

## Substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf terhadap karakteristik kimia dan sensoris stik kopi robusta (*Coffea canephora*)

*Substitution of wheat flour with mocaf flour on chemical and sensory characteristics of robusta coffee sticks (Coffea canephora)*

Cahyaning Rini Utami<sup>1)\*</sup>, Indah Yuly Putri Pratama<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Yudharta Pasuruan, Jawa Timur

\*Email korespondensi: [cahyaningriniutami@gmail.com](mailto:cahyaningriniutami@gmail.com)

### Informasi artikel:

Dikirim: 21/07/2024; disetujui: 26/09/2024; diterbitkan: 30/09/2024

### ABSTRACT

*Mocaf flour is an alternative carbohydrate source. It can potentially replace wheat flour, thereby reducing dependence on wheat. This project investigates the effects of substituting wheat flour with mocaf and varying levels of robusta coffee on the characteristics of coffee sticks. The study aims to understand the impact of substitution and coffee variation on the chemical (moisture, ash, starch) and sensory properties of the coffee sticks (taste, color, texture), with the ultimate goal of determining the optimal formulation. A randomized group design method was used with two factors: mocaf: wheat flour proportion (90:10, 80:20), and robusta coffee content (10;20;30%). Chemical analysis used ANOVA and Tukey test ( $\alpha=0.05$ ) on Mini Tab 21, while Friedman test ( $\alpha=0.05$ ) was used for sensory analysis. The best treatment was determined by the modified De Garmo method. The results showed that mocaf substitution and coffee variation significantly affected the moisture content, ash, starch, taste, and texture of coffee sticks, but not the color. The best treatment (A2B2: mocaf 80%, coffee 20%) produced sticks with a moisture content of 5.51%, ash 4.49%, starch 32.52%, and sensory assessment of taste (3.6; like), color (3.1; like), and texture (3.9; very like).*

**Keywords:** *mocaf flour, robusta coffee, coffee sticks, chemical characteristics, sensory*

### ABSTRAK

Tepung mocaf, sebagai sumber karbohidrat alternatif, berpotensi menggantikan tepung terigu, sehingga mengurangi ketergantungan pada gandum. Penelitian ini mengeksplorasi pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf, serta variasi kadar kopi robusta, terhadap karakteristik stik kopi. Tujuan utama adalah memahami bagaimana substitusi dan variasi kopi tersebut berdampak pada sifat kimia (kadar air, abu, pati) dan sifat sensoris (rasa, warna, tekstur) stik kopi, dengan tujuan akhir menentukan formulasi yang optimal. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua faktor: proporsi mocaf:terigu (90:10, 80:20) dan kadar kopi robusta (10%, 20%, 30%). Analisis kimia dilakukan menggunakan ANOVA dan uji Tukey ( $\alpha=0.05$ ) pada Mini Tab 21, sedangkan analisis sensoris menggunakan uji Friedman ( $\alpha=0.05$ ). Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode De Garmo yang dimodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi mocaf dan variasi kadar kopi robusta memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air, abu, pati, rasa, dan tekstur stik kopi, namun tidak berpengaruh pada warna. Perlakuan terbaik (A2B2: mocaf 80%, kopi 20%) menghasilkan stik dengan kadar air 5,51%, abu 4,49%, pati

32,52%, serta penilaian sensoris rasa (3,6; suka), warna (3,1; suka), dan tekstur (3,9; sangat suka).

**Kata kunci:** tepung mocaf, kopi robusta, stik kopi, karakteristik kimia, sensoris

## PENDAHULUAN

Kopi robusta, sebagai komoditas unggulan Indonesia, telah mengalami pasang surut dalam percaturan pasar global. Meskipun sempat mendominasi pangsa pasar dunia, produksi kopi robusta Indonesia kini menghadapi persaingan ketat, terutama dari Vietnam. Perbedaan karakteristik geografis tempat tumbuh kopi robusta di Indonesia juga menghasilkan variasi kandungan metabolit sekunder yang unik pada setiap biji kopi (Sunarharum *et al.*, 2019). Potensi pemanfaatan kopi robusta sebagai bahan pangan olahan, selain sebagai minuman, masih terbuka lebar.

Salah satu produk olahan yang populer di Indonesia adalah stik. Berbagai jenis stik telah dikembangkan dengan bahan dasar yang beragam, mulai dari tepung singkong (Diputra *et al.*, 2021), tepung pisang (Hersoelistyorini, 2020), hingga tepung jagung (Adimarta, 2022). Namun, pemanfaatan kopi robusta sebagai bahan tambahan dalam pembuatan stik masih jarang ditemukan. Padahal, perpaduan rasa kopi yang khas dengan tekstur renyah stik berpotensi menciptakan produk baru yang menarik bagi konsumen. Pengembangan kopi robusta untuk olahan produk pangan dalam bentuk cookies (Yanti & Utami, 2022) menghasilkan karakteristik sensoris rasa yang baik.

