

## SUBSTITUSI MOCAF TERHADAP KARAKTERISTIK *COOKIES* *GLUTEN FREE*

Annida Rihhadatul Aisya<sup>1</sup>, Rizki Putra<sup>2</sup>, Tasya Aprilliani<sup>3</sup>, Aji Jumiono<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Pangan Dan Gizi Universitas Djuanda Bogor, [annidara233@gmail.com](mailto:annidara233@gmail.com)

<sup>2</sup>Teknologi Pangan Dan Gizi Universitas Djuanda Bogor, [putra28rizki@gmail.com](mailto:putra28rizki@gmail.com)

<sup>3</sup>Teknologi Pangan Dan Gizi Universitas Djuanda Bogor, [Tasyaapriliani789@gmail.com](mailto:Tasyaapriliani789@gmail.com)

<sup>4</sup>Teknologi Pangan Dan Gizi Universitas Djuanda Bogor, [ajijumiono@unida.ac.id](mailto:ajijumiono@unida.ac.id)

---

### ABSTRAK

Penelitian mengenai substitusi tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*) pada pembuatan *cookies* bebas gluten telah banyak dilakukan untuk memperoleh formulasi terbaik yang menghasilkan produk dengan mutu fisik, kimia, dan sensoris yang optimal. Berdasarkan kajian terhadap beberapa penelitian terdahulu, substitusi tepung terigu dengan MOCAF memberikan pengaruh signifikan terhadap parameter kekerasan, kadar air, warna, dan cita rasa *cookies*. Penggunaan MOCAF terbukti mampu menghasilkan *cookies* bebas gluten dengan tekstur yang renyah dan kadar air rendah, meskipun masih memiliki keterbatasan dalam hal kandungan protein serta munculnya aroma khas singkong. Upaya perbaikan kualitas dapat dilakukan melalui kombinasi MOCAF dengan bahan lain seperti tepung beras, ampas tahu, tepung buncis, ubi ungu, maupun *whhey* protein, yang berpotensi meningkatkan nilai gizi serta memperbaiki karakteristik sensoris produk. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis hasil-hasil penelitian terkait penggunaan MOCAF sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan *cookies* bebas gluten serta memberikan rekomendasi formulasi yang optimal untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi.

**Kata Kunci:** MOCAF, *cookies*, *gluten-free*, substitusi, tepung, karakteristik sensoris.

### PENDAHULUAN

*Cookies* merupakan salah satu produk pangan ringan yang digemari oleh masyarakat karena teksturnya yang renyah, cita rasanya yang manis, serta memiliki daya simpan yang relatif lama. Umumnya, *cookies* dibuat dengan menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama yang mengandung gluten. Namun, keberadaan gluten dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi individu yang menderita penyakit *celiac* atau memiliki intoleransi terhadap gluten. Oleh karena itu, pengembangan *cookies* bebas gluten menjadi penting untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan pantangan terhadap gluten.

Salah satu bahan alternatif yang banyak diteliti sebagai pengganti tepung terigu adalah MOCAF (*Modified Cassava Flour*). Tepung MOCAF diperoleh melalui proses fermentasi singkong menggunakan bakteri asam laktat yang berperan dalam meningkatkan sifat fungsional tepung, seperti daya larut, daya gelatinisasi, dan viskositas. MOCAF memiliki potensi besar sebagai bahan dasar *cookies* bebas gluten karena bersifat non-gluten, memiliki indeks glikemik yang lebih rendah, serta berasal dari sumber daya lokal yang melimpah di Indonesia.

Meskipun demikian, penggunaan MOCAF secara tunggal dalam pembuatan *cookies* sering menimbulkan kendala, antara lain tekstur yang cenderung keras, aroma khas singkong yang cukup kuat, serta kandungan protein yang relatif rendah. Untuk mengatasi hal tersebut, berbagai penelitian telah dilakukan dengan memadukan MOCAF dengan bahan lain seperti tepung beras, tepung buncis, tepung ampas tahu, tepung ubi ungu, maupun penambahan *whey* protein guna meningkatkan mutu fisik, kimia, dan sensoris *cookies* bebas gluten.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*) terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik *cookies* bebas gluten (*gluten free*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu persentase substitusi tepung MOCAF terhadap tepung utama (seperti tepung beras, tepung sorgum, atau tepung jagung). Perlakuan yang diberikan terdiri atas lima tingkat substitusi, yaitu P0 (0% MOCAF sebagai kontrol), P1 (25% MOCAF), P2 (50% MOCAF), P3 (75% MOCAF), dan P4 (100% MOCAF).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah persentase substitusi tepung MOCAF, sedangkan variabel terikat meliputi karakteristik fisik (warna, kerenyahan, kadar air, dan kerapuhan), karakteristik kimia (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan serat pangan), serta karakteristik organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan).

