

FORMULASI TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG WORTEL SEBAGAI BAHAN BAKU ALTERNATIF MESES

FORMULATION OF MOCAF FLOUR AND CARROT FLOUR AS ALTERNATIVE RAW MATERIALS FOR MESES

Chatur Putri Pamungkas¹, Irene Ratri Andia Sasmita¹, Mulia Winirsya Apriliyanti¹, Yani Subaktilah¹

¹ Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

e-mail: irene.ratri@polije.ac.id

Received: 04 November 2025 | Accepted: 25 November 2025 | published: 28 November 2025

ABSTRAK

Meses atau cokelat butir merupakan produk pangan yang umum digunakan sebagai pelengkap pada berbagai jenis makanan seperti roti, kue, donat, hingga es krim. Seiring berkembangnya teknologi pangan, modifikasi bahan baku meses menjadi alternatif inovatif untuk menghasilkan produk yang lebih bernilai gizi dan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan konsentrasi tepung mocaf (modified cassava flour) dan tepung wortel terhadap karakteristik fisik meses yang diproduksi melalui metode ekstrusi. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan, yaitu enam variasi perbandingan tepung mocaf dan tepung wortel (C1=95:5; C2=85:15; C3=75:25; C4=65:35; C5=55:45; C6=45:55) yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi tepung mocaf dan wortel berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kekerasan dan daya patah, namun tidak berpengaruh nyata terhadap densitas kamba. Perlakuan terbaik pada perlakuan C1 dengan perbandingan mocaf dan tepung wortel 95:5. Nilai karakteristik fisik kekerasan (20,73 N), daya patah (0,15 N), dan densitas kamba (0,57). Dengan demikian, substitusi sebagian tepung mocaf dengan tepung wortel pada formulasi meses dapat mempertahankan karakteristik fisik meses.

Kata Kunci : ekstrusi; meses; tepung mocaf dan tepung wortel

ABSTRACT

Meses, or chocolate sprinkles, are commonly used as toppings or complementary ingredients in various types of food such as bread, cakes, donuts, and ice cream. Along with the advancement of food technology, modifying the raw ingredients of meses has become an innovative alternative to produce products with improved nutritional and functional value. This study aimed to determine the effect of varying concentrations of mocaf (modified cassava flour) and carrot flour on the physical characteristics of meses produced through the extrusion method. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) with one treatment factor, consisting of six ratio variations of mocaf and carrot flour (C1 = 95:5; C2 = 85:15; C3 = 75:25; C4 = 65:35; C5 = 55:45; C6 = 45:55), each repeated three times. Observation parameters included physical characteristics (hardness, breaking strength, and bulk density). The results showed that the concentration ratio of mocaf and carrot flour had a significant effect on hardness and breaking strength but did not significantly affect bulk density. The best treatment was treatment C1 with a ratio of mocaf and carrot flour of 95:5. The physical characteristics values were hardness (20.73 N), breaking strength (0.15 N), and density (0.57). Thus, partial substitution of mocaf flour with carrot flour in meses formulations can maintain the physical characteristics of meses.

Keywords: extrusion, meses, mocaf flour and carrot flour

1. PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot esculenta*), yang lebih dikenal sebagai ubi kayu atau cassava, merupakan tanaman umbi-umbian yang

banyak dikonsumsi di berbagai negara, khususnya di kawasan tropis. Di Indonesia, singkong memiliki potensi besar sebagai sumber pangan alternatif karena ketersediaannya yang melimpah serta

kandungan pati yang tinggi. Salah satu bentuk pengolahan singkong adalah dengan menjadikannya tepung mocaf (modified cassava flour), yang dihasilkan melalui fermentasi dengan bantuan mikroorganisme tertentu. Dibandingkan dengan tepung terigu, tepung mocaf memiliki kandungan pati yang lebih tinggi serta kadar air yang lebih rendah, sehingga lebih tahan terhadap pertumbuhan mikroba dan dapat memperpanjang umur simpan produk olahan (Putri *et al*, 2015). Karakteristik fisik-kimia tepung mocaf antara lain kadar pati 75,49%, kadar air 11,04%, protein 2,45%, lemak 0,73%, abu 1,95%, dan kandungan HCN 0 ppm (Amanu dan Susanto, 2014).