Di sisi lain, penggunaan tepung terigu sebagai bahan utama dalam pembuatan stik telah menjadi tren yang umum. Namun, kandungan gluten dalam tepung terigu dapat menjadi kendala bagi sebagian orang, seperti penderita *celiac* atau autisme. Untuk mengatasi hal ini, tepung mocaf muncul sebagai alternatif yang menarik. Tepung mocaf merupakan tepung yang dihasilkan dari singkong melalui proses fermentasi (Gunawan *et al.*, 2024). Kandungan gluten yang rendah pada tepung mocaf membuatnya cocok untuk dijadikan bahan pangan bagi

mereka yang memiliki intoleransi gluten. Tepung mocaf tidak mengandung gluten dan tepung mocaf juga bisa digunakan untuk orang yang memiliki penyakit autisme, celiac, dan gangguan gizi (Widanti *et al.*, 2021).

Substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) telah menjadi fokus penelitian yang semakin intensif dalam beberapa tahun terakhir. Mocaf, sebagai produk turunan singkong, menawarkan potensi besar sebagai alternatif tepung terigu yang lebih sehat dan bernilai tambah tinggi (Andriyani *et al.*, 2024). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa mocaf dapat diaplikasikan pada berbagai produk pangan, termasuk kue, roti, dan mie, dengan hasil yang menjanjikan (Tamaroh & Purwani, 2024). Di sisi lain, kopi robusta sebagai komoditas unggulan Indonesia, juga telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai produk olahan. Kombinasi mocaf dan kopi robusta dalam produk pangan, seperti stik, merupakan inovasi yang menarik karena dapat meningkatkan nilai tambah kedua komoditas lokal tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf terhadap karakteristik kimia dan sensoris stik kopi robusta. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi proporsi substitusi mocaf yang optimal pada stik kopi robusta, serta menganalisis dampaknya terhadap sifat fisik, kimia, dan penerimaan konsumen. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan produk pangan lokal yang bernilai tambah, serta mendukung diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal. Namun, hingga saat ini, belum banyak penelitian yang mengeksplorasi kombinasi tepung mocaf dan kopi robusta dalam produk stik. Mayoritas penelitian sebelumnya lebih fokus pada penggunaan mocaf sebagai pengganti tepung terigu pada produk yang berbeda, atau pemanfaatan kopi robusta

dalam bentuk minuman. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai potensi sinergi antara mocaf dan kopi robusta dalam pengembangan produk pangan inovatif.

## METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tepung mocaf merk Astha (diperoleh dari toko *online shopee*), tepung terigu jenis *middle* protein (merk *Segitiga Biru*), tepung maizena (merk *Hawai in Harvest*), gula halus (Cap Semut), telur ayam kampung diameter 4-5 cm segar (diperoleh dari took kelontong), margarin merk Forvita (diperoleh dari toko perlengkapan kue Yayasan Darut Taqwa), dan bubuk kopi robusta dari UMKM Kopi Tambeng.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

Alat untuk pembuatan produk: Baskom, timbangan analitik (Quattro), pisau, rolling pin, wajan, kompor, spatula, dan alat penggilas adonan.

Alat untuk analisis kimia: Oven UN55 (53 liter) dengan akurasi suhu  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , furnace SAF THERM (1200 $^{\circ}\text{C}$ ) dengan akurasi suhu  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , neraca analitik Mathlab dengan ketelitian 0,001 g, desikator silica gel, botol timbang kaca borosilikat, pembakar bunsen, peralatan gelas kimia dengan merk pyrex, diantaranya: erlenmeyer (ukuran 250ml, 500 ml), gelas ukur (5ml, 10 ml), beaker glass (100ml, 250 ml), labu takar (250ml, 500ml), buret (10ml, 15ml), pipet tetes.

### Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan yang berbeda. Perlakuan tersebut didasarkan pada variasi rasio substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf dan penambahan bubuk kopi robusta. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali untuk meningkatkan ketelitian data. Kombinasi perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan penelitian

Perlakuan	Rasio Tepung Mocaf: Tepung Terigu (%)	Bubuk Kopi Robusta (%)
A1B1	90:10	10
A2B1	80:20	
A1B2	90:10	20
A2B2	80:20	
A1B3	90:10	30
A2B3	80:20	

### Pelaksanaan penelitian

Proses pembuatan stik kopi robusta melibatkan beberapa tahap. Tahap pertama adalah penakaran bahan-bahan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari variasi rasio substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf (10:90% dan 20:80%) serta penambahan bubuk kopi robusta (10%, 20%, dan 30%). Tahap kedua, semua bahan dicampur secara merata hingga diperoleh adonan yang kalis dan elastis. Waktu pengulenan sekitar 10-15 menit. Setelah semua bahan tercampur rata,

adonan didiamkan selama 10 menit pada suhu ruangan (27 $^{\circ}\text{C}$ ) untuk memungkinkan terjadinya relaksasi gluten, sehingga adonan menjadi lebih elastis dan mudah dibentuk (Grenier *et al.*, 2021). Selanjutnya, adonan digilas hingga mencapai ketebalan 2-3 mm menggunakan mesin penggiling adonan. Tahap keempat, adonan yang telah digilas dipotong memanjang sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Tahap kelima, stik yang telah dipotong digoreng hingga matang dengan pemanasan suhu 170-180 $^{\circ}\text{C}$  selama 2 menit hingga berwarna kecoklatan. Terakhir, stik yang telah digoreng ditiriskan untuk

menghilangkan minyak berlebih.

### Analisis data

Analisis data penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MiniTab release 21. Pengaruh perlakuan terhadap kadar air, yang ditentukan dengan metode pengeringan dalam oven pada suhu 105°C hingga berat konstan (AOAC, 2012), kadar abu, yang ditentukan dengan metode pembakaran dalam *furnace* pada suhu 550°C hingga diperoleh abu berwarna abu-abu (Irmayanti *et al.*, 2024), dan kadar pati, yang ditentukan dengan metode *Luff-Schoorl* (Zulfisa *et al.*, 2022), dianalisis menggunakan ANOVA dua arah dan uji lanjut Tukey dengan taraf signifikansi 5%. ANOVA dipilih karena memungkinkan kita menguji secara simultan pengaruh dua faktor perlakuan (rasio tepung mocaf dan penambahan bubuk kopi robusta) terhadap beberapa variabel respon. Uji Tukey kemudian digunakan untuk mengidentifikasi perlakuan mana yang memiliki perbedaan signifikan secara statistik. Sementara itu, data organoleptik, yang dinilai oleh 25 panelis menggunakan skala hedonik 1-5, dianalisis menggunakan uji Friedman. Uji

Friedman dipilih karena cocok untuk membandingkan beberapa kelompok data berpasangan (panelis) pada skala ordinal. Keputusan mengenai perbedaan signifikan diambil jika nilai *p* kurang dari 0,05. Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan indeks efektifitas De Garmo termodifikasi yang mempertimbangkan hasil analisis kimia dan organoleptik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar air

Analisis kadar air menunjukkan bahwa persentase kadar air pada stik kopi robusta bervariasi antara 5,19% hingga 5,53%. Perlakuan A1B1 (90% tepung mocaf, 10% tepung terigu, 10% kopi robusta) menghasilkan kadar air terendah (5,19%), sedangkan perlakuan A2B3 (80% tepung mocaf, 20% tepung terigu, 30% kopi robusta) menghasilkan kadar air tertinggi (5,53%). Secara umum, peningkatan proporsi tepung mocaf cenderung menurunkan kadar air, sementara peningkatan proporsi bubuk kopi robusta cenderung meningkatkan kadar air. Hasil kadar air perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Mean* kadar air stik kopi

Perlakuan	<i>Mean</i> Kadar Air (%)
A1B1 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 10%)	5,19 ± 0,019 <sup>e</sup>
A1B2 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 20%)	5,26 ± 0,015 <sup>d</sup>
A1B3 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 30%)	5,29 ± 0,019 <sup>c</sup>
A2B1 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 10%)	5,39± 0,019 <sup>b</sup>
A2B2 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 20%)	5,41± 0,011 <sup>b</sup>
A2B3 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 30%)	5,53± 0,015 <sup>a</sup>

Hasil analisis kadar air stik kopi menunjukkan fluktuasi yang menarik. Perlakuan dengan proporsi tepung mocaf yang lebih tinggi cenderung memiliki kadar air yang lebih rendah. Fenomena ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Prayitno *et al.*, 2018) yang menunjukkan bahwa tepung mocaf memiliki kapasitas mengikat air yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu akibat kandungan amilosa yang tinggi.