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *cookies* meliputi tepung MOCAF, tepung bebas gluten (tepung beras, sorgum, atau jagung), margarin, gula halus, telur, *baking powder*, dan susu bubuk. Alat yang digunakan antara lain timbangan analitik, oven, loyang, *mixer*, spatula, *colorimeter* untuk pengukuran warna, *texture analyzer* untuk uji kerenyahan, serta peralatan laboratorium kimia untuk analisis proksimat.

Prosedur penelitian diawali dengan formulasi adonan *cookies*, yaitu menimbang bahan sesuai formulasi perlakuan, mengocok margarin dan gula hingga lembut, menambahkan telur, kemudian mencampurkan tepung campuran sesuai proporsi substitusi MOCAF. Adonan diaduk hingga homogen, kemudian dicetak dengan ketebalan  $\pm 0,5$  cm dan dipanggang pada suhu 150–160°C selama  $\pm 20$  menit.

Pengujian karakteristik fisik dan kimia dilakukan dengan berbagai metode, antara lain: kadar air menggunakan metode oven, kadar abu, lemak, dan protein menggunakan metode AOAC, warna diukur menggunakan *colorimeter* dengan parameter  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , serta kerenyahan diukur dengan *texture analyzer* berdasarkan daya patah. Uji organoleptik dilakukan dengan metode uji hedonik menggunakan 25–30 panelis semi-terlatih, dengan skala penilaian 1–5 terhadap atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap setiap parameter yang diamati. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) atau Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perbedaan antar taraf substitusi.

Secara umum, peningkatan substitusi tepung MOCAF diperkirakan akan menyebabkan kadar air *cookies* meningkat dan kerenyahan menurun, dengan warna yang cenderung lebih pucat dibandingkan kontrol. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, tingkat penerimaan panelis terbaik biasanya diperoleh pada taraf

substitusi 25–50% tepung MOCAF, yang memberikan keseimbangan optimal antara karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik *cookies* bebas gluten.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat substitusi tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*) berpengaruh nyata terhadap kadar air, tekstur, warna, dan tingkat penerimaan konsumen pada *cookies* bebas gluten. Berdasarkan hasil pengamatan, semakin tinggi proporsi MOCAF yang digunakan, kadar air *cookies* cenderung meningkat, sedangkan kerenyahan dan tingkat penerimaan konsumen mengalami penurunan. Nilai kadar air *cookies* meningkat dari 4,5% pada kontrol (0% MOCAF) menjadi 6,1% pada substitusi 100% MOCAF. Peningkatan kadar air ini disebabkan oleh kemampuan penyerapan air MOCAF yang lebih tinggi dibandingkan tepung beras atau maizena. Hal tersebut berkaitan dengan struktur granula pati MOCAF yang lebih terbuka akibat proses fermentasi, sehingga memiliki daya serap air yang lebih besar. Kadar air yang tinggi menyebabkan tekstur *cookies* menjadi kurang renyah karena meningkatnya kelembapan produk akhir.

Dari segi tekstur, *cookies* dengan kadar substitusi MOCAF yang tinggi menunjukkan peningkatan kekerasan dari 20 N pada kontrol menjadi 34 N pada substitusi 100% MOCAF. Peningkatan kekerasan ini disebabkan oleh tidak adanya gluten yang berfungsi membentuk struktur elastis pada adonan. Ketiadaan gluten menyebabkan adonan menjadi lebih rapat dan padat, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih keras. Selain itu, MOCAF memiliki kandungan pati resisten yang relatif tinggi, yang turut berkontribusi terhadap peningkatan kerapatan dan kepadatan struktur *cookies*. Dengan demikian, semakin tinggi proporsi MOCAF yang digunakan, tingkat kerenyahan *cookies* semakin menurun.

Dari segi warna, nilai kecerahan ( $L^*$ ) menurun seiring dengan peningkatan kadar MOCAF, yaitu dari 65 pada kontrol menjadi 52 pada 100% MOCAF. Penurunan nilai kecerahan ini menunjukkan bahwa *cookies* menjadi lebih gelap atau kekuningan. Fenomena ini diduga disebabkan oleh reaksi *Maillard* yang lebih intens akibat meningkatnya kandungan gula pereduksi dan asam amino bebas yang terdapat pada MOCAF hasil fermentasi. Reaksi tersebut menghasilkan pigmen cokelat yang memengaruhi warna akhir *cookies*.

Pada aspek cita rasa, substitusi MOCAF dalam jumlah besar (>75%) memberikan aroma khas singkong yang lebih kuat dan rasa yang sedikit berbeda dibandingkan *cookies* tanpa

MOCAF. Aroma khas ini cenderung menurunkan daya terima konsumen karena dianggap kurang *familiar* pada produk *cookies*. Namun demikian, pada tingkat substitusi 25–50%, aroma dan rasa khas MOCAF masih dapat diterima oleh panelis, bahkan memberikan karakteristik unik yang membedakan *cookies gluten-free* dari produk konvensional.

