PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG MOCAF DAN PENAMBAHAN *PUREE* DAUN KELOR TERHADAP TINGKAT KESUKAAN *CHEESE TWIST*

Putrihidayasrini[1], Lucia Tri Pangesthi[2], Andika Kuncoro Widagdo[3], Hidayatun Muyasyaroh[4]

[1,2,3,4]*Universitas Negeri Surabaya*
E-mail : putrihidayasrini.22071@mhs.unesa.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the effects of Modified Cassava Flour (MOCAF) substitution, Moringa leaf puree addition, and their interaction on the preference level of cheese twist, and to determine the nutritional composition of the best formulation. The experimental study used a 3 × 2 factorial design with MOCAF substitution levels of 40%, 50%, and 60% and Moringa leaf puree levels of 15% and 25%. Hedonic data were collected from 35 semi-trained panelists and analyzed using two-way ANOVA followed by Duncan's multiple range test at $\alpha = 0.05$. The best formulation was subsequently analyzed for moisture, ash, fat, protein, carbohydrate, calcium, and potassium. MOCAF substitution significantly affected taste and overall acceptability, whereas Moringa leaf puree significantly affected shape, aroma, texture, taste, and overall acceptability. Their interaction significantly affected texture, taste, and overall acceptability. The selected best formulation was 40% MOCAF substitution with 25% Moringa leaf puree. Per 100 g, the product contained 2.02% moisture, 1.22% ash, 7.04% fat, 10.24% protein, 79.49% carbohydrate, 284.50 mg calcium, and 143.74 mg potassium.

Keywords : *MOCAF, Moringa leaf puree, cheese twist, hedonic test, nutritional composition.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh substitusi tepung mocaf, penambahan *puree* daun kelor, dan interaksi keduanya terhadap tingkat kesukaan *cheese twist* serta menentukan kandungan gizi formulasi terbaik. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial 3 × 2, yaitu substitusi tepung mocaf 40%, 50%, dan 60% serta *puree* daun kelor 15% dan 25%. Data uji hedonik diperoleh dari 35 panelis semi terlatih dan dianalisis menggunakan *two way* ANOVA dilanjutkan uji Duncan pada taraf signifikansi 5%. Formulasi terbaik selanjutnya dianalisis meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, kalsium, dan kalium. Hasil menunjukkan substitusi tepung mocaf berpengaruh signifikan terhadap rasa dan keseluruhan, sedangkan *puree* daun kelor berpengaruh signifikan terhadap bentuk, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh signifikan terhadap tekstur, rasa, dan keseluruhan. Formulasi terbaik yang dipilih adalah substitusi tepung mocaf 40% dan *puree* daun kelor 25%. Setiap 100 g produk mengandung kadar air 2,02%, abu 1,22%, lemak 7,04%, protein 10,24%, karbohidrat 79,49%, kalsium 284,50 mg, dan kalium 143,74 mg.

Kata Kunci : *Tepung Mocaf, Puree Daun Kelor, Cheese Twist, Uji Hedonik, Kandungan Gizi.*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri kuliner di Indonesia, khususnya pada sektor *bakery* dan *pastry*, mendorong semakin beragamnya produk pangan praktis dan siap saji. Perkembangan tersebut juga meningkatkan kebutuhan terhadap bahan baku serta mendorong inovasi produk dengan karakteristik sensori yang menarik bagi konsumen. Salah satu produk pastry yang cukup dikenal adalah puff pastry, yaitu produk berlapis (*flaky*) dengan karakteristik renyah dan cita rasa gurih. *Puff pastry* dapat diolah menjadi berbagai produk, salah satunya *cheese twist*, yaitu *puff pastry* yang dibentuk dengan cara dipelintir sebelum dipanggang sehingga menghasilkan bentuk khas dengan tekstur renyah dan berlapis. Dalam pembuatannya, *cheese twist* umumnya menggunakan tepung terigu sebagai salah satu bahan utama. Meningkatnya produksi dan konsumsi produk *bakery* dan *pastry* turut meningkatkan kebutuhan terhadap tepung terigu. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pengembangan alternatif bahan baku berbasis pangan lokal sebagai upaya mendukung diversifikasi pangan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu.

Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung berbasis singkong yang dimodifikasi melalui proses fermentasi sehingga menghasilkan karakteristik yang lebih sesuai untuk berbagai aplikasi pangan dibandingkan dengan tepung singkong biasa. Pemanfaatan tepung mocaf pada produk pastry telah diteliti dan menunjukkan bahwa tingkat substitusinya dapat memengaruhi karakteristik fisik maupun organoleptik produk. Penelitian Sitinjak et al. (2025) dan Sanda et al. (2023) menunjukkan bahwa karakteristik produk berbasis mocaf dipengaruhi oleh proporsi penggunaannya serta sifat tepung yang dihasilkan melalui proses fermentasi. Meskipun demikian, tepung mocaf tidak mengandung gluten sehingga penggunaannya sebagai bahan substitusi tepung terigu berpotensi memengaruhi pembentukan struktur, tekstur, dan karakteristik sensori produk *pastry*. Sehingga, diperlukan penelitian untuk menentukan tingkat substitusi tepung mocaf yang tepat sehingga dapat menghasilkan produk *cheese twist* dengan karakteristik yang baik dan tingkat penerimaan yang optimal.

Selain substitusi tepung, penambahan bahan pangan lokal yang kaya zat gizi dapat meningkatkan nilai tambah produk. Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung protein, mineral, dan komponen bioaktif sehingga berpotensi digunakan dalam pengembangan pangan. Penambahan bahan kelor pada produk *pastry* telah menunjukkan pengaruh terhadap karakteristik kimia dan organoleptik (Rizki et al., 2024). Pemanfaatan mocaf dan daun kelor juga telah dikaji pada pengembangan *puff pastry* sebagai produk pangan alternatif (Gusti et al., 2021; Mulia et al., 2026).

Pada *cheese twist*, penggunaan mocaf perlu diperhatikan karena mocaf tidak mengandung gluten, sedangkan pembentukan struktur dan lapisan *pastry* berkaitan dengan karakteristik adonan. Di sisi lain, *puree* daun kelor dapat memengaruhi kadar air, warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penambahan yang terlalu tinggi berpotensi menurunkan penerimaan sensori akibat aroma khas dan cita rasa kelor yang lebih kuat. Oleh karena itu, diperlukan kombinasi perlakuan yang dapat mempertahankan karakteristik pastry sekaligus memberikan nilai tambah gizi.

Penelitian mengenai kombinasi substitusi tepung mocaf dan *puree* daun kelor pada *cheese twist* masih terbatas. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh kedua faktor tersebut terhadap tingkat kesukaan berdasarkan bentuk, warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan. Penelitian juga menentukan formulasi terbaik dan menganalisis kandungan gizinya. Hasil

penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengembangan *cheese twist* berbasis bahan pangan lokal.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan desain faktorial 3 × 2. Faktor pertama adalah substitusi tepung mocaf sebesar 40%, 50%, dan 60% dari total tepung. Faktor kedua adalah penambahan *puree* daun kelor sebesar 15% dan 25% dari total cairan. Dengan demikian terdapat enam kombinasi perlakuan, yaitu Tm1Pk1, Tm1Pk2, Tm2Pk1, Tm2Pk2, Tm3Pk1, dan Tm3Pk2.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium *Bakery* & *Pastry* Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya pada Maret–Mei 2026. Produk dibuat melalui tahapan pembuatan *puree* daun kelor, pencampuran adonan, laminasi dengan korsvet, *resting*, pembentukan, pemberian keju, dan pemanggangan pada suhu atas 190°C dan bawah 200°C selama sekitar 20 menit.