Kadar air yang optimal pada produk pangan, termasuk stik kopi robusta, sangat

krusial karena berdampak langsung pada kualitas, stabilitas, dan daya simpan produk. Kadar air yang terlalu rendah dapat menyebabkan produk menjadi keras dan rapuh, serta mengurangi daya serap air selama proses rehidrasi. Hal ini tentu akan memengaruhi tekstur dan sensori produk saat dikonsumsi. Sebaliknya, kadar air yang terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur, yang dapat menyebabkan kerusakan produk dan membahayakan kesehatan konsumen.

Selain itu, kadar air yang tinggi juga dapat mempercepat reaksi kimia seperti hidrolisis dan oksidasi, yang dapat mengubah cita rasa dan aroma produk.

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan Prayitno *et al.* (2018) mengenai kapasitas mengikat air tepung mocaf. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengkonfirmasi pengaruh kadar air terhadap stabilitas oksidatif dan mikrobiologis produk stik kopi robusta. Studi Odžaković *et al.* (2019) juga mendukung temuan kami mengenai kontribusi kadar air alami bubuk kopi robusta terhadap kadar air akhir produk. Penelitian Jung *et al.* (2018) memberikan perspektif penting mengenai dampak kadar air terhadap tekstur dan daya serap air produk serupa.

Untuk mendapatkan kadar air yang optimal pada stik kopi robusta, perlu dilakukan optimasi formulasi dengan mempertimbangkan jenis tepung mocaf, kadar air bubuk kopi robusta, serta kondisi proses pengolahan. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menguji berbagai kombinasi bahan baku dan proses pengolahan untuk mendapatkan produk dengan kualitas terbaik dan daya simpan yang lebih lama

## Kadar abu

Analisis kadar abu (Tabel 3) menunjukkan variasi yang signifikan pada stik kopi robusta akibat perbedaan perlakuan. Perlakuan A1B3 (90% tepung mocaf, 10% tepung terigu, 30% kopi robusta) memiliki kadar abu tertinggi, sementara perlakuan A2B1 (80% tepung mocaf, 20% tepung terigu, 10% kopi robusta) memiliki kadar abu terendah. Hasil ini konsisten dengan penelitian Pandin *et al.* (2022) yang melaporkan kandungan mineral yang lebih tinggi pada tepung mocaf dibandingkan tepung terigu. Peningkatan proporsi tepung mocaf dan bubuk kopi robusta secara signifikan berkontribusi pada peningkatan kadar abu total produk, yang mengindikasikan peningkatan kandungan mineral seperti kalium, magnesium, dan kalsium. Di sisi lain, peningkatan kadar abu juga terjadi seiring dengan peningkatan proporsi bubuk kopi robusta. Hal ini dapat dijelaskan oleh kandungan mineral yang tinggi pada bubuk kopi robusta (Odžaković *et al.*, 2019). Mineral-mineral ini, seperti kalium, magnesium, dan kalsium, merupakan komponen utama abu.

Tabel 3. *Mean* kadar abu stik kopi

Perlakuan	<i>Mean</i> Kadar Abu (%)
A1B1 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 10%)	4,61 ± 0,026 <sup>C</sup>
A1B2 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 20%)	4,70 ± 0,071 <sup>b</sup>
A1B3 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 30%)	4,79 ± 0,019 <sup>a</sup>
A2B1 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 10%)	4,35 ± 0,035 <sup>c</sup>
A2B2 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 20%)	4,51 ± 0,014 <sup>d</sup>
A2B3 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 30%)	4,57 ± 0,051 <sup>e</sup>

Kadar abu yang lebih tinggi pada stik kopi robusta dengan proporsi tepung mocaf dan kopi robusta yang lebih besar memiliki implikasi positif terhadap nilai gizi produk. Namun, peningkatan kadar abu juga dapat mempengaruhi kualitas sensoris produk. Penelitian Hochella & White (2018) menunjukkan bahwa kadar air yang tinggi dapat berinteraksi dengan mineral membentuk senyawa kompleks yang dapat mengubah sifat fisik produk, seperti

kerenyahan dan warna. Meskipun penelitian ini tidak secara spesifik meneliti pengaruh kadar air terhadap kadar abu pada stik kopi robusta, hasil penelitian sebelumnya mengindikasikan perlunya pertimbangan lebih lanjut mengenai interaksi antara kadar air, mineral, dan sifat fisik produk.

Perbandingan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan mocaf (Fitriyana, 2024) atau kopi robusta (Yanti & Utami, 2023) menunjukkan hasil yang

serupa, yaitu adanya korelasi positif antara proporsi bahan baku dan kadar abu. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi yang unik dengan menggabungkan kedua bahan baku tersebut dalam satu produk dan menganalisis pengaruhnya terhadap kadar abu.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf dan penambahan bubuk kopi robusta secara signifikan meningkatkan kadar abu pada stik kopi robusta.

Peningkatan kadar abu ini mengindikasikan peningkatan kandungan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami secara mendalam pengaruh kadar air dan interaksi mineral terhadap kualitas sensoris produk.

### Kadar pati

Hasil analisis kadar pati pada stik kopi robusta (Tabel 4) menunjukkan variasi yang signifikan antar perlakuan, dengan kisaran antara 30,44% hingga 38,96%.

Tabel 4. Mean kadar pati stik kopi

Perlakuan	Mean Kadar Pati (%)
A1B1 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 10%)	38,96 ± 0,097 <sup>a</sup>
A1B2 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 20%)	36,24 ± 0,029 <sup>b</sup>
A1B3 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 30%)	35,71± 0,076 <sup>c</sup>
A2B1 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 10%)	35,14± 0,008 <sup>d</sup>
A2B2 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 20%)	32,52 ± 0,056 <sup>e</sup>
A2B3 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 30%)	30,44 ± 0,047 <sup>f</sup>

Kadar pati pada stik kopi robusta menunjukkan korelasi positif dengan proporsi tepung mocaf yang digunakan. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang mengindikasikan kandungan pati tepung mocaf lebih tinggi daripada tepung terigu (Ratnawati *et al.*, 2020). Kadar pati yang lebih tinggi pada stik kopi robusta berimplikasi pada peningkatan viskositas adonan selama proses pembuatan, yang dapat mempengaruhi tekstur produk akhir. Stik dengan kadar pati tinggi cenderung memiliki tekstur yang lebih kenyal dan lengket.

Struktur pati yang unik, terutama kandungan amilosa yang lebih tinggi pada tepung mocaf, berperan penting dalam membentuk jaringan pati yang kuat. Jaringan pati ini mampu menahan lebih banyak air, sehingga mengurangi ruang untuk komponen lain dan berkontribusi pada peningkatan kadar pati. Hal ini sejalan dengan temuan Cornejo-Ramírez *et al.* (2018) yang menunjukkan hubungan invers antara kadar air dan kadar pati.

Kadar pati yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi sifat sensoris produk, seperti

membuat tekstur menjadi terlalu keras atau lengket. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi penggunaan tepung mocaf untuk mencapai keseimbangan antara kadar pati yang diinginkan dengan sifat sensoris yang disukai konsumen. Perbandingan dengan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan tepung mocaf dalam produk olahan seperti stik kopi robusta memiliki potensi untuk meningkatkan nilai tambah produk.

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa produk berbasis mocaf memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan produk berbasis terigu, sehingga lebih baik untuk kesehatan (Nurilmala *et al.*, 2024). Selain itu, mocaf merupakan sumber serat pangan yang baik, yang dapat memberikan manfaat kesehatan tambahan seperti meningkatkan kesehatan pencernaan. Dalam konteks stik kopi robusta, peningkatan kadar pati akibat penambahan tepung mocaf dapat memberikan kontribusi pada peningkatan kandungan serat pangan produk. Serat pangan yang tinggi dapat memberikan rasa kenyang lebih lama dan membantu menjaga kesehatan saluran

pencernaan.

### Hasil uji organoleptik

Tabel 5 menyajikan hasil uji organoleptik terhadap preferensi panelis terhadap rasa, warna, dan tekstur stik kopi

robusta. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat variasi yang signifikan dalam preferensi panelis terhadap ketiga atribut tersebut, yang dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan baku dan interaksi antar komponen.

Tabel 5. Nilai rata-rata skor organoleptik stik kopi robusta

Perlakuan	Rasa	Warna	Tekstur
A1B1 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 10%)	3,6	3,1	2,6
A1B2 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 20%)	3,3	3,1	3,1
A1B3 (Tepung mocaf:Tepung terigu 90:10%, kopi bubuk 30%)	2,8	3,0	3,5
A2B1 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 10%)	4,0	3,1	2,8
A2B2 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 20%)	3,6	3,1	3,9
A2B3 (Tepung mocaf:Tepung terigu 80:20%, kopi bubuk 30%)	2,8	3,3	3,5

Keterangan: (Sangat suka=5; Suka=4; Agak suka=3; Tidak suka=2; Sangat tidak suka=1). Huruf yang sama setelah nilai rata-rata mengindikasikan bahwa perbedaan antara perlakuan tidak signifikan secara statistik ( $p > 0,05$ ).

### Rasa

Perlakuan dengan proporsi bubuk kopi yang lebih tinggi (A1B3 dan A2B3) cenderung memiliki rasa kopi yang lebih pahit dan kurang disukai panelis. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa kopi yang tidak terlalu kuat. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Yanti & Utami, 2022) yang menunjukkan bahwa intensitas rasa kopi yang terlalu kuat dapat mengurangi penerimaan konsumen. Di sisi lain, proporsi tepung mocaf yang tinggi berkontribusi pada tekstur yang lebih lembut, namun tidak cukup untuk mengimbangi rasa pahit yang berlebihan. Preferensi panelis terhadap tekstur yang lembut dan rasa yang tidak terlalu pahit menunjukkan adanya interaksi antara kedua atribut ini. Tekstur yang lembut dapat membantu mengurangi persepsi rasa pahit yang berlebihan. Dengan kata lain, tekstur yang menyenangkan dapat mengalihkan perhatian panelis dari rasa pahit yang dominan. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan tekstur lembut namun tetap memiliki rasa kopi yang khas kemungkinan besar akan lebih disukai oleh konsumen.

### Warna

Warna produk stik kopi juga menjadi salah satu faktor yang diperhatikan oleh panelis. Meskipun tidak ada preferensi yang

sangat kuat terhadap warna tertentu, namun warna yang terlalu gelap atau terlalu terang dapat mengurangi daya tarik visual produk. Reaksi Maillard yang terjadi selama proses pengolahan dapat mempengaruhi warna produk. Penelitian Starowicz & Zieliński (2019) menunjukkan bahwa intensitas reaksi Maillard dapat mempengaruhi warna produk dari cokelat muda hingga cokelat tua.

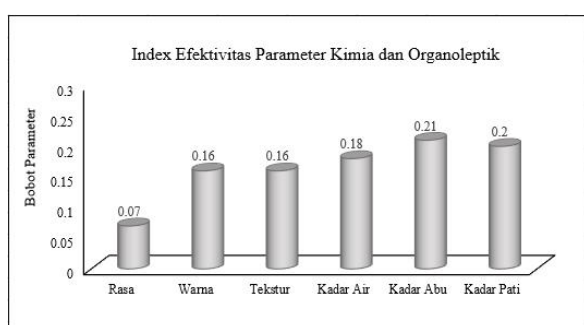
### Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut yang sangat penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proporsi tepung mocaf dan tepung terigu secara signifikan mempengaruhi tekstur stik kopi robusta. Tepung mocaf yang memiliki kandungan pati lebih tinggi cenderung menghasilkan tekstur yang lebih lembut, sedangkan tepung terigu memberikan kontribusi terhadap tekstur yang lebih renyah. Hal ini sejalan dengan penelitian Horstmann *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa pati memiliki peran penting dalam pembentukan tekstur produk pangan. Semakin tinggi kadar pati, semakin lembut teksturs produk. Hal ini disebabkan oleh sifat pengikat air dari pati yang dapat membentuk gel dan memberikan tekstur yang kenyal. Selain itu, kadar air juga mempengaruhi tekstur produk. Kadar air

yang terlalu tinggi dapat menyebabkan produk menjadi lembek, sedangkan kadar air yang terlalu rendah dapat menyebabkan produk menjadi keras dan rapuh.

### Perlakuan terbaik

Untuk menentukan formulasi optimal stik kopi robusta, telah dilakukan analisis menggunakan metode indeks keefektifan De Garmo. Metode ini memungkinkan evaluasi komprehensif terhadap berbagai parameter, baik kimiawi maupun organoleptik. Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar abu memiliki bobot tertinggi dalam penentuan formulasi optimal, diikuti oleh parameter lainnya.

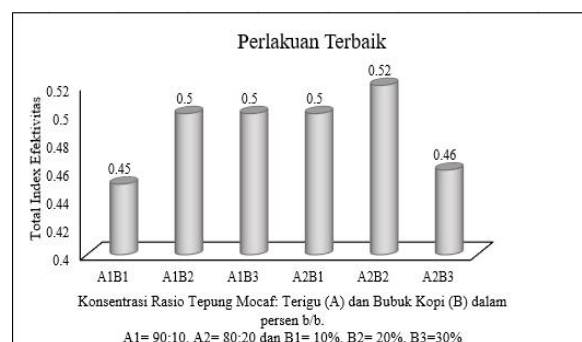


Gambar 1. Diagram bobot parameter uji stik kopi

Kadar abu memiliki bobot tertinggi (0,21), yang mengindikasikan bahwa kandungan mineral dalam stik kopi robusta sangat penting. Kandungan mineral yang tinggi dapat memberikan manfaat kesehatan dan meningkatkan kualitas produk. Bobot terendah terdapat pada parameter rasa (0,07), meskipun rasa merupakan salah satu atribut yang sangat penting dalam menentukan penerimaan konsumen. Hal ini menunjukkan bahwa parameter kimiawi, khususnya kadar abu, memiliki pengaruh yang lebih besar dalam penentuan formulasi optimal dalam penelitian ini.

Berdasarkan perhitungan indeks keefektifan pada Gambar 2, perlakuan A2B2 (Tepung mocaf 80%: Tepung terigu 20% dan kopi bubuk robusta 20%) merupakan formulasi terbaik. Perlakuan ini memiliki nilai indeks keefektifan tertinggi, yang mengindikasikan bahwa perlakuan ini memiliki keseimbangan yang baik antara parameter kimiawi dan organoleptik. Produk

hasil perlakuan A2B2 memiliki tekstur yang disukai panelis, yaitu tidak terlalu keras dan tidak mudah hancur, serta rasa kopi yang tidak terlalu pahit.



Gambar 2. Grafik perlakuan terbaik

Perlakuan A1B1 (Tepung mocaf 90%: Tepung terigu 10% dan kopi bubuk 10%) memiliki nilai indeks keefektifan yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A2B2. Meskipun memiliki rasa yang tidak pahit, namun tekstur produk yang mudah hancur menjadi faktor pembatas. Hal ini menunjukkan bahwa proporsi tepung mocaf yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tekstur produk menjadi kurang baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Formulasi terbaik untuk stik kopi robusta dicapai pada perlakuan A2B2 (Tepung mocaf 80%: Tepung terigu 20% dan kopi bubuk robusta 20%). Kombinasi ini menghasilkan produk dengan karakteristik yang paling disukai panelis, yaitu tekstur yang pas dan rasa kopi yang tidak terlalu pahit.
- 2) Variasi proporsi tepung mocaf, tepung terigu, dan bubuk kopi robusta memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas stik kopi robusta, baik dari segi kimiawi maupun organoleptik. Proporsi tepung mocaf yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tekstur produk menjadi terlalu lembut dan mudah hancur.

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya antara lain:

- 1) Mengganti sebagian atau seluruh tepung terigu dengan bahan baku lain seperti tepung beras, tepung oat, atau tepung sorgum untuk mendapatkan variasi rasa dan tekstur yang berbeda.
- 2) Menambahkan bahan tambahan seperti cokelat, keju, atau rempah-rempah untuk menghasilkan varian rasa baru pada stik kopi robusta.
- 3) Menganalisis daya tahan dan stabilitas produk stik kopi robusta selama penyimpanan, termasuk perubahan pada sifat fisik, kimia, dan sensoris.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang sangat penting bagi industri makanan dan minuman, khususnya dalam pengembangan produk olahan kopi berbasis tepung mocaf. Formulasi optimal yang diperoleh dapat dijadikan acuan dalam pengembangan produk stik kopi robusta secara komersial. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan potensi tepung mocaf sebagai bahan baku alternatif dalam industri pangan, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada tepung terigu. Untuk penerapan pada skala produksi, perlu dilakukan optimasi proses produksi, pengemasan, dan distribusi agar produk dapat memiliki daya saing di pasaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2012). *Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists* (16th ed.). AOAC International.
- Adimarta, T. (2022). Pembuatan cheese stick dari substitusi tepung tapioka dengan tepung jagung. *Jurnal Teknologi Pangan dan Industri Perkebunan (LIPIDA)*, 2(2), 22-31. <https://doi.org/10.58466/lipida.v2i2.1399>
- Andriyani, Y., Mitra, H. I. F. H., & Ariansyah, K. (2024). Developing combined processing of cassava into modified cassava flour and tapioca (mocaftap) and physicochemical properties of the mocaftap products. *Journal of Sustainability Science and Management*, 19(6), 154-168. <https://doi.org/10.46754/jssm.2024.06.012>
- Cornejo-Ramírez, Y. I., Martínez-Cruz, O., Del Toro-Sánchez, C. L., Wong-Corral, F. J., Borboa-Flores, J., & Cinco-Moroyoqui, F. J. (2018). The structural characteristics of starches and their functional properties. *CyTA-Journal of Food*, 16(1), 1003-1017. <https://doi.org/10.1080/19476337.2018.1518343>
- Diputra, I. M. A., Ina, P. T., & Puspawati, G. A. K. D. (2021). Pengaruh perbandingan tepung singkong (*Manihot esculenta* Cranz) dan puree wortel (*Daucus carota* L.) terhadap karakteristik kue stik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(2), 315-323. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i02.p14>
- Fitriyana, R. (2024). *Karakteristik fisik dan sensoris meses berbahan dasar mocaf dan tepung daun kelor* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Gunawan, M. I. F., Lubis, M. I. A., Salfiana, S., Prayudi, A., Wihansah, R. R. A. S. B., Utami, C. R., & Lubis, M. (2024). *Teknologi pengolahan bahan pangan*. Yayasan Kita Menulis.
- Grenier, D., Rondeau-Mouro, C., Dedey, K. B., Morel, M. H., & Lucas, T. (2021). Gas cell opening in bread dough during baking. *Trends in Food Science & Technology*, 109, 482-498. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.032>
- Hersoelistyorini, W. (2020). Pengaruh penambahan tepung pisang kepok putih terhadap sifat fisik dan sensori stik. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(1), 24-33. <https://doi.org/10.26714/jpg.10.1.2020.24-33>
- Hochella, M. F., & White, A. F. (Eds.). (2018). *Mineral-water interface*

- geochemistry* (Vol. 23). Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Horstmann, S. W., Lynch, K. M., & Arendt, E. K. (2017). Starch characteristics linked to gluten-free products. *Foods*, 6(4), 29. <https://doi.org/10.3390/foods6040029>
- Irmayanti, Arysawan, A., Polnaya, F. J., Trimedona, N., Zebua, E. A., Utami, C. R., Gusriani, I., Fajarwati, F. I., Kumala, T., Vifta, R. L. (2024). *Analisis gizi pangan*. Hei Publishing.
- Jung, H., Lee, Y. J., & Yoon, W. B. (2018). Effect of moisture content on the grinding process and powder properties in food: A review. *Processes*, 6(6), 69. <https://doi.org/10.3390/pr6060069>
- Nurilmala, F., Jannah, A., Palupi, E., Sonani, N., Mala, R., Nurdin, N. M., & Dewi, S. A. (2024). High-fiber and low-glycemic index egg-roll cookies made from non-itchy taro (*Colocasia esculenta* var. Febi521). *Journal of Agriculture and Food Research*, 18, 101308. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101308>
- Odžaković, B., Džinić, N., Jokanović, M., & Grujić, S. (2019). The influence of roasting temperature on the physical properties of Arabica and Robusta coffee. *Acta Periodica Technologica*, 50, 172-178. <https://doi.org/10.2298/APT1950172O>
- Pandin, M. G. R., Waloejo, C. S., Sunyowati, D., & Rizkyah, I. (2022, April). The potential of mocaf (modified cassava flour) as disaster emergency food. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 995, No. 1, p. 012006). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/995/1/012006>
- Prayitno, S. A., Tjiptaningdyah, R., & Hartati, F. K. (2018). Sifat kimia dan organoleptik brownies kukus dari proporsi tepung mocaf dan terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(1), 21-27. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v10i1.10162>
- Ratnawati, L., Desnilasari, D., Kumalasari, R., & Surahman, D. N. (2020). Characterization of modified cassava flour (Mocaf)-based biscuits substituted with soybean flour at varying concentrations and particle sizes. *Food Research*, 4(3), 645-651. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(3\).282](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(3).282)
- Starowicz, M., & Zieliński, H. (2019). How Maillard reaction influences sensorial properties (color, flavor and texture) of food products? *Food Reviews International*, 35(8), 707-725. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1600538>
- Sunarharum, W. B., Fibrianto, K., Yuwono, S. S., & Nur, M. (2019). *Sains Kopi Indonesia*. Universitas Brawijaya Press.
- Tamaroh, S., & Purwani, T. (2024, May). Physical, chemical, and preference levels of macaroni, formulated with wheat flour, mocaf flour, and purple yam flour. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1338, No. 1, p. 012041). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1338/1/012041>
- Widanti, Y. A., Nur'aini, V., Wulandari, Y. W., & Sari, E. E. K. (2021, July). Gluten-free cake formulation using mocaf and several types of flour from local food ingredients. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 828, No. 1, p. 012033). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/828/1/012033>
- Yanti, J. S. A., & Utami, C. R. (2022). Pengaruh penambahan kopi robusta bubuk (*Coffea canephora* L.) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai sumber antioksidan pada pembuatan cookies. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(2),

253-263.  
<https://doi.org/10.35891/tp.v13i2.3445>  
Zulfisa, Z., Fika, R., Naim, A., & Wirna, E.  
(2022). Effect of variations in  
hydrolysis time on carbohydrate levels

of white rice flour (*Oryza sativa* L.)  
use of the Schoorl Luff method. *Jurnal  
Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*,  
1(2), 104-112.