Selain tepung mocaf, bahan pangan lokal lain yang memiliki potensi sebagai bahan tambahan fungsional adalah wortel (*Daucus carota L.*). Wortel termasuk dalam famili Umbelliferae dan dikenal kaya akan serat dan beta karoten. Dalam bentuk tepung, wortel memiliki daya simpan yang relatif baik, yaitu sekitar 5 hingga 6 bulan dengan kadar air kurang dari 8%. Berdasarkan penelitian Ernanyingtyas dan Wahyuningsih (2020), dalam 100 gram tepung wortel terkandung sekitar 25% serat dan 42 gram beta karoten, yang berperan penting sebagai antioksidan alami dan sumber provitamin A. Penggunaan tepung wortel sebagai bahan tambahan pada pembuatan meses tiruan meningkatkan intensitas warna alami melalui kandungan β -karoten sekaligus memperbaiki profil nutrisi produk tanpa mengganggu karakteristik tekstur dan kestabilan bentuk.

Meses atau cokelat butir merupakan produk pangan olahan berbentuk butiran kecil yang sering digunakan sebagai topping atau pelengkap pada makanan seperti roti, kue bolu, martabak manis, donat, dan es krim. Sejarah mencatat bahwa pada masa kolonial Belanda, meses dikenal dengan istilah "hagelslag", dan menjadi bagian dari budaya konsumsi roti oleh anak-anak Belanda yang disebut "meisje". Dalam kategori pangan menurut Peraturan BPOM No. 34 Tahun 2019, meses memiliki karakteristik kadar lemak kakao maksimal

12%, padatan kakao tanpa lemak maksimal 14%, dan total padatan kakao maksimal 32%.

Dalam rangka mengembangkan inovasi produk pangan lokal yang lebih bergizi dan fungsional, maka modifikasi bahan baku meses menjadi sebuah upaya yang potensial. Penggunaan tepung mocaf dan tepung wortel sebagai pengganti sebagian bahan dasar meses diharapkan dapat memberikan alternatif produk yang tidak hanya memiliki karakteristik fisik yang baik, tetapi juga meningkatkan kandungan nutrisi.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pembuatan meses adalah teknologi ekstrusi. Ekstrusi merupakan proses pengolahan termomekanik yang melibatkan pencampuran, pemanasan, dan pembentukan produk dalam satu langkah berkesinambungan. Teknologi ini dinilai efisien dalam menciptakan produk dengan tekstur khas, seperti butiran meses. Proses ekstrusi memungkinkan modifikasi struktur dan sifat bahan pangan, serta dapat digunakan untuk menghasilkan produk inovatif berbasis bahan lokal (Setiawati *et al.*, 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi tepung mocaf dan tepung wortel terhadap karakteristik fisik (kekerasan, daya patah, dan densitas kamba) dari produk meses yang dihasilkan melalui metode ekstrusi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan, yaitu enam kombinasi perbandingan mocaf dan tepung wortel: C1 (95:5), C2 (85:15), C3 (75:25), C4 (65:35), C5 (55:45), dan C6 (45:55), masing-masing dengan tiga kali pengulangan.

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh formulasi terbaik dalam pembuatan meses berbahan dasar mocaf dan tepung wortel yang memiliki karakteristik fisik yang sesuai. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan produk pangan fungsional

berbasis sumber daya lokal yang bernilai ekonomi dan gizi tinggi.

wadah yang kedap udara. Selanjutnya diuji kekerasan, daya patah, dan densitas kamba.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan meses analog dari tepung mocaf dan tepung wortel adalah ekstruder 10 HP (*House Power*) produksi lokal dengan sudut *screw* 2,5 derajat dan diameter cetakan 0,2 mm, kompor Rinnai, timbangan digital, timbangan analitik, wajan, panci, mangkok, baskom, spatula, sendok, parutan keju, oven, pisau, loyang. Alat yang digunakan untuk pengujian fisik yaitu, *texture profile analysis* tipe TMS-Pro (Amerika Serikat) dengan metode patah dan metode tekan.