Puree daun kelor dibuat dari daun kelor muda yang dipisahkan dari batang, dicuci, dikukus selama 2 menit setelah air mendidih, kemudian dihaluskan menggunakan *food processor* dengan penambahan air 15 mL. Produk *cheese twist* dibuat menggunakan tepung terigu, tepung mocaf, margarin, korsvet, garam, air es, putih telur, keju cheddar, dan keju parmesan sesuai formulasi eksperimen utama.

Data tingkat kesukaan diperoleh melalui uji hedonik terhadap bentuk, warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan produk menggunakan skala 1–5. Panelis berjumlah 35 orang dan termasuk panelis semi terlatih. Instrumen uji hedonik telah divalidasi oleh dua dosen Program Studi Pendidikan Tata Boga. Data dianalisis menggunakan SPSS Statistics 27 dengan *two way* ANOVA pada taraf signifikansi 5%. Jika terdapat pengaruh nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan. Formulasi terbaik ditentukan berdasarkan interpretasi hasil uji lanjut dan penilaian keseluruhan, kemudian dianalisis kandungan gizi melalui uji proksimat, kalsium, dan kalium di UPA Laboratorium Terpadu Universitas Trunojoyo Madura.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Two Way ANOVA Tingkat Kesukaan *Cheese Twist*

Parameter	Mocaf (p)	*Puree* kelor (p)	Interaksi (p)
Bentuk	0,593	0,019*	0,070
Warna	0,760	0,547	0,753
Aroma	0,085	0,010*	0,302
Tekstur	0,713	0,018*	0,026*
Rasa	0,034*	<0,001*	0,002*
Keseluruhan	0,029*	<0,001*	0,001*

** p < 0,05 menunjukkan pengaruh/interaksi signifikan.*

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa respons panelis berbeda menurut atribut sensori dan kombinasi perlakuan. Ringkasan hasil ANOVA disajikan pada Tabel 1, sedangkan nilai rerata per kombinasi perlakuan yang digunakan untuk interpretasi hasil ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rerata Uji Hedonik Pada Setiap Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	Bentuk	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Keseluruhan
Tm1Pk1 (40%;15%)	4,00	3,74	3,83	3,29	3,14	3,31
Tm1Pk2 (40%;25%)	3,37	3,54	3,29	3,51	3,17	3,49
Tm2Pk1 (50%;15%)	3,83	3,77	3,43	3,83	3,91	3,97
Tm2Pk2 (50%;25%)	3,37	3,66	2,89	3,14	3,17	3,17
Tm3Pk1 (60%;15%)	3,46	3,74	3,43	3,89	3,74	3,60
Tm3Pk2 (60%;25%)	3,57	3,80	3,37	3,23	2,60	2,69

Pada atribut bentuk, substitusi tepung mocaf tidak memberikan pengaruh signifikan (p = 0,593), sedangkan penambahan *puree* daun kelor berpengaruh signifikan (p = 0,019). Rerata bentuk pada *puree* 15% sebesar 3,76, lebih tinggi daripada 25% sebesar 3,44. Interaksi kedua faktor tidak signifikan (p = 0,070). Perubahan bentuk pada konsentrasi *puree* yang lebih tinggi diduga berkaitan dengan kandungan serat daun kelor yang dapat mengikat air sehingga memengaruhi hidrasi komponen pati dan pembentukan struktur adonan. Temuan ini sejalan dengan kajian mengenai penggunaan bahan kelor pada produk pangan yang menunjukkan bahwa peningkatan proporsi bahan kelor dapat mengubah sifat fisik produk (Putri et al., 2026).

Pada warna, tidak ditemukan pengaruh signifikan dari substitusi mocaf (p = 0,760), *puree* daun kelor (p = 0,547), maupun interaksi keduanya (p = 0,753). Nilai rerata warna berada pada kisaran 3,54–3,80. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rentang perlakuan yang digunakan masih menghasilkan warna yang relatif dapat diterima panelis. Warna akhir *cheese twist* juga dipengaruhi oleh pemanggangan dan komponen bahan lain sehingga perubahan proporsi mocaf dan *puree* kelor belum menghasilkan perbedaan yang cukup besar untuk menimbulkan respons berbeda secara statistik.

