

## KOMBINASI TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor*) DAN MOCAF TERHADAP MUTU FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK KUKIS KRISPI NON-GLUTEN

*THE COMBINATION OF SORGUM FLOUR (*Sorghum bicolor*) AND MOCAF ON THE PHYSICAL, CHEMICAL, AND ORGANOLEPTIC QUALITY OF NON-GLUTEN CRISPY COOKIES*

**Rahma Nursyaifia Windiyanti<sup>1</sup>, I Wayan Sweca Yasa<sup>2\*</sup>, Moegiratul Amaro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

\*email: [swecayasa@unram.ac.id](mailto:swecayasa@unram.ac.id)

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the effect of the combination of sorghum flour (*Sorghum bicolor*) and mocaf (Modified Cassava Flour) on the physical, chemical, and organoleptic quality of non-gluten crispy cookies as a local food alternative. This study was conducted in laboratory. The experiment was arranged with Completely Randomized Design (CRD), with five treatments of the combination of the flour in cookies formulation. These formulaion were 100% wheat flour (P0), 80% sorghum flour and 20% mocaf (P1), 60% sorghum and 40% mocaf (P2), 40% sorghum: 60% mocf (P3), and 20% of sorghum flour and 80% of mocaf (P5). Each treatment was repeated three times. The parameters observed included chemical quality such as water content, ash content, and protein content, physical quality such as color and breaking strength, and organoleptic quality such as color, aroma, taste, and texture. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and post hoc with Honestly Significant Diffeerence (test at the 5% level. The results showed that the combination of sorghum flour and mocaf significantly affected the water content ( $p<0.05$ ), but did not significantly affect the ash content, protein content, physical quality, and organoleptic. The best cookies quality was showe in formulation of 20% sorghum flour and 80% mocfa (P4) with a water content of 3.94%, ash content of 1.85%, and protein content of 1.02%, and had the organoleptic characteristics was crunchy, sweet , and brownish yellow in color.*

**Keywords:** *gluten-free cookies, sorghum flour, mocaf, cookies quality*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dan mocaf (Modified Cassava Flour) terhadap mutu fisik, kimia, dan organoleptik kukis krispi non-gluten sebagai alternatif pangan berbasis bahan lokal. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, dengan lima perlakuan, yaitu P0 (100% terigu), P1 (80% sorgum : 20% mocaf), P2 (60% sorgum : 40% mocaf), P3 (40% sorgum : 60% mocaf), dan P4 (20% sorgum : 80% mocaf). Setiap perlakuan dibuat tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi mutu kimia antara lain kadar air, kadar abu, dan kadar protein), mutu fisik mencakup warna dan daya patah, serta mutu organoleptik, yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Data dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tepung sorgum dan mocaf berpengaruh nyata terhadap kadar air ( $p<0,05$ ), namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar protein, mutu fisik, dan organoleptik. Perlakuan terbaik diperoleh pada P4 (20% sorgum : 80% mocaf) dengan kadar air 3,94%, kadar abu 1,85%, dan kadar protein 1,02%, serta memiliki karakteristik tekstur renyah, rasa manis, dan warna kuning kecoklatan yang disukai panelis.

**Kata kunci:** kukis non-gluten, sorgum, mocaf, mutu kukis

## **PENDAHULUAN**

Ketergantungan Indonesia terhadap tepung terigu impor masih menjadi permasalahan strategis dalam sistem ketahanan pangan nasional, mengingat gandum tidak diproduksi secara lokal sehingga seluruh kebutuhan dipenuhi melalui impor (FAO, 2002; Hartono, 2021). Tingginya konsumsi produk berbasis terigu tidak sejalan dengan upaya diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal, sehingga diperlukan pengembangan bahan alternatif yang berkelanjutan (Rahman, 2023; Mahmudah et al., 2024).

