

## Physicochemical and Sensory Properties of Sponge Cake Mocaf Enriched in Legume Flour

*Sifat Fisikokimia dan Sensoris Sponge Cake Mocaf yang Diperkaya Tepung Kacang-Kacangan*

Almira Bhadra Reyhannissa<sup>1</sup>, Yannie Asrie Widanti<sup>1\*</sup>, Akhmad Mustofa<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

\*Corresponding author: [zepporay@gmail.com](mailto:zepporay@gmail.com)

Article info	Abstract
<p>Keywords: Mocaf, mung bean flour, red kidney bean flour, soybean flour, sponge cake</p>	<p>Mocaf (Modified Cassava Flour) is one type of flour processed local cassava food that is expected to replace wheat flour. Legume flour can be used as a source of protein while enriching the nutritional value of gluten-free cakes. This study aims to make a cake formulation with mocaf flour ingredients fortified with high-protein legume flour. The study used a two-factor complete randomized design (RAL) with two repeats. Factors used are the comparison of mocaf flour and legume flour (40:60, 50:50, 60:40) as well as variations in the type of legume flour (green beans, kidney beans, soybeans). The best formulation produced by sponge cake with the highest protein content is in the treatment ratio of 40:60 mocaf flour and composite flour with green bean flour types, namely water content 22.65%, ash content 1.38%, fat content 10.65%, protein content 7.28%, carbohydrate content 56.72%, and fiber content 8.32%. Organoleptic tests included 2.46 (dark green), mocaf flavor 2.55 (not too pronounced), legumous flavor 3.29 (slightly flavored), soft texture 2.53 (not too soft), soft texture 2.93 (slightly tender), aftertaste 2.80 (slightly concentrated), off flavor 2.62 (not too deviated), preferred value 2.85 (slightly preferred) and physical development volume expanded by 16.55%.</p>
<p>Kata kunci: Mocaf, tepung kacang hijau, tepung kacang merah, tepung kedelai, sponge cake</p>	<p>Abstrak</p> <p>Mocaf (<i>Modified Cassava Flour</i>) adalah salah satu jenis tepung hasil olahan bahan pangan lokal singkong yang diharapkan dapat menggantikan tepung terigu. Tepung kacang-kacangan bisa digunakan sebagai sumber protein sekaligus memperkaya nilai gizi pada cake bebas gluten. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat formulasi cake dengan bahan tepung mocaf yang difortifikasi dengan tepung kacang-kacangan yang berprotein tinggi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor dengan dua kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu perbandingan tepung mocaf dan tepung kacang-kacangan (40:60, 50:50, 60:40) serta variasi jenis tepung kacang-kacangan (kacang hijau, kacang merah, kedelai). Formulasi terbaik yang dihasilkan sponge cake dengan kadar protein paling tinggi terdapat pada perlakuan rasio 40:60 tepung mocaf dan tepung komposit dengan jenis tepung kacang hijau yaitu kadar air 22,65%, kadar abu 1,38%, kadar lemak 10,65%, kadar protein 7,28%, kadar karbohidrat 56,72%, dan kadar serat 8,32%. Uji organoleptik yang meliputi warna 2,46 (hijau gelap), flavor mocaf 2,55 (tidak terlalu terasa), flavor kacang-kacangan 3,29 (sedikit terasa), tekstur lembut 2,53 (tidak terlalu lembut), tekstur empuk 2,93 (sedikit empuk), aftertaste 2,80 (sedikit pekat), off flavour 2,62 (tidak terlalu menyimpang), nilai kesukaan 2,85 (sedikit disukai) dan fisik volume pengembangannya mengembang sebesar 16,55%.</p>

## PENDAHULUAN

Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung berbahan dasar dari singkong dan menjadi solusi untuk pengganti tepung terigu. Tepung mocaf terbuat dari tepung singkong yang difermentasi untuk mengolah tepung singkong yang memiliki sifat mirip dengan gandum serta dapat digunakan sebagai pengganti terigu atau campuran terigu (Agustina et al., 2017). Perbedaan mendasar tepung mocaf dan terigu adalah adanya protein gluten dalam terigu. Protein gluten tidak dapat dikonsumsi oleh individu yang memiliki alergi terhadap gluten, seperti penyandang *celiac disease* (gangguan saluran pencernaan) dan penyandang *autism spectrum disorder* (ASD). Berdasarkan hal tersebut tepung mocaf mempunyai karakteristik yang menjadikannya sebagai bahan pengganti tepung terigu sebagai bahan utama produk pangan olahan khususnya *sponge cake* (Aprilia et al., 2019).