Pada aroma, substitusi mocaf tidak berpengaruh signifikan (p = 0,085), sedangkan *puree* daun kelor berpengaruh signifikan (p = 0,010). Rerata aroma *puree* 15% sebesar 3,56, lebih tinggi dibandingkan *puree* 25% sebesar 3,18. Interaksi tidak signifikan (p = 0,302). Peningkatan *puree* daun kelor cenderung memperkuat aroma khas daun, sehingga penerimaan panelis menurun. Karakteristik aroma tepung mocaf yang terbentuk selama fermentasi relatif tidak berbeda pada tingkat substitusi yang digunakan, sehingga pengaruhnya terhadap aroma tidak signifikan. Hal tersebut sesuai dengan kajian Sanda et al. (2023) mengenai perubahan karakteristik mocaf akibat fermentasi.

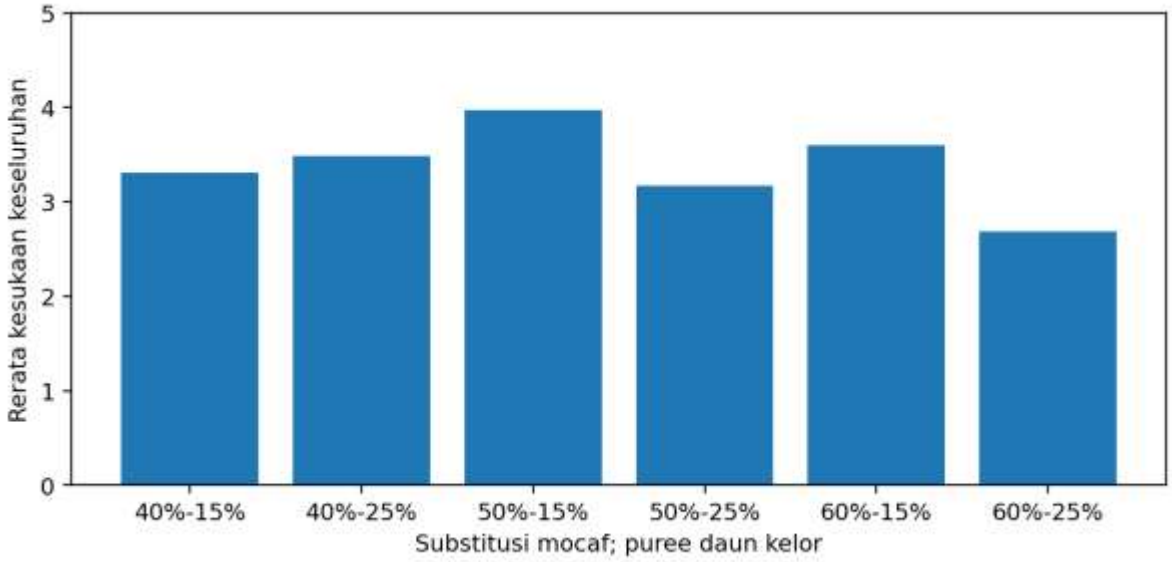
Pada tekstur, substitusi mocaf tidak berpengaruh signifikan (p = 0,713), tetapi *puree* daun kelor berpengaruh signifikan (p = 0,018) dan interaksi keduanya juga signifikan (p = 0,026). Rerata tekstur pada *puree* 15% sebesar 3,67, sedangkan pada 25% sebesar 3,30. Interaksi menunjukkan bahwa pengaruh *puree* kelor terhadap tekstur berubah menurut tingkat substitusi mocaf. Kondisi tersebut dapat terjadi karena perbedaan kemampuan bahan dalam mengikat air dan pembentukan struktur adonan, sementara karakteristik puff pastry juga sangat dipengaruhi oleh proses laminasi.