Salah satu bahan pangan lokal yang potensial adalah sorgum (*Sorghum bicolor*), yang memiliki kandungan serat pangan, protein, serta senyawa bioaktif seperti fenolik yang berperan sebagai antioksidan (Khodami et al., 2021; Suarni, 2016). Selain itu, sorgum memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi lahan marginal dan kekeringan, sehingga berpotensi besar dikembangkan di Indonesia (Aljobair et al., 2022; Sari et al., 2015). Namun, keberadaan tanin pada sorgum dapat menurunkan kualitas sensorik seperti rasa dan tekstur produk (Widowati et al., 2010).

Selain sorgum, mocaf (Modified Cassava Flour) merupakan tepung singkong termodifikasi melalui fermentasi yang memiliki sifat fungsional mendekati tepung terigu, seperti kemampuan rehidrasi dan pembentukan struktur adonan (Subagio, 2014; Arsyad, 2016). Mocaf juga memiliki potensi ekonomi tinggi sebagai produk turunan singkong lokal, meskipun memiliki kandungan protein yang relatif rendah (Hasrini, 2021; Arum & Kurnia, 2024).

Penggunaan tunggal tepung sorgum maupun mocaf memiliki keterbatasan, seperti tekstur kasar pada sorgum dan rendahnya daya struktur pada mocaf (Haryani et al., 2017; Maulida et al., 2019). Oleh karena itu, kombinasi keduanya diharapkan dapat menghasilkan produk dengan mutu fisik, kimia, dan organoleptik yang lebih baik (Rahmawati et al., 2020; Wulandari et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi tepung sorgum dan mocaf terhadap karakteristik kukis krispi non-gluten serta menentukan formulasi terbaik.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tepung sorgum, tepung mocaf, gula, margarin, telur, dan bahan tambahan lainnya sesuai formulasi kukis krispi. Alat yang digunakan antara lain oven pemanggang, timbangan digital, mixer, loyang, serta alat analisis laboratorium seperti oven pengering, tanur, dan perangkat analisis protein metode Kjeldahl.

### **Metode**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu perbandingan tepung sorgum dan mocaf. Perlakuan yang digunakan terdiri dari lima taraf, yaitu P0 (100% tepung terigu), P1 (80% tepung sorgum : 20% mocaf), P2 (60% sorgum : 40% mocaf), P3 (40% sorgum : 60% mocaf), dan P4 (20% sorgum : 80% mocaf). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan.

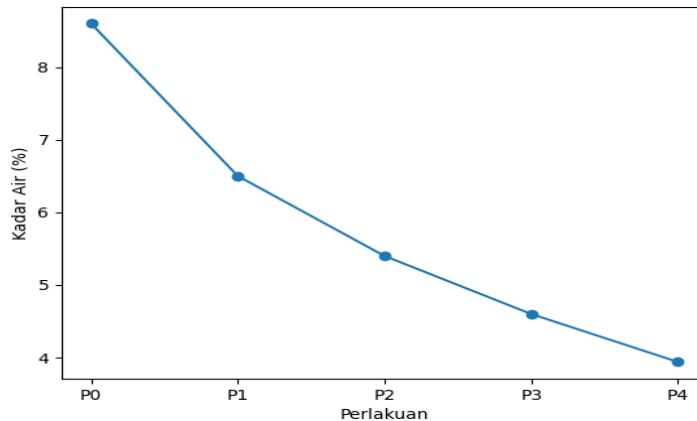
Tahapan penelitian meliputi pembuatan tepung sorgum, formulasi adonan, pencampuran bahan, pencetakan adonan, dan proses pemanggangan hingga diperoleh kukis krispi. Parameter yang diamati meliputi mutu kimia, fisik, dan organoleptik. Analisis mutu kimia meliputi kadar air yang diukur menggunakan metode oven, kadar abu dengan metode pengabuan menggunakan tanur, serta kadar protein dengan metode Kjeldahl. Mutu fisik meliputi pengukuran warna menggunakan color reader dan daya patah menggunakan alat uji tekstur. Pengujian organoleptik dilakukan dengan metode hedonik menggunakan panelis semi-terlatih untuk menilai warna, aroma, rasa, dan tekstur produk.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan spesifik antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Kadar air merupakan parameter utama yang menentukan kualitas fisik dan daya simpan produk kukis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan proporsi tepung mocaf secara signifikan menurunkan kadar air produk. Perlakuan P4 (20% sorgum : 80% mocaf) menghasilkan kadar air terendah (3,94%), sedangkan P0 menunjukkan kadar air tertinggi. Fenomena ini berkaitan dengan karakteristik mocaf yang memiliki kemampuan mengikat air lebih rendah akibat proses fermentasi yang memodifikasi struktur pati (Subagio, 2014; Arsyad, 2016). Berdasarkan Gambar 1, kadar air menunjukkan tren penurunan seiring peningkatan proporsi mocaf. Hal ini menunjukkan bahwa mocaf memiliki kemampuan retensi air yang lebih rendah dibandingkan tepung sorgum.