*Sponge cake* banyak digemari masyarakat terutama di kalangan anak-anak hingga usia lanjut karena teksturnya lembut serta flavor dan bentuknya yang bervariasi. Dalam upaya meningkatkan protein dalam pembuatan *sponge cake* mocaf, bahan yang ditambahkan dapat berasal dari kacang-kacangan. Tepung kacang-kacangan dapat digunakan untuk mengganti protein gluten pada terigu sehingga produk yang dihasilkan berbasis bebas gluten. Kacang-kacangan yang digunakan sebagai sumber protein alternatif antara lain tepung kacang hijau, tepung kacang merah dan tepung kedelai.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian dengan judul “Sifat Fisikokimia Dan Sensoris *Sponge Cake* Mocaf Yang Diperkaya Tepung Kacang-Kacangan” dilakukan untuk meningkatkan kualitas cake, menarik dan bergizi bagi

tubuh serta menentukan fortifikasi *sponge cake* yang diperkaya tepung kacang-kacangan mempunyai kadar protein yang tinggi.

## METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yaitu perbandingan tepung mocaf dengan tepung fortifikasi dan konsentrasi tepung fortifikasi. Perlakuan fortifikasi tepung Mocaf: kacang-kacangan M1= 40:60, M2= 50:50, M3= 60:40 dengan jenis tepung kacang K1= kacang hijau, K2= kacang merah, K3= kacang kedelai. Perlakuan tersebut akan diulang sebanyak dua kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada jenjang nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji Tukey's.

### Alat

Dalam penelitian ini alat yang digunakan ialah: mixer philips, oven MKS-RS24, loyang cake, spatula, kertas roti, timbangan, baskom, solet, sendok dan peralatan untuk analisis oven memmert, botol timbang, timbangan analitik AUX-320 shimadzu, desikator, cawan porselin, kompor listrik electrothermal, tanur, labu soxhlet dan labu destilasi.

### Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan terdiri dari: telur, gula pasir, cake emulsifier, margarin, tepung mocaf yang dibeli dari PT. TEPUNG MOCAF SOLUSINDO Surakarta, Jawa Tengah dan tepung kacang hijau, kacang merah dan kedelai dibeli dari KUSUKA UBIKU Bantul, Yogyakarta dan larutan eter untuk bahan analisis.

## ALUR PENELITIAN

### Pembuatan *Sponge Cake*

Menimbang bahan sesuai dengan formulasi sponge cake, kemudian masukkan telur, gula pasir, margarin dan cake emulsifier mixer hingga mengembang. Selanjutnya tambahkan tepung mocaf dan tepung fortifikasi sesuai perlakuan (40:60, 50:50, 60:40) kemudian mixer hingga tercampur rata. Setelah semua tercampur rata, ditambahkan margarin yang sudah dilelehkan terlebih dahulu dan aduk merata menggunakan solet. Kemudian letakkan adonan di atas loyang yang sudah dialasi kertas roti hingga merata dan panggang adonan *sponge cake* dengan oven pada suhu 190°C selama 25-30 menit.

### Cara Pengumpulan Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini ialah analisis kimia, uji organoleptik dan analisis fisik. Analisis

kadar air dengan metode thermogravimetri (AOAC, 1992). Analisis kadar abu dengan metode pengabuan kering (AOAC, 2005). Analisis kadar lemak metode Soxhlet (Sudarmadji et al., 1984). Analisis kadar protein metode Mikro Kjehdahl (AOAC, 1992). Analisis kadar karbohidrat by difference (Winarno, 1986). Analisis serat pangan metode Soxhlet (AOAC, 1995). Analisis sensoris menggunakan 16 panelis semi terlatih (mahasiswa Fakultas Teknologi dan Industri Pangan UNISRI yang telah menempuh mata kuliah Uji Sensori) dengan metode scoring test (Kartika et al., 1988) meliputi warna, flavor mocaf, tekstur lembut, tekstur empuk, *off flavor*, *aftertaste*, flavor tepung kacang-kacangan, dan kesukaan keseluruhan. Serta analisis fisik yaitu volume pengembangan (Hartajanie & Anjarsari, 2010)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kimia dan Fisik