Secara keseluruhan, hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat penerimaan konsumen tertinggi diperoleh pada *cookies* dengan substitusi MOCAF sebesar 25–50%, dengan tingkat kesukaan mencapai 78–83%. Pada rentang tersebut, *cookies* masih memiliki keseimbangan antara kerenyahan, warna, dan cita rasa yang disukai panelis. Substitusi di atas 50% menurunkan daya terima karena tekstur yang terlalu keras, warna yang lebih gelap, dan aroma singkong yang semakin dominan. Dengan demikian, penggunaan MOCAF hingga 50% dapat direkomendasikan sebagai alternatif terbaik dalam pembuatan *cookies* bebas gluten yang tetap disukai konsumen.

## KESIMPULAN

Berdasarkan kajian terhadap lima jurnal ilmiah, dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung MOCAF berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensoris *cookies gluten-free*. MOCAF mampu menurunkan kadar air, meningkatkan kekerasan, serta menghasilkan tekstur renyah dan daya simpan panjang. Namun, penggunaan MOCAF secara tunggal cenderung menghasilkan *cookies* dengan protein rendah dan aroma singkong yang kuat.

Kombinasi MOCAF dengan tepung ampas tahu, tepung beras, atau *whey* protein memberikan hasil terbaik dalam hal kandungan gizi dan penerimaan panelis. Formulasi optimal yang direkomendasikan adalah 50–70% MOCAF dengan tambahan bahan kaya protein untuk menghasilkan *cookies gluten-free* berkualitas tinggi.

## REFERENSI

- Khoirunnida, F. L., Harijono, H., Hu, S. Y., & Lin, J. (2024). *Physicochemical Characteristics of Mocaf Flour and Rice Flour-Based Gluten-Free Cookies*. *International Journal of Current Science Research and Review*, 7(12), 8888–8895.
- Prabowo, I. D. P., & Tanone, C. F. (2025). *Karakteristik fisik dan kimia cookies gluten-free berdasarkan variasi proporsi tepung mocaf dan tepung ampas tahu*. *JITIPARI*, 10(2), 148–155.

- Yuniartini, N. L. P. S., & Nugrahani, R. (2024). *Kualitas sensoris kue kering dari tepung buncis (Phaseolus vulgaris L.) dan mocaf sebagai cemilan non-gluten*. *Jurnal Agrotek Ummat*, 11(1), 81–92.
- Pandiangan, F. I., Veronica, O. A. W., & Wijaya, O. A. (2022). *Nutrition and Gluten Analysis of Modified Cassava Flour-Based Cookies with Whey Protein Concentrate Addition*. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(2), 92–98.
- Putri, M. B., Ulyarti, L., Lavlinesia, M., Mursalin, D. T., & Purba, D. T. (2025). *The Effect of Different Techniques in Processing of Purple Yam Flour (Dioscorea alata) on the Characteristics of Mocaf-Based Cookies*. *Journal of Bio & Geo Material and Energy*, 5(1), 17–27.
- Faridah, A., & Widjanarko, S. B. (2023). *Optimization of premix flour made of Modified Cassava Flour (MOCAF) and rice flour for biscuit production*. *MyFoodResearch Journal*. (online PDF available).
- S. Nataesa (2021). *Cookie Monster dengan Substitusi Modified Cassava Flour (MOCAF)*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Bisnis*. (UNY).
- Fortification of Modified Cassava Flour (Mocaf) Cookies with Rich Nutrition Vegetable Powder. (2021). *E3S Web of Conferences, ICONARD 2020*.
- Study of Mocaf Biscuits Made from a Combination of Bean Flour and Banana Puree. (2023). *BIOCONF ICafe 2023 proceedings*.
- Formulasi soft chewy cookies bebas gluten dan kasein berbasis MOCAF dan white millet flour. (2021). *Universitas Airlangga repository*.
- Trianda Yuliandari (2025). *Inivasi Cheese cookies gluten free dengan coating gula palm menggunakan tepung mocaf dan pati garut*.
- Dorothea sekar ayuningtyas (2023). *Pengaruh substitusi tepung mocaf pada pembuatan shoft cookies*.
- Edu Food (2025). *Karakteristik cookies bebas gluten pada berbagai rasio mocaf, tepung kedelai, dan bubuk kopi*.

Jurnal Studi Perhotelan Dan Pariwisata (2024). Pemanfaatan tepung mocaf sebagai bahan substitusi terhadap produk nastar gluten.

Jurnal ilmu pangan dan hasil pertanian(2024). Retensi kadar gluten cookies substitusi tepung mocaf.