Gambar 1. Kadar Air Kukis pada Berbagai Perlakuan

Struktur pati pada mocaf yang lebih terdegradasi menyebabkan air lebih mudah dilepaskan selama proses pemanggangan. Sebaliknya, tepung sorgum memiliki kandungan serat yang lebih tinggi sehingga mampu mempertahankan air dalam matriks produk (Suarni, 2016; Sari et al., 2015). Penurunan kadar air ini berimplikasi langsung terhadap peningkatan kerenyahan, yang merupakan karakteristik penting pada produk kukis (Rahmawati et al., 2020).

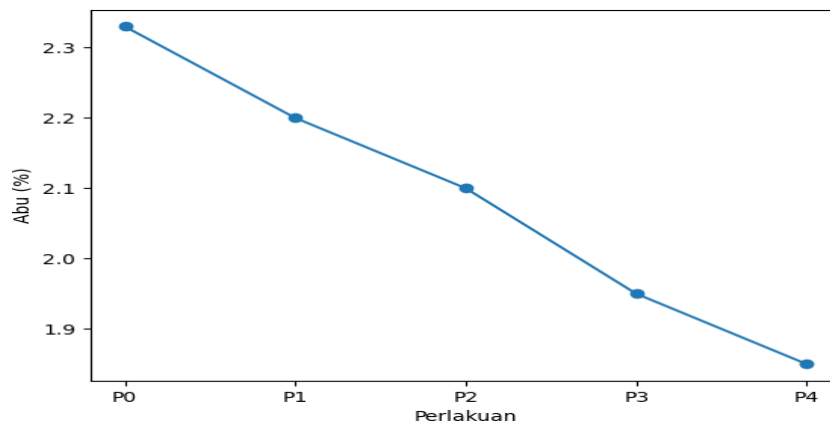
Selain itu, kadar air yang rendah juga berkontribusi terhadap peningkatan stabilitas penyimpanan karena aktivitas air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Koswara, 2009). Hasil ini sejalan dengan penelitian Arum dan Kurnia (2024) yang menunjukkan bahwa produk kukis berbasis mocaf memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Dengan demikian, penggunaan mocaf dalam proporsi tinggi menjadi strategi efektif untuk meningkatkan kualitas fisik produk.

### Kadar Abu

Kadar abu mencerminkan kandungan mineral dalam produk pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi perbandingan tepung sorgum dan mocaf tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu. Nilai kadar abu berkisar antara 1,85–2,33%, yang menunjukkan stabilitas kandungan mineral pada seluruh perlakuan. Berdasarkan Gambar 2, kadar abu tidak menunjukkan perubahan signifikan, yang mengindikasikan keseragaman kandungan mineral.

Hal ini disebabkan oleh kandungan mineral pada tepung sorgum dan mocaf yang relatif seimbang, sehingga perubahan proporsi tidak menghasilkan perbedaan signifikan (Widowati et al., 2010; Haryani et al., 2017). Mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi terdapat dalam kedua bahan tersebut, meskipun dalam jumlah moderat (Dhanasatya et al., 2021).