Tabel 1. Rangkuman Analisis Kimia dan Fisik

Perlakuan	Analisis Kimia						Analisis Fisik
	Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Karbohidrat (%)	Serat (%)	Volume Pengembangan (%)
M1K1	22,65±2,00 <sup>ab</sup>	1,38±0,06 <sup>cd</sup>	10,65±3,16 <sup>a</sup>	7,27±0,03 <sup>e</sup>	56,72±3,20 <sup>a</sup>	8,32±0,11 <sup>e</sup>	16,55±11,94 <sup>a</sup>
M2K1	27,86±0,19 <sup>d</sup>	1,11±0,07 <sup>a</sup>	7,12±0,39 <sup>a</sup>	5,32±0,03 <sup>bc</sup>	62,79±6,46 <sup>a</sup>	9,59±0,02 <sup>f</sup>	31,64±28,58 <sup>a</sup>
M3K1	21,76±0,43 <sup>a</sup>	1,12±0,00 <sup>ab</sup>	7,29±4,90 <sup>a</sup>	5,59±0,06 <sup>d</sup>	64,00±4,08 <sup>a</sup>	8,60±0,01 <sup>e</sup>	26,25±19,44 <sup>a</sup>
M1K2	22,49±1,12 <sup>ab</sup>	1,24±0,04 <sup>abcd</sup>	6,02±2,25 <sup>a</sup>	7,13±0,07 <sup>e</sup>	59,72±0,54 <sup>a</sup>	7,01±0,03 <sup>d</sup>	43,93±32,14 <sup>a</sup>
M2K2	23,21±1,07 <sup>abc</sup>	1,20±0,00 <sup>abc</sup>	9,29±0,07 <sup>a</sup>	5,48±0,03 <sup>cd</sup>	62,26±1,00 <sup>a</sup>	6,62±0,01 <sup>c</sup>	14,14±2,32 <sup>a</sup>
M3K2	23,02±0,42 <sup>abc</sup>	1,14±0,03 <sup>ab</sup>	9,20±2,65 <sup>a</sup>	5,19±0,04 <sup>ab</sup>	59,35±0,81 <sup>a</sup>	7,08±0,18 <sup>d</sup>	20,14±8,28 <sup>a</sup>
M1K3	27,28±1,41 <sup>cd</sup>	1,14±0,03 <sup>ab</sup>	6,22±2,84 <sup>a</sup>	7,25±0,05 <sup>e</sup>	59,74±4,09 <sup>a</sup>	5,43±0,05 <sup>b</sup>	38,93±24,48 <sup>a</sup>
M2K3	26,82±1,67 <sup>bcd</sup>	1,32±0,05 <sup>ab</sup>	5,35±0,33 <sup>a</sup>	5,23±0,06 <sup>ab</sup>	63,62±5,18 <sup>a</sup>	4,34±0,04 <sup>a</sup>	30,58±14,97 <sup>a</sup>
M3K3	23,95±0,14 <sup>abcd</sup>	1,25±0,08 <sup>abcd</sup>	6,48±5,46 <sup>a</sup>	5,07±0,04 <sup>a</sup>	61,66±0,07 <sup>a</sup>	5,64±0,11 <sup>b</sup>	21,71±4,65 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf menunjukkan hasil uji Tukey's signifikansi 5%.

### Kadar Air

Dari hasil uji sidik ragam dapat dilihat bahwa kadar air *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, berbeda nyata. Tabel.1 menunjukkan kadar air tertinggi pada *sponge cake* adalah 27,86% yang diperoleh dari perlakuan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi tepung kacang hijau. Kadar air terendah adalah 21,76% yang diperoleh dari perlakuan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi tepung kacang hijau. Perlakuan penambahan tepung kacang hijau dan tepung kedelai pada sampel tepung substitusi berpengaruh nyata pada kadar air ( $p>0,05$ ). Kadar air tepung mocaf lebih tinggi yaitu 13% (Normasari, 2010) dibandingkan dengan tepung fortifikasi. Sedangkan pada tepung fortifikasi seperti tepung kacang hijau mempunyai kadar air 8,17% (Aprilia et al., 2019), tepung kacang merah 7,26% (Pangastuti et al., 2013) dan tepung kedelai 4,80% (Fanzurna & Taufik, 2020).

Menurut (Normasari, 2010), menjelaskan bahwa ada beberapa kejadian penting terjadi selama pemanggangan yaitu pengembangan adonan, koagulasi protein, gelatinisasi pati dan penguapan air. Selanjutnya saat dipanaskan terjadi gelatinisasi pati, dan penyerapan air menyebabkan granula pati membengkak. Pembengkakan butiran pati membatasi berat tepung hingga sekitar 30%. Ketika granula pati mencapai batas pembengkakannya, granula pati pecah dan menyebabkan terjadinya proses penguapan air. Adanya fortifikasi tepung kacang hijau, tepung kacang merah, dan tepung kedelai akan meningkatkan kadar air bahan. Penelitian ini kadar air yang dihasilkan *sponge cake* sama dengan penelitian Aprilia, Yusa, dan Pratiwi, (2019) yaitu sebesar 27,86% tetapi

berbeda rasio tepung fortifikasi terhadap tepung mocaf dan tepung kacang hijau. SNI roti manis (01-3840-1995) mensyaratkan kadar air maksimal 40% saja.