Penelitian sebelumnya pada produk pastry berbasis mocaf menunjukkan bahwa proporsi mocaf dapat memengaruhi sifat fisik dan organoleptik produk (Sitinjak et al., 2025; Mulia et al., 2026).

Pada rasa, substitusi mocaf berpengaruh signifikan (p = 0,034), *puree* daun kelor berpengaruh sangat signifikan (p < 0,001), dan interaksi keduanya juga signifikan (p = 0,002). Uji Duncan menunjukkan substitusi mocaf 50% memperoleh rerata rasa tertinggi sebesar 3,54, dibandingkan 40% sebesar 3,16 dan 60% sebesar 3,17. *Puree* daun kelor 15% memperoleh rerata 3,67, lebih tinggi daripada 25% sebesar 3,30. Peningkatan *puree* kelor cenderung menurunkan kesukaan karena cita rasa khas daun kelor, termasuk sensasi pahit dan sepat, menjadi lebih terasa. Temuan ini mendukung hasil penelitian Rizki et al. (2024) bahwa penambahan bahan kelor dapat memengaruhi karakteristik organoleptik produk pastry.

Pada penerimaan keseluruhan, substitusi mocaf berpengaruh signifikan (p = 0,029), *puree* daun kelor berpengaruh sangat signifikan (p < 0,001), dan interaksi keduanya signifikan (p = 0,001). Nilai rerata keseluruhan tertinggi pada kombinasi perlakuan adalah Tm2Pk1 (50%;15%) sebesar 3,97, sedangkan Tm1Pk2 (40%;25%) memperoleh 3,49. Secara umum, *puree* 15% menghasilkan rerata keseluruhan 3,63, lebih tinggi daripada 25% sebesar 3,11. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan *puree* kelor cenderung menurunkan penerimaan keseluruhan karena memengaruhi beberapa atribut sensori sekaligus.

Berdasarkan interpretasi hasil uji lanjut yang digunakan dalam skripsi, formulasi yang dipilih sebagai produk terbaik adalah substitusi tepung mocaf 40% dan *puree* daun kelor 25% (Tm1Pk2). Formulasi tersebut selanjutnya digunakan untuk analisis kandungan gizi. Pemilihan ini perlu dibaca bersama hasil rerata keseluruhan karena kombinasi 50% mocaf dan 15% *puree* memiliki rerata keseluruhan paling tinggi; dengan demikian, penetapan formulasi terbaik merupakan keputusan berbasis interpretasi notasi uji lanjut dan kriteria pemilihan produk dalam penelitian, bukan semata-mata nilai rerata keseluruhan tertinggi.



Gambar 1. Rerata Penerimaan Keseluruhan *Cheese Twist* Pada Enam Kombinasi Perlakuan

Sumber: Data penelitian, 2026.

Tabel 3. Kandungan Gizi Formulasi Terbaik Per 100 g

Komponen	*Cheese Twist* Pembanding	Formulasi Terbaik (40% Mocaf + 25% *Puree*)
Kadar Air (%)	55,78	2,02
Kadar Abu (%)	–	1,22
Lemak (%)	19,54	7,04
Protein (%)	9,30	10,24
Karbohidrat (%)	13,40	79,49
Kalsium (Mg)	121	284,50
Kalium (Mg)	–	143,74