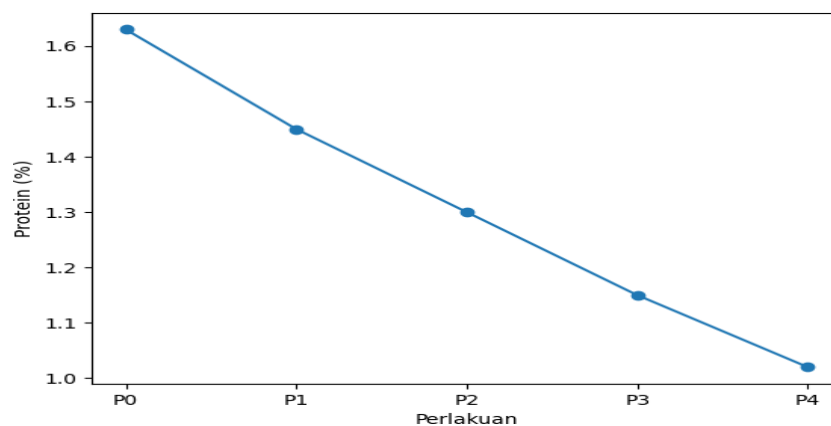
Hasil ini juga didukung oleh penelitian Wulandari et al. (2016) yang menunjukkan bahwa substitusi tepung lokal dalam produk bakery tidak selalu memberikan perubahan signifikan terhadap kadar abu apabila komposisi mineral bahan relatif serupa. Dengan demikian, variasi formulasi lebih berpengaruh terhadap sifat fisik dibandingkan kandungan mineral.



Gambar 2. Kadar Abu Kukis

### Kadar Protein

Kadar protein pada kukis tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Nilai protein berkisar antara 1,02–1,63%, dengan kecenderungan menurun seiring peningkatan proporsi mocaf. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kandungan protein pada mocaf dibandingkan tepung sorgum (Hasrini, 2021; Mahmudah et al., 2024). Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar protein relatif stabil dan tidak berbeda nyata antar perlakuan.



Gambar 3. Kadar Protein Kukis

Meskipun sorgum memiliki kandungan protein lebih tinggi, namun kontribusinya dalam formulasi tidak cukup signifikan untuk meningkatkan kadar protein produk secara keseluruhan. Selain itu, tidak adanya bahan tambahan sumber protein seperti susu atau tepung legum juga menjadi faktor pembatas (Hartono, 2021).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Maulida et al. (2019) yang menunjukkan bahwa produk berbasis tepung lokal cenderung memiliki kandungan protein rendah tanpa adanya fortifikasi. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengayaan protein pada penelitian lanjutan untuk meningkatkan nilai gizi produk.

### Mutu Fisik (Warna dan Daya Patah)

Mutu fisik merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas dan penerimaan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna dan daya patah tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi tepung tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat fisik kukis.

Warna kukis yang dihasilkan cenderung kuning kecoklatan, yang merupakan hasil dari reaksi Maillard

selama proses pemanggangan (Koswara, 2009). Tidak adanya perbedaan warna yang signifikan menunjukkan bahwa komposisi bahan tidak mempengaruhi intensitas reaksi tersebut secara berarti.

Daya patah yang relatif seragam menunjukkan bahwa struktur produk cukup stabil. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi tepung sorgum dan mocaf masih mampu membentuk struktur yang baik meskipun tanpa gluten (Istianah, 2018). Namun demikian, secara deskriptif, peningkatan mocaf cenderung menghasilkan tekstur yang lebih rapuh, sejalan dengan kadar air yang lebih rendah.

### **Mutu Organoleptik**

Uji organoleptik menunjukkan bahwa seluruh perlakuan tidak berbeda nyata secara statistik pada parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hal ini menunjukkan bahwa variasi formulasi tidak memberikan perubahan signifikan terhadap preferensi panelis.