Bahan yang digunakan yaitu tepung mocaf, tepung wortel, *butter*, gula halus, coklat putih batang, vanili bubuk dan air.

2.2 Tahapan Penelitian

Masing-masing perlakuan bahan tepung mocaf dan tepung wortel ditimbang sesuai formulasi, kemudian dilakukan proses pengayakan, dan dilanjutkan dengan proses penyangraian selama 5 menit menggunakan api kecil, dilanjutkan dengan ditambahkan air panas sebanyak 10 ml dan dilanjutkan proses penyangraian. Proses pencampuran I dengan menambahkan coklat putih batang yang sudah dihaluskan sebanyak 54 gram hingga adonan homogen. Pencampuran II dengan menambahkan *butter* cair sebanyak 20 gram diaduk hingga adonan homogen, dilanjutkan dengan pencampuran III dengan menambahkan gula putih sebanyak 50 gram, vanili bubuk sebanyak 4 gram, dan air panas 10 ml lalu diaduk hingga menjadi adonan meses yang siap untuk diekstrusi menggunakan mesin ekstruder, selanjutnya dilakukan proses pemotongan meses yang basah menggunakan pisau dan diletakkan pada loyang, kemudian dilakukan proses pengeringan menggunakan oven pengering selama 2 jam dengan suhu 50°C. Meses didinginkan kemudian disimpan dalam

2.3 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil uji Fisik dianalisis menggunakan analisis sidik ragam ANOVA (*Analysis of variance*) dengan taraf kepercayaan 95% dan apabila dinyatakan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan analisis DMRT. Analisis data ini dianalisis dengan perangkat lunak SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 22.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kekerasan (Newton)

Karakteristik fisik bahan pangan merupakan sifat dari suatu bahan pangan yang penting di samping sifat kimia dan biokimia terutama dalam berbagai hal yang berkaitan dengan analisis yang melibatkan prinsip fisika, operasi pengolahan pangan dan rekayasa produk pangan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian fisik yaitu tekstur (kekerasan) guna mengetahui apakah perbandingan konsentrasi mocaf dan tepung wortel dapat mempengaruhi perbedaan nilai kekerasan pada meses.

Tabel 1. Nilai rerata kekerasan meses

Perlakuan	Kekerasan (N)
C1	20.73±0.02 ^a
C2	20.88±0.02 ^b
C3	21.13±0.02 ^c
C4	21.15±0.06 ^{cd}
C5	21.17±0.04 ^{cd}
C6	21.20±0.02 ^d

Pada analisa kekerasan yang telah dilakukan pada sampel meses pada (Tabel 1) menunjukkan rerata nilai karakteristik fisik kekerasan yang didapat dalam setiap perlakuan yaitu berkisar antara 20,73 – 21,20 N. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak tepung wortel yang ditambahkan maka akan menghasilkan meses analog dengan tekstur yang semakin keras. Perubahan nilai kekerasan yang didapat dalam setiap perlakuannya diduga terjadi akibat adanya peningkatan konsentrasi penambahan tepung

wortel. Peningkatan kekerasan terjadi karena kombinasi gelatinisasi pati dan interaksi serat–air yang membentuk matriks komposit padat, mengurangi efek pelunakan (plasticizing) dari air bebas dan meningkatkan resistensi mekanik terhadap deformasi. (Lotfi et al., 2020).

Kadar serat yang terkandung dalam meses dipengaruhi oleh kandungan serat dalam tepung wortel, dimana pada tepung wortel mengandung serat sebanyak 7,79% sedangkan pada tepung mocaf mengandung serat sebanyak 6,0%, sehingga dimana semakin tinggi kandungan serat pada suatu bahan maka produk yang dihasilkan akan memiliki tekstur yang lebih keras dan kokoh, sehingga nilai kekerasannya semakin besar pula. Berdasarkan hasil yang telah didapat sejalan dengan penelitian Kurniawati (2010) dalam Utami (2024) menyatakan bahwa semakin banyak substitusi ampas wortel maka semakin keras tekstur *cookies* yang dihasilkan. Itu disebabkan karena pada tepung ampas wortel mengandung kadar serat pangan yang cukup tinggi. Serat merupakan salah satu jenis polisakarida yang memiliki kemampuan menyerap air, sehingga dapat mengganggu proses gelatinisasi dan nantinya produk yang dihasilkan memiliki tekstur yang kokoh. Semakin tinggi kandungan serat maka tekstur pada produk pangan yang dihasilkan semakin kokoh dan keras (Damayanti et al., 2020).