### Kadar Abu

Dari hasil uji sidik ragam dapat dilihat bahwa kadar abu *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, berbeda nyata. Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi pada *sponge cake* adalah 1,43% yang diperoleh dari perlakuan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi tepung kedelai sedangkan pada kadar abu terendah adalah 1,11% yang berasal dari perlakuan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi tepung kacang hijau. Penambahan tepung kacang hijau, kacang merah dan kedelai meningkatkan kadar abu secara nyata (Ratnawati et al., 2019). Kadar abu tepung mocaf cenderung lebih rendah yaitu 0,2% (Normasari, 2010) dibandingkan dengan tepung fortifikasi. Sedangkan pada tepung fortifikasi seperti tepung kacang hijau mempunyai kadar abu 3,62% (Aprilia et al., 2019), tepung kacang merah 5,57% (Pangastuti et al., 2013), dan tepung kedelai 3,88% (Fanzurna & Taufik, 2020).

Kadar abu pada hasil *sponge cake* tepung kedelai memiliki rata-rata tertinggi dari pada tepung kacang hijau dan tepung kacang merah. Hal ini diperkuat dalam penelitian Aprilia et al., (2019) semakin banyak penambahan tepung kacang hijau, maka kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi. Peningkatan tersebut didukung oleh rata-rata kadar abu tepung kacang hijau sebesar 3,62% (hasil analisis bahan baku) lebih tinggi dibandingkan dengan kadar abu mocaf sebesar 0,87% (hasil analisis bahan baku). Dalam penelitian ini kadar abu yang dihasilkan *Sponge cake* masih lebih tinggi

dibandingkan dengan penelitian Aprilia, Yusa dan Pratiwi, (2019) yaitu 1,38% pada hasil tepung kacang hijau pada perbandingan tepung mocaf dan tepung fortifikasi 40:60. Menurut SNI roti manis (SNI 01-3840-1995) batas maksimal kandungan kadar abu adalah 1%, hal ini menunjukkan bahwa kadar abu pada penelitian ini melebihi standar SNI.

### **Kadar Lemak**

Dari hasil uji sidik ragam dapat dilihat bahwa kadar lemak *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, berbeda tidak nyata. Tabel.1 memperlihatkan bahwa kadar lemak tertinggi pada *sponge cake* adalah 10,65% yang diperoleh dari perlakuan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang hijau sedangkan untuk kadar lemak terendah adalah 5,35% yang diperoleh dari perlakuan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kedelai.

Menurut Aprilia et al., (2019) semakin banyak penambahan tepung kacang hijau, maka kadar lemak yang dihasilkan semakin tinggi. Peningkatan tersebut didukung oleh nilai rata-rata kadar lemak tepung kacang hijau sebesar 8,73 % (hasil analisis bahan baku) lebih tinggi dibandingkan kadar lemak mocaf sebesar 5,01% (hasil analisis bahan baku). Sedangkan menurut Ratnawati et al., (2019) penambahan tepung kedelai meningkatkan kadar lemak sampel yang diberi perlakuan. Hal ini dikarenakan kandungan lemak pada kacang kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan kacang hijau dan kacang merah.

Kadar lemak tepung mocaf cenderung lebih rendah yaitu 0,8% (Normasari, 2010) dibandingkan dengan tepung fortifikasi. Sedangkan pada tepung fortifikasi seperti

tepung kacang hijau mempunyai kadar lemak 8,73% (Aprilia et al., 2019), tepung kacang merah 9,83% (Pangastuti et al., 2013), dan tepung kedelai 28,44% (Fanzurna & Taufik, 2020). Dari hasil penelitian kadar lemak *sponge cake* ternyata lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Aprilia, Yusa dan Pratiwi, (2019) yaitu 10,65% pada hasil tepung kacang hijau. SNI roti manis (01-3840-1995) tidak mencantumkan batasan kadar lemak, dengan demikian *sponge cake* tepung mocaf dengan tepung fortifikasi berada dalam batas yang wajar.

### **Kadar Protein**

Dari hasil uji sidik ragam dapat dilihat bahwa kadar lemak *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, berbeda nyata. Tabel.1 memperlihatkan bahwa kadar protein tertinggi *sponge cake* adalah 7,27% yang diperoleh dari perlakuan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang hijau sedangkan untuk kadar protein terendah adalah 5,07% yang diperoleh dari perlakuan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kedelai. rata-rata kandungan protein tertinggi terdapat pada perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dan yang paling tinggi adalah tepung kacang hijau.

Kadar protein tepung mocaf cenderung lebih rendah yaitu 1% (Normasari, 2010) dibandingkan dengan tepung fortifikasi. Sedangkan pada tepung fortifikasi seperti tepung kacang hijau mempunyai kadar protein 34,27% (Aprilia et al., 2019), tepung kacang merah 22,55% (Pangastuti et al., 2013), dan tepung kedelai 41,64% (Fanzurna & Taufik, 2020). Pada penelitian (Aprilia et al., 2019) menjelaskan

bahwa banyaknya penambahan tepung kacang hijau dapat mempengaruhi kandungan protein yang dihasilkan. Pada penelitian ini menghasilkan bahwa kadar lemak *sponge cake* lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Aprilia, Yusa dan Pratiwi, (2019) yaitu 7,27% pada hasil tepung kacang hijau. SNI roti manis (01-3840-1995) tidak mencantumkan batasan kadar protein, dengan demikian *sponge cake* tepung mocaf dengan tepung fortifikasi berada dalam batas yang wajar.

