dengan jus lemon terasa “kurang pahit” dibanding kontrol yang 72.5% dinilai “sangat pahit”. Efektivitas ini disebabkan kemampuan asam sitrat dalam jus lemon untuk mengekstraksi senyawa terpenoid serta memberikan sensasi rasa asam yang menutupi kepahitan.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terlihat bahwa MOCAF berpotensi sebagai bahan substitusi terigu, sementara limbah kulit kakao memiliki kandungan serat dan senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan dalam produk pangan, meskipun menghadapi kendala rasa pahit. Penelitian terdahulu cenderung menggunakan pendekatan alkalisasi untuk mengurangi rasa pahit pada kulit kakao. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai perendaman kulit kakao menggunakan air lemon sebagai sumber asam sitrat alami untuk menekan rasa pahit sekaligus menjaga mutu fisik, kimia, dan organoleptik produk. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan camilan inovatif yang lebih sehat, alami, dan ramah lingkungan. Meskipun penelitian sebelumnya menunjukkan potensi kulit ari kakao dan MOCAF secara terpisah, belum ada penelitian yang mengkombinasikan kedua bahan ini dalam formulasi cookies bebas

gluten dengan pendekatan perendaman asam sitrat untuk mengurangi rasa pahit.

2. METODE

2.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan dengan tiga perlakuan formulasi cookies COOKAO berbasis tepung kulit ari kakao dan MOCAF. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

P1: Substitusi tepung kulit ari kakao 20% + MOCAF 80%

P2: Substitusi tepung kulit ari kakao 30% + MOCAF 70%

P3: Substitusi tepung kulit ari kakao 40% + MOCAF 60%

Setiap perlakuan dianalisis parameter kadar air, kadar abu, serta dilakukan uji organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) dengan melibatkan panelis. Data hasil ulangan kemudian ditampilkan dalam bentuk rata-rata $\pm$ standar deviasi (SD).

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan kebab vegan ini terdiri dari peralatan pengolahan dan analisis laboratorium. Alat pembuatan cookies dan tepung kulit ari kakao meliputi, ayakan 80 mesh, mixer (KitchenAid K45SS, Amerika Serikat), oven (Memmert UN-75, Jerman), timbangan analitik (Ohaus PA-214, Amerika Serikat), dan cetakan cookies. Alat yang digunakan untuk analisis kadar air dan kadar abu, meliputi cawan porselen, neraca analitik, desikator, tanur, oven, baskom, garpu, solet.

2.2.2 Bahan

Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan cookies terdiri dari tepung kulit ari coklat yang diperoleh dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indoneisa yang berada di Kabupaten Jember, Jawa Timur. Tepung MOCAF merek "Ladang Lima" dari PT. Ladang Sehat Indonesia. Selain itu untuk bahan tambahan yang digunakan meliputi gula halus (Gulus), Margarin (Royal Palmia), gula palm (Pigo food) telur, coklat bubuk, chocochips, garam vanilla sebagai pelengkap dalam proses pembuatan.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Tepung Kulit Ari Cokelat

Proses pembuatan tepung kulit ari coklat dimulai dengan persiapan kulit ari coklat yang dibersihkan dari kotoran dan dicuci hingga bersih lalu direndam menggunakan air lemon selama 12 jam atau semalaman. Kulit ari kakao kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 2 jam (Kadir et al., 2022). Setelah kering, kulit ari kakao digiling menggunakan grinder hingga halus. Tepung kulit ari kakao yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Hasil ayakan disimpan dalam wadah tertutup rapat untuk mencegah penyerapan kelembaban. Tepung kulit ari kakao siap digunakan sebagai bahan baku pembuatan cookies.