Analisis laboratorium menunjukkan bahwa formulasi terbaik mengandung kadar air 2,02%, abu 1,22%, lemak 7,04%, protein 10,24%, karbohidrat 79,49%, kalsium 284,50 mg, dan kalium 143,74 mg per 100 g. Dibandingkan data *cheese twist* pembanding yang digunakan dalam skripsi, formulasi penelitian memiliki kadar lemak lebih rendah dan protein serta kalsium lebih tinggi. Kandungan mineral tersebut berkaitan dengan kontribusi bahan penyusun, terutama daun kelor. Sementara itu, kadar air yang rendah menunjukkan produk yang relatif kering, yang secara umum menguntungkan bagi stabilitas pangan, meskipun umur simpan tetap perlu diuji secara khusus (Febriansyah et al., 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian substitusi tepung mocaf dan penambahan *puree* daun kelor dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Substitusi tepung mocaf hanya berpengaruh atau signifikan terhadap rasa dan keseluruhan tetapi tidak signifikan terhadap bentuk, warna, aroma, dan tekstur.
2. Penambahan *puree* daun kelor hanya berpengaruh signifikan terhadap bentuk, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan tetapi tidak signifikan pada warna.
3. Interaksi antara substitusi tepung mocaf dan penambahan *puree* daun kelor hanya berpengaruh signifikan pada tekstur, rasa, dan keseluruhan tetapi tidak signifikan pada bentuk, warna, dan aroma.
4. Kandungan gizi produk *cheese twist* terbaik dibuat dari perlakuan substitusi tepung mocaf 40% dan penambahan *puree* daun kelor 25% berdasarkan hasil uji lab menunjukkan bahwa per 100 g *twist* mengandung kadar air (2,02%), kadar abu (1,22%), lemak (7,04%), protein (10,24%), karbohidrat (79,49%), kalsium (284,50 mg), dan kalium (143,74 mg).

DAFTAR PUSTAKA

Diniyah, N., Iguchi, M., Nanto, M., Yoshino, T., & Subagio, A. (2023). Dynamic rheological, thermal, and structural properties of starch from modified cassava flour (MOCAF) with two cultivars of cassava. Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri, 12(1), 89–101. https://doi.org/10.21776/ub.industria.2023.012.01.8

Febriansyah, M., Amalina, N., Hidayat, D., Muslima, M., Pazira, Z., & Fithriyyah, H. (2024). Pengujian kadar air pada produk pangan kerupuk maruku chan. Journal of Food Security and Agroindustry, 2(3), 88–93. https://doi.org/10.58184/jfsa.v2i3.479

Gusti, S. P. C., Rohajatien, U., Soekopitojo, S., Wibowotomo, B., Devi, M., Yulianingrum, R., & Wahyuni, W. (2021). Business analysis of puff pastry dough as a gluten-free casein-free diet based on MOCAF flour and moringa leaves for autism children. Bulletin of Culinary Art and Hospitality, 1(1), 24–32. https://doi.org/10.17977/um069v1i12021p24-32

Mulia, I. D., Fatkhur Romadhoni, I., & Sulandari, L. (2026). Inovasi puff pastry dengan pemanfaatan tepung mocaf dan variasi merk korsvet. Indonesian Journal of Innovation Multidisipliner Research, 4, 2954.

Putri, A. R. Z., Kisnawaty, S. W., & Pramudya Kurnia. (2026). Pengaruh substitusi tepung daun kelor (Moringa oleifera) terhadap kadar serat pangan total produk crackers. INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi, 5(2), 652–663. https://doi.org/10.55123/insologi.v5i2.7969

Rizki Amalia, R., Hairiyah, N., & Aulia, Z. (2024). Karakteristik kimia dan organoleptik puff pastry stick dengan variasi penambahan tepung daun kelor (Moringa oleifera).

Sanda, L. T., Lisnawati, A., Pratama, A. P., & Yamin, M. (2023). Studi pembuatan tepung mocaf (Modified Cassava Flour) dengan lama fermentasi yang berbeda, 19(02).

Sitinjak, Ulyarti, & D. Wulansari. (2025). Pengaruh subtitusi tepung terigu dan tepung mocaf (Modified Cassava Flour) terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik kue stik bawang. Proceedings Series on Physical & Formal Sciences, 8, 198–206. https://doi.org/10.30595/pspfs.v8i.1495

Widodo, A. (2023). Pengembangan mocaf (Modified Cassava Flour) berbasis desa mandiri mocaf: Studi kasus Kabupaten Banjarnegara. Bappenas Working Papers, 6(1), 1–21. https://doi.org/10.47266/bwp.v6i1.198