#### **Kadar Karbohidrat by Different**

Dari hasil uji sidik ragam dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, berbeda tidak nyata. Tabel.1 memperlihatkan hasil tertinggi dari kadar karbohidrat *sponge cake* adalah 64,00% yang diperoleh dari perlakuan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang hijau sedangkan untuk kadar protein terendah adalah 56,72% yang diperoleh dari perlakuan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang hijau. Perhitungan kadar karbohidrat berdasarkan pengurangan komponen lain dari suatu bahan. Semakin tinggi nilai bahan lain (air, abu, protein, dan lemak) semakin rendah jumlah karbohidratnya. Kadar karbohidrat pada tepung fortifikasi seperti tepung kacang hijau mempunyai kadar karbohidrat 45,19% (Aprilia et al., 2019), tepung kacang merah 54,79% (Pangastuti et al., 2013), dan tepung kedelai 21,24% (Fanzurna & Taufik, 2020).

Menurut Ratnawati et al., (2019) kandungan kadar karbohidrat berkurang secara signifikan ketika tepung kacang hijau, kacang merah dan kedelai ditambahkan ke dalam sampel tepung

fortifikasi. Hal ini terjadi karena adanya komponen bahan lain yang ada pada tepung fortifikasi. Pernyataan tersebut didukung penelitian Aprilia et al., (2019) bahwa semakin banyak tepung kacang hijau yang ditambahkan, semakin rendah kandungan karbohidrat dari *sponge cake* yang dihasilkan. Penelitian ini kadar karbohidrat yang dihasilkan *sponge cake* lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Aprilia, Yusa dan Pratiwi, (2019) yaitu 64,00% pada hasil tepung kacang hijau. SNI roti manis (01-3840-1995) tidak mencantumkan batasan kadar karbohidrat, dengan demikian *sponge cake* tepung mocaf dengan tepung fortifikasi berada dalam batas yang wajar.

#### **Kadar Serat**

Dari hasil uji sidik ragam dapat dilihat bahwa kadar serat pangan *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, berbeda nyata. Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan kadar serat pangan tertinggi *sponge cake* adalah 9,59% yang diperoleh dari perlakuan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kedelai sedangkan untuk kadar protein terendah adalah 4,34% yang diperoleh dari perlakuan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kedelai. Semakin banyak tepung kacang hijau yang ditambahkan, maka semakin tinggi kandungan kadar seratnya. Peningkatan ini disebabkan oleh tingginya kandungan serat pada kacang-kacangan (Aprilia et al., 2019). Dari hasil penelitian kadar serat pangan *sponge cake* menghasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Aprilia, Yusa dan Pratiwi, (2019) yaitu 9,59% pada hasil tepung kacang hijau dengan perbandingan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi. SNI

roti manis (01-3840-1995) tidak mencantumkan batasan kadar serat pangan, dengan demikian *sponge cake* tepung mocaf dengan tepung fortifikasi berada dalam batas yang wajar.

### Volume Pengembangan

Volume pengembangan *sponge cake* bisa dipengaruhi dari berbagai faktor, seperti penambahan agen pembentuk gas seperti pengemulsi dan enzim, teknik pemanggangan atau teknik *mixing* yang digunakan (Hajrah et al., 2019). Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa volume pengembangan pada *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, berbeda tidak nyata. Tabel 1 menunjukkan bahwa volume pengembangan *sponge cake* yang tertinggi adalah 43,93% yang diperoleh dari

perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kacang hijau yang adonannya paling mengembang. Sedangkan untuk yang nilai terendah adalah 14,14% yang diperoleh dari perbandingan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kacang merah yang adonannya sedikit mengembang. Adonan yang tidak mengandung gluten menyebabkan pengembangan roti tidak baik, sehingga menghasilkan pori-pori tidak rata atau keseragaman pori menurun. Akibatnya, adonan menjadi keras selama pengembangan yang tidak optimal untuk mengembang dan menghasilkan pori-pori yang tidak tidak merata (Maulida et al., 2019). Hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwasanya perbandingan tepung mocaf dan tepung fortifikasi kacang-kacangan dapat mempengaruhi volume pengembangan *sponge cake*.