2.3.2 Pembuatan Cookies

Pembuatan cookies COOKAO dimulai dengan mengocok margarin dan gula halus hingga mengembang dan berwarna putih. Telur dan vanilla ditambahkan secara bertahap sambil terus dikocok hingga tercampur rata. Campuran tepung kulit ari kakao, MOCAF, dan baking powder ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk. Adonan yang telah homogen dicetak menggunakan cetakan cookies dengan bentuk dan ukuran yang seragam. Cookies dipanggang dalam oven pada suhu 160°C selama 20 menit hingga matang. Cookies yang telah matang

didinginkan pada suhu ruang sebelum dilakukan analisis.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pendekatan yang meliputi observasi, pengujian laboratorium, dan analisis strategis Observasi langsung dilakukan selama seluruh proses pembuatan tepung kulit ari coklat dan cookies untuk memantau dan memastikan setiap tahapan produksi berjalan dengan lancar, mencatat kendala yang dihadapi, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk akhir sesuai metode yang dikembangkan oleh Sugiyono (2019). Pengujian laboratorium dilakukan menggunakan metode analisis proksimat menurut AOAC (2016) untuk kadar air dan kadar abu. Analisis strategis dilakukan melalui pendekatan deskriptif kuantitatif sesuai dengan Creswell (2018). Data diperoleh melalui serangkaian uji laboratorium yang meliputi analisis kadar air dan kadar abu untuk mengevaluasi komposisi kimia dan nilai gizi produk cookies. Selain itu, dilakukan juga uji organoleptik dengan melibatkan panelis untuk menilai tingkat penerimaan konsumen terhadap aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur produk.

2.5 Metode Analisis

2.5.1 Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan menggunakan metode pengeringan oven menurut AOAC (2016), dimana sampel ditimbang sebelum dan sesudah proses pengeringan pada suhu 105°C hingga mencapai berat konstan. Perhitungan kadar air menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W1-W2) \times 100\%}{W}$$

Keterangan :

W : Berat sampel

W1 : Berat cawan + sampel (sebelum dioven)

W2 : Berat cawan + sampel (setelah dioven)

2.5.2 Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode pengabuan kering dengan tanur pada suhu 550°C hingga diperoleh abu berwarna putih atau keabu-abuan menurut AOAC (2016). Kadar abu dihitung berdasarkan selisih bobot sebelum dan setelah pengabuan, kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W1-W2) \times 100\%}{W}$$

Keterangan :

W : Berat sampel

W1 : Berat cawan + sampel (sebelum ditanur)

W2 : Berat cawan + sampel (setelah ditanur)

2.5.3 Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan menggunakan skala 5 poin sesuai dengan metode Meilgaard et al. (2016) untuk mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen terhadap parameter sensorik produk. Uji hedonik dilakukan terhadap 45 responden untuk mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk COOKAO berdasarkan parameter rasa, warna, tekstur, dan aroma menggunakan skala hedonik 1-5 (1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=netral, 4=suka, 5=sangat suka).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Produk



Gambar 1. Praduk Cookao
Sumber: Dokumentasi Pribasi

Karakteristik fisik cookies COOKAO menunjukkan warna cokelat kecoklatan yang menarik dengan tingkat kecerahan yang sesuai preferensi konsumen. Bentuk cookies seragam dengan diameter rata-rata 4,5 cm dan ketebalan 0,8 cm. Tekstur cookies bersifat renyah dengan nilai hardness yang sesuai standar cookies komersial. Aroma khas kakao tercium dengan intensitas sedang tanpa bau tengik atau off-flavor.

3.2 Karakteristik Kimiawi

3.2.1 Kadar Air dan Kadar Abu

Pengujian kadar air dan kadar abu dilakukan pada empat sampel, yaitu dua sampel tepung kulit ari biji cokelat dan dua sampel cookies cookao. Data kadar air dan kadar abu pada sampel tepung kulit ari biji cokelat dan cookies cookao dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Hasil uji kadar air dan kadar abu

Sampel	Ulangan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)
Tepung	U1	4,62	93,30
	U2	4,67	93,15
	U3	4,69	93,22
	Rata-rata ± Standart Deviasi	4,66 ± 0,05	93,22 ± 0,10
Cookao P1	U1	2,27	96,55
	U2	2,25	96,48
	U3	2,23	96,44
	Rata-rata ± Standart Deviasi	2,25 ± 0,03	96,49 ± 0,07
Cookao P2	U1	2,28	96,35
	U2	2,31	96,42
	U3	2,32	96,44
	Rata-rata ± Standart Deviasi	2,30 ± 0,04	96,40 ± 0,08
Cookao P3	U1	2,16	96,52
	U2	2,18	96,57
	U3	2,20	96,55
	Rata-rata ± Standart Deviasi	2,18 ± 0,02	96,55 ± 0,09