3.2. Daya Patah (Newton)

Daya patah merupakan nilai yang menunjukkan sifat dari ketahanan bahan pangan terhadap tekanan yang diberikan, dimana ini berhubungan dengan tingkat kerenyahan dari suatu produk makanan.

Tabel 2. Nilai rerata daya patah meses

Perlakuan	Kekerasan (N)
C1	0.15±0.01 ^a
C2	0.18±0.01 ^{ab}
C3	0.18±0.03 ^b
C4	0.18±0.02 ^{ab}
C5	0.22±0.02 ^b
C6	0.22±0.03 ^b

Pada analisis daya patah yang telah dilakukan pada sampel meses analog mocaf

dan tepung wortel dapat dilihat pada (Tabel 4.2) hasil setiap perlakuan didapatkan nilai daya patah 0,15 – 0,22 N. Hal tersebut diduga mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya penggunaan tepung wortel dalam setiap perlakuannya.

Pada penelitian Kiswari et al., (2023) menyatakan bahwa semakin tinggi fortifikasi tepung wortel maka kadar air roti tawar semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan adanya kandungan serat yang terdapat pada tepung wortel. Semakin tinggi kandungan serat yang terdapat pada tepung wortel maka kapasitas penyerapan airnya akan semakin meningkat. Kandungan serat pada tepung wortel sebanyak 7,79%, sedangkan pada tepung mocaf mengandung serat sebanyak 6.0%. Berdasarkan USDA FoodData Central, kandungan serat yang terdapat pada tepung wortel per 100 gram yaitu sebesar 2,8 gram. Kadar air yang tinggi dapat menurunkan daya patah pada suatu produk, sehingga produk yang dihasilkan menjadi kurang renyah. Begitu pula sebaliknya apabila kadar air yang rendah dapat meningkatkan daya patah pada produk sehingga produk yang dihasilkan akan menjadi renyah (Purnamasari et al., 2015). Kadar amilosa yang terdapat pada tepung wortel yaitu sebesar 20% - 26% (Rocha et al., 2011), kandungan amilosa yang tinggi dapat menyebabkan pati yang kurang lekat dan cenderung dapat menyerap air yang banyak sehingga semakin tinggi penambahan tepung wortel maka dapat meningkatkan kadar air pada produk pangan (Utami, 2024).

3.3. Densitas Kamba (Newton)

Densitas kamba merupakan pengukuran berat jenis produk kering yang dihitung berdasarkan bobotnya dalam suatu wadah. Densitas kamba meses dilakukan untuk mengetahui volume dan porositas dari meses, densitas kamba suatu bahan pangan penting untuk diketahui terutama dalam pengemasan produk, penyimpanan dan transportasi. Nilai densitas kamba yang besar akan membutuhkan ruang yang lebih kecil dan begitu sebaliknya (Setiawati, et al., 2014).

Tabel 3. Nilai rerata densitas kamba

Perlakuan	Kekerasan (N)
C1	0.57±0.01
C2	0.57±0.03
C3	0.55±0.01
C4	0.57±0.01
C5	0.55±0.01
C6	0.56±0.03

Hasil analisa densitas kamba meses dapat dilihat pada (Tabel 3) dengan perbandingan penambahan mocaf dan tepung wortel berkisar antara 0,55 – 0,57 g/ml. Suatu bahan dinyatakan kamba apabila memiliki densitas kamba yang rendah, densitas kamba yang rendah menunjukkan bahwa dalam volume tertentu yang sama, meses analog dalam berat yang lebih sedikit dan menunjukkan kepadatan gizi yang rendah pula. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah nilai densitas kamba, maka produk meses analog akan cenderung lebih cepat dalam memberi rasa kenyang, namun asupan gizinya belum dapat terpenuhi (Handayani *et al.* 2014).