### Uji Organoleptik

**Tabel 2.** Rangkuman Hasil Analisis Uji Organoleptik

Perlakuan	Uji Sensoris							
	Warna	Flavor Mocaf	Flavor Kacang-kacangan	Off Flavor	Aftertaste	Tekstur Empuk	Tekstur Lembut	Kesukaan Keseluruhan
M1K1	2,46±0,56 <sup>cde</sup>	2,53±0,65 <sup>a</sup>	3,29±0,71 <sup>a</sup>	2,62±1,15 <sup>a</sup>	2,80±1,24 <sup>a</sup>	2,98±0,96 <sup>a</sup>	2,53±0,91 <sup>ab</sup>	2,85±0,72 <sup>a</sup>
M2K1	2,40±0,43 <sup>bcd</sup>	2,21±0,77 <sup>a</sup>	3,26±1,09 <sup>a</sup>	2,55±1,01 <sup>a</sup>	3,07±0,83 <sup>a</sup>	2,88±0,87 <sup>a</sup>	2,31±0,68 <sup>a</sup>	2,70±0,80 <sup>a</sup>
M3K1	2,37±0,59 <sup>abcd</sup>	2,52±0,75 <sup>a</sup>	3,39±0,89 <sup>a</sup>	2,26±0,87 <sup>a</sup>	2,96±0,82 <sup>a</sup>	2,87±0,85 <sup>a</sup>	3,58±0,79 <sup>ab</sup>	2,77±0,86 <sup>a</sup>
M1K2	3,29±0,80 <sup>e</sup>	2,24±0,94 <sup>a</sup>	3,10±0,87 <sup>a</sup>	2,46±0,97 <sup>a</sup>	2,99±0,84 <sup>a</sup>	3,21±0,97 <sup>a</sup>	3,08±0,93 <sup>ab</sup>	2,70±0,75 <sup>a</sup>
M2K2	2,84±0,57 <sup>de</sup>	2,87±0,92 <sup>a</sup>	2,79±1,08 <sup>a</sup>	2,74±1,18 <sup>a</sup>	3,10±0,98 <sup>a</sup>	3,07±1,13 <sup>a</sup>	2,81±1,12 <sup>ab</sup>	2,95±0,78 <sup>a</sup>
M3K2	2,90±0,88 <sup>de</sup>	2,61±0,93 <sup>a</sup>	3,03±0,90 <sup>a</sup>	2,24±0,82 <sup>a</sup>	2,87±0,72 <sup>a</sup>	2,97±0,86 <sup>a</sup>	2,91±0,69 <sup>ab</sup>	3,31±0,73 <sup>a</sup>
M1K3	1,55±0,79 <sup>a</sup>	2,72±0,98 <sup>a</sup>	2,93±0,88 <sup>a</sup>	2,42±1,05 <sup>a</sup>	3,42±0,80 <sup>a</sup>	3,53±0,72 <sup>a</sup>	3,51±0,86 <sup>b</sup>	3,24±1,05 <sup>a</sup>
M2K3	1,87±0,98 <sup>abc</sup>	2,65±0,85 <sup>a</sup>	3,32±0,74 <sup>a</sup>	2,73±1,12 <sup>a</sup>	3,23±0,87 <sup>a</sup>	3,16±0,88 <sup>a</sup>	3,34±0,98 <sup>b</sup>	3,02±1,06 <sup>a</sup>
M3K3	1,60±0,92 <sup>ab</sup>	3,14±1,05 <sup>a</sup>	2,97±0,99 <sup>a</sup>	3,09±1,16 <sup>a</sup>	3,38±0,91 <sup>a</sup>	3,30±0,71 <sup>a</sup>	3,32±0,93 <sup>b</sup>	2,84±1,22 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf menunjukkan hasil uji Tukey's signifikansi 5%.

### Warna

Pada penelitian ini warna yang dihasilkan pada perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi secara urut adalah warna hijau gelap, merah gelap, dan kuning gelap. Pada perbandingan 50:50

tepung mocaf dan tepung fortifikasi secara urut adalah warna hijau, merah, dan kuning. Pada perbandingan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi secara urut adalah warna hijau pucat, merah pucat, dan kuning pucat. Berdasarkan hasil uji sidik ragam

menunjukkan bahwa warna *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi berbeda tidak nyata, sedangkan untuk jenis tepung fortifikasi menunjukkan beda nyata. Kombinasi perlakuan beda nyata. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penilaian panelis terhadap warna *sponge cake* tertinggi adalah 3,29% yang diperoleh dari perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang merah sedangkan untuk nilai terendah adalah 1,55% yang diperoleh dari perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kedelai. Pada perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang merah mempunyai warna merah gelap karena kandungan kacang merah mempunyai pigmen warna merah yang mengandung antosianin sehingga *sponge cake* berwarna merah gelap.

#### **Flavor Mocaf**

Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa flavor mocaf pada *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, beda tidak nyata. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penilaian panelis terhadap flavor mocaf *sponge cake* yang tertinggi adalah 3,14% yang diperoleh dari perbandingan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kedelai yang memiliki flavor mocaf paling tinggi. Untuk nilai terendah adalah 2,21% yang diperoleh dari perbandingan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang hijau yang berarti memiliki flavor mocaf yang paling rendah. Hasil penelitian di atas memperlihatkan bahwa dengan penambahan tepung mocaf

yang lebih, semakin banyak flavor yang dirasakan dari mocaf itu sendiri.