Keterangan: U1 = Ulangan 1
U2 = Ulangan 2
U3 = Ulangan 3.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3.2, kadar air tepung kulit ari kakao sebesar $4,66 \pm 0,05\%$ menunjukkan kandungan air yang relatif rendah dan sesuai dengan standar tepung yang baik, yaitu kadar air di bawah 10% (BSN, 2022). Kadar air rendah sangat penting dalam menjaga kualitas tepung karena dapat memperpanjang daya simpan serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk seperti bakteri, kapang, dan khamir. Nilai kadar air yang rendah ini mengindikasikan bahwa proses pengeringan sudah optimal (Irvi et al., 2025).

Pada produk cookies COOKAO, kadar air menunjukkan perbedaan antarperlakuan. Cookies dengan formulasi P1 (20% kulit ari kakao) memiliki kadar air $2,25 \pm 0,03\%$, P2 (30% kulit ari kakao) sebesar $2,30 \pm 0,04\%$, dan P3 (40% kulit ari kakao) sebesar $2,18 \pm 0,02\%$. Nilai kadar air yang cenderung rendah ($<3\%$) menunjukkan bahwa proses pemanggangan efektif menurunkan kadar air bahan baku. Menurut SNI 01-2973-2011 tentang biskuit, kadar air maksimal untuk produk biskuit adalah 5%. Dengan demikian, seluruh perlakuan COOKAO telah memenuhi standar kualitas biskuit yang baik serta mendukung daya simpan yang lebih panjang. Nilai standar deviasi yang kecil mengindikasikan konsistensi hasil antarulangan.

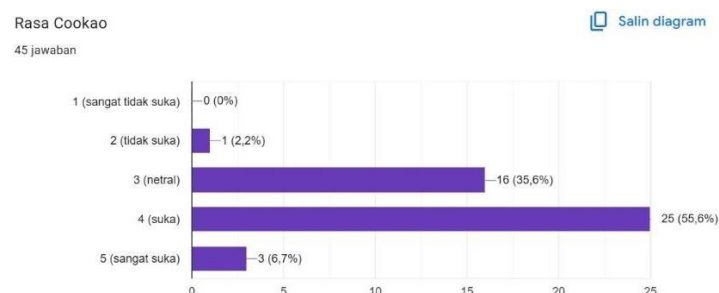
Sementara itu, kadar abu tepung kulit ari kakao menunjukkan angka yang sangat tinggi yaitu $93,22 \pm 0,10\%$, menandakan tingginya kandungan mineral yang berasal dari kulit ari kakao seperti kalium, magnesium, kalsium, fosfor, dan zat besi (Oktadina et al., 2013). Kandungan mineral ini mendukung pemanfaatan kulit ari kakao sebagai bahan pangan fungsional (Ramlah et al., 2020).

Hasil analisis kadar abu pada cookies COOKAO juga menunjukkan konsistensi tinggi. Formulasi P1 memiliki kadar abu $96,49 \pm 0,07\%$, P2 sebesar $96,40 \pm 0,08\%$, dan P3 sebesar $96,55 \pm 0,09\%$. Peningkatan kadar abu dibandingkan dengan tepung bahan baku dapat disebabkan oleh penguapan air selama pemanggangan yang menyebabkan konsentrasi mineral meningkat, serta penambahan bahan lain seperti garam dan baking powder yang juga menyumbang mineral. Nilai standar deviasi yang rendah menunjukkan bahwa proses formulasi dan pemanggangan yang dilakukan cukup konsisten.

Secara umum, kadar air rendah dan kadar abu tinggi pada ketiga perlakuan menegaskan bahwa cookies COOKAO memiliki potensi sebagai pangan fungsional kaya mineral dengan mutu fisikokimia yang stabil. Perbedaan kadar air antarperlakuan juga mengindikasikan bahwa variasi substitusi kulit ari kakao berpengaruh terhadap kandungan air akhir produk

3.3 Uji Hedonik

3.3.1 Analisis Parameter Rasa

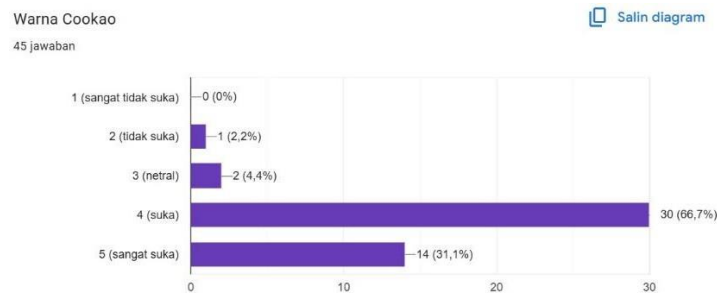


Gambar 1. Grafik Rasa

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa sebagian besar responden memberikan penilaian positif terhadap rasa cookies COOKAO. Responden yang memberikan penilaian "suka" mencapai 25 orang (55,6%), diikuti dengan penilaian "netral" sebanyak 16 orang (35,6%). Hanya 1 responden (2,2%) yang memberikan penilaian "tidak suka" dan 3 responden (6,7%) memberikan penilaian "sangat suka". Tidak ada responden yang memberikan penilaian "sangat tidak suka". Tingginya persentase responden yang menyukai rasa COOKAO mengindikasikan bahwa kombinasi tepung kulit ari kakao dengan MOCAF mampu menghasilkan cita rasa yang

dapat diterima konsumen. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Annisa & Rahayu (2022) yang menyebutkan bahwa rasa khas kakao yang terdapat dalam kulit ari memberikan karakteristik unik pada produk cookies.

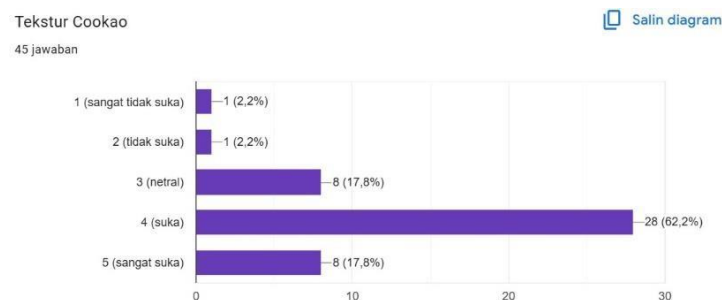
3.3.2 Analisis Parameter Warna



Gambar 2. Grafik Warna

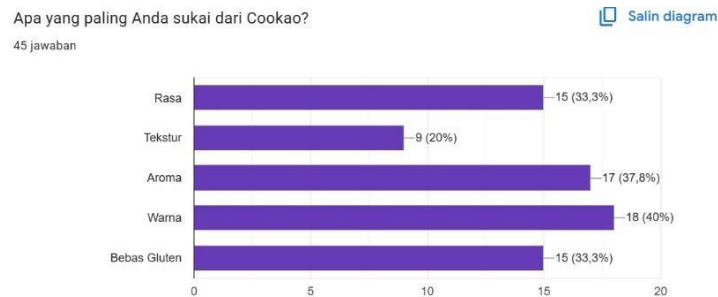
Parameter warna menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat baik dengan 30 responden (66,7%) memberikan penilaian "suka" dan 14 responden (31,1%) memberikan penilaian "sangat suka". Hanya 2 responden (4,4%) yang memberikan penilaian "netral" dan 1 responden (2,2%) memberikan penilaian "tidak suka". Tidak ada responden yang memberikan penilaian "sangat tidak suka". Warna cokelat kecoklatan yang dihasilkan dari tepung kulit ari kakao memberikan daya tarik visual yang menarik bagi konsumen.

3.3.3 Analisis Parameter Tekstur



Gambar 3. Grafik Tekstur

Evaluasi tekstur menunjukkan hasil yang memuaskan dengan 28 responden (62,2%) memberikan penilaian "suka" dan 8 responden (17,8%) memberikan penilaian "sangat suka". Sebanyak 8 responden (17,8%) memberikan penilaian "netral", sementara hanya 1 responden (2,2%) masing-masing yang memberikan penilaian "tidak suka" dan "sangat tidak suka". Tingginya penerimaan terhadap tekstur menunjukkan bahwa kombinasi tepung kulit ari kakao dan MOCAF dapat menghasilkan tekstur cookies yang renyah dan tidak keras. Kandungan serat yang tinggi dari kulit ari kakao tidak mengganggu tekstur produk secara signifikan (Annisa & Rahayu, 2022).



Gambar 4. Grafik Preferensi Konsumen

Berdasarkan hasil survei mengenai faktor yang paling disukai dari COOKAO, warna menjadi parameter yang paling diminati dengan 18 responden (40%), diikuti oleh aroma sebanyak 17 responden (37,8%), rasa sebanyak 15 responden (33,3%), bebas gluten sebanyak 15 responden (33,3%), dan tekstur sebanyak 9 responden (20%). Tingginya apresiasi terhadap warna menunjukkan bahwa aspek visual produk menjadi daya tarik utama bagi konsumen. Aroma kakao yang khas juga menjadi faktor penting dalam penerimaan produk.

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa produk COOKAO memiliki tingkat penerimaan yang baik dari konsumen. Parameter warna memperoleh penilaian tertinggi yaitu 18 responden, sementara aroma dan rasa juga menunjukkan tingkat penerimaan yang memuaskan dengan nilai masing masing 17 dan 15 responden. Tingginya persentase responden yang memberikan penilaian positif (suka dan sangat suka) pada semua parameter mengindikasikan bahwa produk COOKAO memiliki potensi komersial yang baik dan dapat diterima oleh pasar sasaran, khususnya konsumen yang membutuhkan produk bebas gluten dengan cita rasa dan tampilan yang menarik.

4. KESIMPULAN

Penelitian pengembangan cookies bebas gluten (COOKAO) berbahan dasar tepung kulit ari kakao dan MOCAF berhasil menghasilkan produk pangan fungsional berkelanjutan dengan kualitas yang memenuhi standar SNI 01-2973-2011. Cookies COOKAO memiliki karakteristik fisikokimia yang baik dengan kadar air 2,25% dan kadar abu 96,49%, dimana tingginya kadar abu menunjukkan kandungan mineral yang sangat baik sebagai sumber nutrisi penting. Produk ini memperoleh tingkat penerimaan konsumen yang positif dengan 66,7% responden memberikan penilaian "suka" tanpa ada penolakan, mengindikasikan potensi komersial yang baik. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai daya simpan produk dan optimasi formulasi guna meningkatkan karakteristik sensorik serta mengembangkan variasi produk dengan bahan baku lokal lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih disampaikan pada Jurusan Teknologi Pertanian dan Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini yang diberikan selama proses penelitian hingga tercapainya hasil akhir berupa produk ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, E. R. (2022). Innovation snack crackers sorghum, challenge and characterization product: A review. *Journal of Food and Agricultural Product*, 2(1), 1–14.
- AGUSTIN, A. (2018). Variasi Substitusi Tepung Biji Kakao Dan Tepung Kulit Biji Kakao Pada Olahan

- Brownies Ditinjau Dari Sifat Fisik, Daya Terima Dan Kadar Lemak.
- AOAC. (2016). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (20th ed.). Association of Official Analytical Chemists International.
- [BSN] Badan Standar Nasional. (2011). *Biskuit. SNI 01-2973-2011*. BSN, Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2022). *SNI 2973:2022. Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Diniyah, N., Wahyu, F., & Subagio, A. (2019). Karakteristik Tepung Premiks Berbahan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dan Maizena Pada Pembuatan Cookies Green Tea. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(3), 25–36.
- Facts & Factors. (2020). Global gluten free products food market size will reach USD 36 billion by 2026 – Facts & Factors. *GlobeNewswire*, 9 November 2020. Tersedia di: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/11/09/2122635/0/en/Global-Gluten-Free-Products-Food-Market-Size-Will-Reach-USD-36-Billion-by-2026-Facts-Factors.html> [Diakses 15 September 2025].
- Gujral, N. (2012). Celiac disease: Prevalence, diagnosis, pathogenesis and treatment. *World Journal of Gastroenterology*, 18(42), 6036. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i42.6036>
- Irvi, I. I. S., Purwani, E., & Sofyan, A. (2025). Studi Eksperimental tentang Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Buah Naga Merah Terhadap Kadar Air, Kadar Abu, dan Tesktur Crackers. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 6(1), 41–52.
- Isshak, F. (2021). Reducing Bitterness in Functional Foods: Effect of Rough Lemon (*Citrus jambhiri*) Fruit Juice on Terpenoid Contents of Neem (*Azadirachta indica*) Leaves. <https://ssrn.com/abstract=4513140>
- Kadir, H., Yani, S., & Kalla, R. (2022). Pemanfaatan Kulit Ari Biji Kakao dan Tempurung Kelapa dalam Pembuatan Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur dan Sains*, 1(12), 10-18.
- K.A. Buckle, R.A. Edwards, G.H. Fleet, & M. Wootton. (1987). *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI Press).
- Oktadina, F. D., Argo, B. D., & Hermanto, M. B. (2013). Pemanfaatan nanas (*Ananas comosus* L. Merr) untuk penurunan kadar kafein dan perbaikan citarasa kopi (*Coffea* sp) dalam pembuatan kopi bubuk. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1(3).
- Palente, I., Suryanto, E., & Momuat, L. I. (2021). Karakterisasi Serat Pangan Dan Aktivitas Antioksidan Dari Tepung Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Chemistry Progress*, 14(1). <https://doi.org/10.35799/cp.14.1.2021.34773>
- Putra, A. R., & Hudi, L. (2021). Quality of Pineapple Cobs Candy as The Effect of Citric Acid Concentration and Immersion Time. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 2(01), 15–21. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v2i01.1578>
- Putri, N. A., Herlina, H., & Subagio, A. (2018). Karakteristik Mocaf (Modified Cassava Flour) Berdasarkan Metode Penggilingan Dan Lama Fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 79. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.8252>
- Ramlah, S., Yumas, M., & Wahyuni, W. (2020). Karakteristik Pangan Fungsional Dari Pasta Dan Bubuk Kakao (Characteristics of Functional Foods From Cocoa Liquor and Cocoa Powder). *Indonesian Journal of Industrial Research*, 15(2), 12-26.
- Siregar, T. H. S., Riyadi, S., & Nuraeni, L. (2021). *Panduan Praktis Budidaya Kakao*. Penebar Swadaya Grup.
- Annisa, N., & Rahayu, W. M. (2022). Sifat fisikokimia dan organoleptik cookies mocaf dengan penambahan bubuk kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L.) hasil alkalisasi dengan kalium karbonat. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 8(2/Nov), 20-28.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.
- Technavio. (2020). Gluten-free food market growth to grow by USD 3.19 billion during 2020–2024. *Business Wire*, 28 Oktober 2020. Tersedia di: <https://www.businesswire.com/news/home/20201028005977/en/Gluten-free-Food-Market-Growth-to-Grow-by-3.19-Billion-during-2020-2024-Technavio> [Diakses 15 September 2025].

- Yuniar, S. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Ari Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Produk Olahan Brownies Cokelat. Skripsi. Makassar, Indonesia: Universitas Hasanudin, 1–25.
- Zahra Medita, H., Sukmawati, D., & Jakarta, N. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Biji Kakao Pada Soft Cookies Terhadap Kandungan Gizi Dan Daya Terima Konsumen Anak Usia Sekolah Dasar. *Biospecies*, 16(July), 69–78. <http://doi.org/10.22437/biospecies.v16i2.29934>