4. KESIMPULAN

Perbandingan konsentrasi mocaf dan tepung wortel berpengaruh secara signifikan terhadap karakteristik fisik dari meses yang meliputi kekerasan dan daya patah. Pada densitas kamba memiliki perbandingan yang tidak berpengaruh secara nyata. Perlakuan terbaik pada perlakuan C1 dengan perbandingan mocaf dan tepung wortel 95:5. Nilai karakteristik fisik kekerasan (20,73 N), daya patah (0,15 N), dan densitas kamba (0,57).

Saran untuk penelitian selanjutnya mengevaluasi karakteristik kimia, warna, dan sensoris secara lebih mendalam guna menentukan penerimaan konsumen terhadap produk meses berbasis mocaf–wortel.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanu, F.N., dan Susanto, W. H. 2014. Pembuatan tepung mocaf di Madura (Kajian varietas dan lokasi penanaman) terhadap mutu dan rendemen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol 2, No 3, Hal 161-169.
- Damayanti, S., Bintoro, V. P., dan Setiani, B .E. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul dan Kacang Merah terhadap Sifat Fisik Cookies. *Journal of Nutrition College*, Vol 9, No 3, Hal 180-186.
- Ernaningtyas, N., Wahyuningsih, S. B. 2020. Substitusi Wortel (*Daucus carota* L.) dan Tepung Mocaf (Modified cassava flour) Terhadap Sifat Fisikokimia Organo leptik Mie Kering. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, Vol 15, No 2, Hal 23-32.
- Handayani, S., dan R.A Wibowo. 2014. *Koleksi resep Kue Kering*. PT Kawan Pustaka. Jakarta.
- Kiswari, G., Basuki, E., dan Cicilia, S. 2023. Increasing the Nutrition Value of Wheat-Based Bread and Mocaf with Carrot Flour Fortification. *Food and Agroindustry Journal*, Vol 4, No.1, Hal 28-41.
- Kurniawati, L. 2010. Pemanfaatan Bekatul dan Ampas Wortel (*Daucus Carota*) dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol 3, No.2, Hal 122- 126.
- Lotfi Shirazi, S., Koocheki, A., Milani, E., & Mohebbi, M. 2020. Production of high-fiber ready-to-eat expanded snack from barley flour and carrot pomace using extrusion cooking technology. *Journal of Food Science and Technology*, 57(6), 2169–2181.
- Purnamasari, I. W., dan Putri, W.D.R. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning dan Natrium Bikarbonat terhadap Karakteristik Flake Talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol 3, No.4, Hal 1375-1385.
- Putri, A. E. V. T., Winarni, W., dan Susatyo, E. B. 2015. Uji proksimat dan organoleptik brownies dengan substitusi tepung mocaf (modified cassava flour). *Indonesian Journal of Chemical Science*, Vol 4, No.3.
- Rocha, T. S., Cunha, V. A. G., Jane, J.-L., & Franco, C. M. L. 2011. Structural characterization of Peruvian carrot (*Arracacia xanthorrhiza*) starch and the effect of annealing on its semicrystalline structure. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(8), 4208–4216.
- Setiawati NP, Santoso J, Purwaningsih S. 2014. Karakteristik Beras Tiruan Dengan Penambahan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) Sebagai Sumber Serat Pangan. *J. Ilmu dan teknologi Kelautan Tropis*. Vol 6, No.1, Hal 197-208.
- Setiawati NP, Santoso J, Purwaningsih S. 2014. Karakteristik Beras Tiruan Dengan Penambahan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) Sebagai Sumber Serat Pangan. *J. Ilmu dan teknologi Kelautan Tropis*, 6(1), 197-208.
- United States Department of Agriculture. 2019. *FoodData Central: Carrots, raw (NDB No. 11124)*. USDA Agricultural Research Service. <https://fdc.nal.usda.gov/>
- Utami, Maya. 2024. *Pengaruh Penambahan Tepung Wortel terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Cookies Modifikasi*. Skripsi. Universitas Jambi.