#### **Flavor Kacang-kacangan**

Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa flavor tepung kacang hijau/kacang merah/kedelai pada *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, beda tidak nyata. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penilaian panelis terhadap flavor tepung kacang hijau/kacang merah/kedelai *sponge cake* yang tertinggi adalah 3,39% yang diperoleh dari perbandingan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kacang hijau yang memiliki flavor kacang-kacangan paling tinggi. Sedangkan untuk yang nilai terendah adalah 2,79% yang diperoleh dari perbandingan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kacang merah. Dari penelitian di atas disimpulkan bahwa penambahan tepung mocaf dan tepung fortifikasi menyebabkan flavor dari tepung kacang-kacangan semakin terflavor pada *sponge cake*.

#### **Off Flavor**

Pada penelitian ini off flavor dinilai berdasarkan kombinasi flavor mocaf dan flavor kacang-kacangan yang rasanya beda dari umumnya rasa *sponge cake*. Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa off flavor pada *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, berbeda tidak nyata. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penilaian panelis terhadap off flavor *sponge cake* yang tertinggi adalah 3,09% yang diperoleh dari perbandingan 60:40 tepung mocaf dan

tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kedelai yang memiliki nilai paling tinggi. Sedangkan untuk yang nilai terendah adalah 2,24% yang diperoleh dari perbandingan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kacang merah. Hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung mocaf dan tepung fortifikasi adanya rasa yang menyimpang dari flavor *sponge cake* yang seharusnya.

#### ***After Taste***

Pada penelitian ini penilaian aftertaste berdasarkan rasa berlemak yang tertinggal setelah memakan *sponge cake*. Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa aftertaste pada *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, beda tidak nyata. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penilaian panelis terhadap aftertaste *sponge cake* yang tertinggi adalah 3,42% yang diperoleh dari perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kedelai yang memiliki nilai paling tinggi. Sedangkan untuk yang nilai terendah adalah 2,80% yang diperoleh dari perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kacang hijau. Dari penelitian diatas disimpulkan bahwa penambahan tepung mocaf dan tepung fortifikasi serta penambahan bahan lainnya menandakan adanya flavor yang tertinggal atau pekat dilangit-langit mulut.

#### **Tekstur Empuk**

Pada penelitian ini tekstur empuk diuji dengan cara pada saat memakan sampel (*sponge cake*), sampel yang sedang dimakan terasa mudah dikunyah dan ditelan atau susah dikunyah dan ditelan. Karena

pada setiap sampel memiliki tingkat kadar air yang berbeda, sehingga dapat mempengaruhi mutu dari tekstur empuk *sponge cake*. Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa tekstur empuk pada *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, beda tidak nyata. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penilaian panelis terhadap tekstur empuk *sponge cake* yang tertinggi adalah 3,53% yang diperoleh dari perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kedelai yang memiliki tekstur *sponge cake* paling empuk. Untuk yang nilai terendah adalah 2,87% yang diperoleh dari perbandingan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang hijau. Hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa semakin dikitnya penambahan tepung mocaf maka mempengaruhi tekstur empuk pada *sponge cake*.

#### **Tekstur Lembut**

Pada penelitian ini tekstur lembut diuji dengan menggunakan indera peraba (kulit) dengan cara merasakannya dengan dua jari yaitu jari telunjuk dan jari jempol. Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa tekstur lembut pada *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi beda tidak nyata, sedangkan untuk jenis tepung fortifikasi menunjukkan beda nyata. Kombinasi perlakuannya beda nyata. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penilaian panelis terhadap tekstur lembut *Sponge cake* yang tertinggi adalah 3,51% yang diperoleh dari perbandingan 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kedelai yang memiliki tekstur *sponge cake* paling lembut. Untuk yang

nilai terendah adalah 2,31% yang diperoleh dari perbandingan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi kacang hijau. Dari penelitian diatas disimpulkan bahwa penambahan tepung mocaf dan tepung fortifikasi dapat mempengaruhi tekstur lembut pada *sponge cake*.

### **Kesukaan Keseluruhan**

Dari hasil uji sidik ragam dapat dilihat bahwa kesukaan keseluruhan pada *sponge cake* dengan rasio tepung mocaf dan tepung fortifikasi pada semua faktor perlakuan maupun kombinasi perlakuan tersebut, beda tidak nyata. Tabel 2 memperlihatkan bahwa penilaian panelis terhadap kesukaan keseluruhan *sponge cake* yang tertinggi adalah 3,31% yang diperoleh dari perbandingan 60:40 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kacang merah yang paling disukai. Sedangkan untuk yang nilai terendah adalah 2,70% yang diperoleh dari perbandingan 40:60 dan perbandingan 50:50 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung fortifikasi tepung kacang merah dan tepung kacang hijau yang paling tidak disukai. Hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa banyaknya penambahan tepung mocaf dan tepung fortifikasi kacang-kacangan memiliki tingkat kesukaan sedang (rata-rata) pada skala 2-3 dari nilai skor maksimal 5.