Namun secara deskriptif, perlakuan P4 menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi. Panelis cenderung menyukai tekstur yang lebih renyah dan rasa yang lebih ringan. Sebaliknya, perlakuan dengan proporsi sorgum tinggi cenderung memiliki tekstur kasar dan rasa sedikit sepat akibat kandungan tanin (Khodami et al., 2021; Suarni, 2016).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Rahman (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan sorgum dalam jumlah tinggi dapat menurunkan penerimaan sensorik produk. Oleh karena itu, diperlukan kombinasi optimal untuk menyeimbangkan karakteristik sensorik dan nilai gizi.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dan mocaf (Modified Cassava Flour) berpengaruh nyata terhadap kadar air kukis krispi non-gluten, di mana peningkatan proporsi mocaf mampu menurunkan kadar air sehingga menghasilkan tekstur lebih renyah dan berpotensi meningkatkan daya simpan. Namun, variasi formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar protein, mutu fisik, maupun organoleptik. Perlakuan terbaik diperoleh pada formulasi P4 (20% sorgum : 80% mocaf) yang menghasilkan kualitas produk paling optimal. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi sorgum dan mocaf berpotensi sebagai alternatif bahan baku kukis non-gluten berbasis pangan lokal.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dekan Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri (FATEPA) Universitas Mataram atas dukungan fasilitas dan kesempatan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Mataram atas arahan, dukungan akademik, serta motivasi yang telah diberikan. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian hingga penyusunan artikel ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aljobair, M. O. (2022). Physicochemical properties and sensory attributes of cookies prepared from sorghum and millet composite flour. *Food Science and Nutrition*, 10(3), 145–156.
- Arsyad, M. (2016). Karakteristik tepung mocaf sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam produk pangan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(2), 85–92.
- Arum, D. P., & Kurnia, P. (2024). Pengaruh substitusi tepung ganyong dan tepung sorgum terhadap kualitas cookies bebas gluten berbasis mocaf. *Ranah Research Journal*, 6(6), 2739–2744.
- Dhanasatya, A., et al. (2021). Mineral composition of sorghum and its application in food processing. *International Journal of Food Studies*, 12(1), 45–53.
- Food and Agriculture Organization. (2002). *Sorghum and millet in human nutrition*. FAO.

- Hartono, R. (2021). Diversifikasi pangan berbasis bahan lokal untuk ketahanan pangan nasional. *Jurnal Pangan Indonesia*, 16(1), 1–10.
- Haryani, S., et al. (2017). Pengaruh substitusi tepung lokal terhadap karakteristik produk bakery. *Jurnal Agroindustri*, 7(1), 25–32.
- Hasrini, D. (2021). Kandungan gizi dan karakteristik mocaf sebagai bahan pangan alternatif. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 9(2), 67–74.
- Istianah, N. (2018). Pengaruh penggunaan tepung non-gluten terhadap struktur dan tekstur produk pangan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(2), 101–108.
- Khodami, A., et al. (2021). Phenolic compounds and antioxidant properties of sorghum grain. *Food Chemistry*, 342, 128–135.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi pengolahan pangan*. IPB Press.
- Mahmudah, N., et al. (2024). Pengaruh kombinasi tepung lokal terhadap nilai gizi produk bakery. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 14(1), 55–63.
- Maulida, R., et al. (2019). Karakteristik cookies berbasis tepung lokal dan pengaruhnya terhadap kandungan protein. *Jurnal Pangan Lokal*, 5(2), 33–40.
- Rahmawati, D., et al. (2020). Hubungan kadar air dengan tekstur pada produk bakery. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1), 23–30.
- Rahman, A. (2023). Strategi diversifikasi pangan lokal untuk mengurangi ketergantungan impor. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 8(1), 12–20.
- Sari, R., et al. (2015). Karakteristik fisik dan kimia sorgum sebagai bahan pangan alternatif. *Jurnal AgriTech*, 35(2), 145–152.
- Suarni. (2016). Potensi sorgum sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 15(2), 123–130.
- Subagio, A. (2014). *Modified cassava flour (mocaf): Teknologi dan pemanfaatannya*. Universitas Jember Press.
- Widowati, S., et al. (2010). Pengaruh substitusi tepung lokal terhadap karakteristik produk pangan. *Jurnal Pascapanen*, 7(1), 1–8.
- Wulandari, R., et al. (2016). Pengembangan produk pangan berbasis tepung lokal. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 27(2), 89–97.