### **KESIMPULAN**

*Sponge cake* tepung mocaf dan tepung fortifikasi kacang-kacangan yang tinggi protein didapatkan pada rasio 40:60 tepung mocaf dan tepung fortifikasi dengan jenis tepung kacang hijau. Pada perlakuan ini diperoleh kadar air 22,65%, kadar abu 1,38%, kadar lemak 10,65%, kadar protein 7,27%, kadar karbohidrat 56,72%, dan

kadar serat 8,32%. Uji organoleptik yang meliputi warna 2,46, flavor mocaf 2,55, flavor kacang-kacangan 3,29, tekstur lembut 2,53, tekstur empuk 2,93, *aftertaste* 2,80, *off flavor* 2,62, kesukaan keseluruhan 2,85, dan fisik volume pengembangannya 16,55%. Rasio perlakuan tepung mocaf dan tepung fortifikasi kacang-kacangan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar serat pangan. Rasio perlakuan tepung mocaf dan tepung fortifikasi kacang-kacangan juga berpengaruh nyata terhadap warna, flavor mocaf, flavor kacang-kacangan, tekstur lembut, tekstur empuk, *aftertaste*, *off flavor*, kesukaan keseluruhan dan volume pengembang.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Yannie Asrie Widanti, S.TP., M.Gizi, M.Pd., Bapak Akhmad Mustofa, S.TP., M.Si., seluruh keluarga FATIPA UNISRI Surakarta, keluarga dan teman-teman yang saya sayangi atas bimbingan, doa, dorongan, serta bantuannya, sehingga penelitian berjalan dengan baik dan lancar.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agustina, F., Susilo, J., & Wayansari, L. (2017). *Pengaruh variasi pencampuran tepung kacang hijau pada pembuatan biskuit "bebas gluten bebas kasein" dengan bahan baku tepung mocaf*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- AOAC. (1992). *Official Method of Analysis of AOAC International* (18th ed.). AOAC INTERNATIONAL.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. AOAC INTERNATIONAL.
- AOAC. (2005). *Official Methods of*

- Analysis of AOAC International*. AOAC INTERNATIONAL.
- Aprilia, N. P. R. D., Yusa, N. M., & Pratiwi, I. D. P. K. (2019). Perbandingan modified cassava flour (mocaf) dengan tepung kacang hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap karakteristik sponge cake. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(2), 171–180.
- Fanzurna, C. O., & Taufik, M. (2020). Formulasi foodbars berbahan dasar tepung kulit pisang kepok dan tepung kedelai. *Jurnal Bioindustri*, 2(2), 439–452.  
<https://doi.org/10.31326/jbio.v2i2.629>
- Ferawati. (2009). *Formulasi dan pembuatan banana bars berbahan dasar tepung kedelai, terigu, singkong dan pisang sebagai alternatif pangan darurat*. Institut Pertanian Bogor.
- Hajrah, N. A., Hintono, A., & Bintoro, V. P. (2019). Daya kembang, kadar air, morfologi crumb dan mutu organoleptik sponge cake yang dibuat dengan penambahan enzim G-4 amilase. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 169–174.  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/23341>
- Hartajanie, D. L., & Anjarsari, R. (2010). *Peningkatan kualitas roti non terigu berbasis tepung ubi kayu (Manihot utilissima) menggunakan hidrokoloid dan enzim*. Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988). Pedoman uji inderawi bahan pangan. *Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Maulida, Z., Aini, N., Sustriawan, B., & Sumarmono, J. (2019). Formulasi roti bebas gluten berbasis tepung sorgum dengan penambahan pati garut dan gum arab. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(2), 90.  
<https://doi.org/10.21082/jpasca.v16n2.2019.90-98>
- Normasari, R. Y. (2010). *Kajian penggunaan tepung mocaf (modified cassava flour) sebagai substitusi terigu yang difortifikasi dengan tepung kacang hijau dan prediksi umur simpan cookies*. Universitas Sebelas Maret.
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 2302–2733.  
[www.ilmupangan.fp.uns.ac.id](http://www.ilmupangan.fp.uns.ac.id)
- Ratnawati, L., Ekafitri, R., & Desnilasari, D. (2019). Karakterisasi tepung komposit berbasis mocaf dan kacang-kacangan sebagai bahan baku biskuit MP-ASI. *BIOPROPAL INDUSTRI*, 10(2), 65–81.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhadi. (1984). *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian* (3rd ed.). Pusat Antar Universitas, Universitas Gajah Mada.
- Winarno, F. G. (1986). *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama.