

## **Studi Perbandingan Mocaf dengan Tepung Hanjeli (*Coix Lacryma Jobi* L.) Terhadap Karakteristik *Sponge Cake* Gluten Free**

### ***Comparative Study of Different Mocaf and Hanjeli (Coix lacryma jobi L.) Flour Compositions on The Characteristics of Gluten Free Sponge Cake***

**Hossiana Hariputeri, Anak Agung Istri Sri Wiadnyani\*, I Putu Supartha**

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia

\*Penulis korepondensi: Anak Agung Istri Sri Wiadnyani, Email: [sriwiadnyani@unud.ac.id](mailto:sriwiadnyani@unud.ac.id)

Diterima: 22 Agustus 2023 /Disetujui: 17 Oktober 2023

#### **Abstract**

Sponge cake is a type of pastry product that is widely consumed because of its soft and light texture, and sponge-like shape. The basic ingredient for making sponge cake is wheat flour, but wheat imports are high and not everyone can tolerate gluten. Mocaf can be used as a flour substitute however mocaf-based sponge cake have a low protein level. Therefore, to improve the protein level of the sponge cake, additional ingredients such as hanjeli flour are required. The aim of this study was to identify the effect of differences made by mocaf and hanjeli flour ratios have on sponge cake characteristics, as well as to determine the ideal ratio to produce sponge cake with the most favorable attributes. The study used completely randomized design (CRD), with the treatment of the ratio of mocaf to hanjeli flour 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, and 50:50 repeated 3 times which resulted in 18 experimental units. Analysis of Variants (ANOVA) was used to analyze the data then further analyzed using Duncan Multiple Range Test if the treatment had significant effect. The results showed that different ratios produced significant effect ( $P < 0.05$ ) on moisture, fat, protein, carbohydrate, crude fiber contents, texture, baking expansion, and the products hedonic sensory properties, but had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on product ash content. The best sponge cake was produced when mocaf and hanjeli flour were combined in a 60:40 ratio, which had a moisture content of 36.89 percent, ash of 0.89 percent, protein of 7.07 percent, fat of 27.45 percent, carbohydrate of 27.7 percent, crude fiber of 1,4 percent, texture of 1.2 N, baking expansion of 39.81 percent, with color liked, aroma somewhat liked, taste liked, texture liked, and overall acceptance liked by panelists.

**Keyword:** *gluten free, hanjeli flour, mocaf, protein, sponge cake*

#### **PENDAHULUAN**

*Sponge cake* adalah salah satu produk jenis *pastry* yang banyak dikonsumsi masyarakat karena teksturnya yang lembut dan ringan serta berbentuk seperti spons. Proses pembuatannya pun mudah, volumenya tinggi, serta mudah divariasikan baik dari segi bentuk maupun rasa (Fance, 1966). *Sponge*

*cake* dibuat dengan bahan dasar terigu, telur, lemak, gula, bahan isi, perasa, dan bahan cair sehingga tekstur dari *cake* tersebut sangat lembut (Sumiati et al., 2013) kemudian diakhiri dengan proses pemanggangan dengan oven (Syarbini, 2013).

Faktor yang berperan dalam keberhasilan pembuatan *sponge cake* salah satunya adalah

jenis tepung (Glisslen, 2013). Bahan baku pembuatan terigu adalah gandum, akan tetapi impor gandum tinggi mencapai 8,43 juta ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2022). Tingginya tingkat ketergantungan impor terigu perlu diatasi dengan pengolahan bahan pangan lokal, salah satu upayanya yaitu diversifikasi pangan (Pakpahan & Suhartini, 1989). Selain itu, *sponge cake* yang terbuat dari terigu mengandung gluten, namun beberapa orang tidak dapat toleran dengan gluten. Diperkirakan tiga belas persen masyarakat Indonesia memiliki sensitivitas *gluten non-celiac* (NCGS) atau intoleransi gluten. Oleh karena itu, untuk mendukung diversifikasi pangan dan mengurangi kandungan gluten pada *sponge cake* yang dihasilkan, perlu adanya bahan baku pengganti terigu dalam pembuatannya.

Pemanfaatan bahan pangan lokal dari umbi-umbian juga dapat dijadikan sebagai bahan pengganti terigu untuk mengurangi penggunaan terigu karena umumnya umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat. Berdasarkan hal tersebut, salah satu jenis umbi yang dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pangan pokok yang bebas gluten adalah singkong. Saat ini singkong dikembangkan menjadi tepung termodifikasi dengan prinsip fermentasi dengan bantuan bakteri asam laktat (BAL) yaitu dikenal dengan nama *modified cassava flour* (mocaf) (Putri et al., 2008). Mocaf tidak berbau singkong, berwarna putih,

dan dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan, salah satunya adalah *sponge cake*.

Mocaf merupakan bahan yang dapat digunakan untuk menggantikan terigu dalam pembuatan kue sehingga dapat menghasilkan kue *gluten free*. Hal ini didukung oleh penelitian Aprilia et al. (2019) dalam pembuatan *sponge cake* berbahan dasar mocaf dan tepung kacang hijau menghasilkan produk yang disukai oleh panelis dan penelitian Fransiska et al. (2019) dalam pembuatan *brownies* kukus berbahan dasar mocaf menghasilkan *brownies* dengan kategori baik. Akan tetapi, beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mocaf sebagai bahan baku pembuatan produk menghasilkan produk dengan protein yang cukup rendah. Penelitian Yasa et al. (2016) dalam pembuatan roti dan penelitian Arsyad (2016) dalam pembuatan biskuit menunjukkan semakin meningkatnya substitusi mocaf maka kandungan protein pada produk akan semakin rendah. Beberapa penelitian tentang penggunaan mocaf dalam pembuatan produk pangan telah menggunakan penambahan bahan lain untuk meningkatkan kadar protein pada produk, seperti pada penelitian Layla (2015) substitusi tepung kedelai pada sus kering dan penelitian Alviana (2019) substitusi tepung kacang hijau pada kastengel berbahan dasar mocaf dapat meningkatkan kadar protein produk yang dihasilkan.

Pangan lokal yang berpotensi untuk meningkatkan kadar protein adalah hanjeli. Hanjeli merupakan sereal yang belum banyak dikembangkan padahal hanjeli ini memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai makanan alternatif non-terigu. Hanjeli mengandung 7,9 persen lemak, 14,1 persen protein, 76,4 persen karbohidrat, 0,48mg vitamin B1, 54mg kalsium dan 0,9 persen serat. Kandungan protein, lemak, kalsium, dan vitamin B1 hanjeli lebih tinggi dibandingkan sereal lainnya, seperti sorgum, jagung, millet, dan beras (Grubben & Partohardjono, 1996 dalam Munawar, 2016). Menurut Luna et al. (2020), hanjeli memiliki kandungan protein yang tinggi sekitar 14–20 persen dan kandungan karbohidrat sekitar 67–76 persen serta mikronutrien lainnya yang penting bagi tubuh.

Setiasih et al. (2017) mengatakan bahwa biji hanjeli dapat lebih mudah dimanfaatkan dengan mengubahnya menjadi tepung dan dapat dipakai sebagai pengganti terigu dalam membuat produk kering, *cake*, *brownies*, dan mie. Penelitian Kutshera dan Krasaekoopt (2012) dalam pembuatan *butter cake* dan Saraswati et al. (2019) dalam pembuatan *snack bar* menunjukkan substitusi tepung hanjeli dapat meningkatkan kandungan protein dari produk yang dihasilkan. Pemanfaatan tepung hanjeli juga dapat meningkatkan nilai gizi protein *sponge cake*. Berdasarkan latar belakang tersebut,

diperlukan adanya formulasi pembuatan *sponge cake* mocaf dan tepung hanjeli yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan mocaf dan tepung hanjeli terhadap karakteristik kimia, fisik, dan sensoris *sponge cake gluten free*, serta menentukan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli yang tepat dalam pembuatan *sponge cake gluten free*. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi salah satu produk *sponge cake* yang kaya akan protein yang menggunakan pangan lokal.

## METODE

### Bahan Penelitian

Bahan baku pada penelitian ini terdiri dari mocaf (Rumah Mocaf) dan tepung hanjeli, telur, dan gula pasir (Gulaku). Bahan tambahan terdiri dari minyak (Sania), Susu (Frisian Flag), Vanili (Koepu-koepu), baking soda (Koepu-koepu), cream of tar-tar (Koepu-koepu), dan garam. Bahan kimia untuk analisis meliputi aquades, tablet kjeldahl, NaOH 50 persen, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (Merck), HCl 0,1 N, NaOH 0,225 N, asam borat 3 persen (Merck), indikator phenolphthalein/ PP (Merck), n-heksan (Bratacham), dan etanol.

### Alat Penelitian

Alat berikut ini diperlukan dalam pembuatan *cake* yakni loyang, timbangan analitik, oven (Kris), mixer (Gaabor), baskom, mangkok, spatula, sendok, *baking paper*, ayakan, dan lidi / tusuk gigi. Sedangkan

analisis karakteristik fisik dan kimia *sponge cake* menggunakan alat-alat yang meliputi mortar, cawan porselin, erlenmeyer (Iwaki), tabung reaksi (Iwaki), rak tabung reaksi, beaker glass (Iwaki), pipet volume (Iwaki), bola hisap, pipet tetes, gelas ukur (Herma), batang pengaduk, corong (Iwaki), penjepit, spatula, buret (Iwaki), klem dan statif, kertas whatman no. 42 (Cytiva), labu kjeldahl (Iwaki), labu lemak (Pyrex), *waterbath* (NVS thermolog), ekstraksi *soxhlet* (Behrotest), desikator, destilator (Behrotest), tanur (Nabertherm), *dry oven* (Glotech), perangkat komputer, *texture profile analyzer* (TA-XT Plus), serta lembar kuisisioner

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli pada pembuatan *sponge cake* yang terdiri dari 6 taraf, yaitu P0=100:0, P1 = 90:10, P2 = 80:20, P3 = 70: 30, P4 = 60: 40, dan P5 = 50:50. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan 3 kali sehingga diperoleh sebanyak 18 unit percobaan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Pembuatan *sponge cake* mengacu pada penelitian Anggraini et al (2017) dengan modifikasi. Pembuatan *sponge cake* diawali dengan pembuatan adonan 1, yaitu pencampuran bahan sesuai dengan formulasi seperti kuning telur, pasta vanili, minyak, dan susu dikocok selama  $\pm 1$  menit hingga merata,

kemudian ditambahkan dengan mocaf dan tepung hanjeli sesuai dengan perlakuan dan diaduk menggunakan spatula hingga tercampur rata. Setelah itu, adonan 2 yaitu putih telur dan *cream of tartar* dikocok menggunakan mixer dengan penambahan gula secara perlahan selama 3,5 menit hingga membentuk *meringue*. Kemudian adonan 2 dicampur dan diaduk secara bertahap ke dalam adonan 1. Setelah itu, adonan dimasukkan ke dalam loyang dan dimasukkan ke dalam oven yang telah dipanaskan kemudian dipanggang selama 30 menit pada suhu 170°C. Selanjutnya *sponge cake* dikeluarkan dari oven dan didinginkan selama 10 menit di suhu ruang, kemudian dikeluarkan dari loyang. Tabel 1 menunjukkan formulasi yang digunakan dalam pembuatan *sponge cake* dari mocaf dan tepung hanjeli.

### **Parameter yang Diamati**

Penelitian ini mengamati beberapa parameter yaitu berupa karakteristik kimia, fisik, dan sensoris. Uji kadar air (Sudarmadji et al., 1997), kadar abu (AOAC, 1995), kadar protein (Sudarmadji et al., 1997), kadar lemak (Sudarmadji et al., 1997), kadar karbohidrat (Sudarmadji et al., 1997), kadar serat kasar (Sudarmadji et al., 1997), uji tekstur (Lukman et al., 2009 dalam Imami et al., 2018), uji daya kembang (Saepudin, 2017), serta uji hedonik (Lawless & Heymann, 2010) meliputi tekstur, rasa, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan.

**Tabel 1. Formulasi *sponge cake***

No	Komposisi Bahan (g)	Perlakuan					
		P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	Mocaf	100	90	80	70	60	50
2	Tepung hanjeli	0	10	20	30	40	50
3	Putih Telur	115	115	115	115	115	115
4	Gula Pasir	100	100	100	100	100	100
5	Kuning Telur	60	60	60	60	60	60
6	<i>Baking Powder</i>	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
7	Minyak	50	50	50	50	50	50
8	Susu	65	65	65	65	65	65
9	<i>Cream of Tartar</i>	1	1	1	1	1	1
10	Vanili	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
11	Garam	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Keterangan: Persentase perlakuan berdasarkan jumlah tepung komposit (100 g)

### Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh akan dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam (ANOVA), dan apabila terdapat pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati maka dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada program SPSS IBM SPSS Statistics 26 (Gomez & Gomez, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Bahan Baku

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis bahan baku (mocaf dan tepung hanjeli). Mocaf mengandung kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar protein, dan kadar serat kasar lebih tinggi daripada tepung hanjeli, sementara kadar protein dan lemak tepung hanjeli lebih tinggi dibandingkan mocaf.

### Karakteristik Kimia *Sponge Cake*

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis karakteristik kimia dari *sponge cake* berbahan mocaf dan tepung hanjeli.

### Kadar Air

Data sidik ragam membuktikan perbandingan antara mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada kadar air *sponge cake*. Berdasarkan data penelitian yang tercantum pada Tabel 3, *sponge cake* yang dihasilkan memiliki kadar air berkisar antara 36,56 persen sampai 37,73 persen. *Sponge cake* dengan kadar air terendah dimiliki oleh P5 (50:50) yaitu dengan nilai 36,56 persen, sedangkan tertinggi pada P0 (100:0) dengan nilai 37,73 persen yang tidak memiliki perbedaan nyata terhadap P1 yaitu dengan nilai 37,5 persen. Kadar air cenderung menurun pada P2 seiring dengan meningkatnya rasio tepung hanjeli namun tidak berbeda nyata antar perlakuan.

**Tabel 2. Hasil analisis bahan baku**

Komponen	Mocaf (%)	Tepung Hanjeli (%)
Kadar air	12,82±0,68	9,82±0,05
Kadar abu	0,34±0,02	0,23±0,04
Kadar protein	1,38±0,03	13,13±0,47
Kadar lemak	5,21±0,08	6,56±0,54
Kadar karbohidrat	80,24±0,25	70,91±0,17
Kadar serat kasar	3,15±0,19	2,39±0,03

**Tabel 3. Hasil analisis kimia *sponge cake***

Perlakuan	Kadar air (%b/b)	Kadar abu (%b/b)	Kadar protein (%b/b)	Kadar lemak (%b/b)	Kadar karbohidrat (%b/b)	Kadar serat kasar (%b/b)
P0	37,73±0,19 <sup>a</sup>	0,96±0,05 <sup>a</sup>	5,37±0,15 <sup>d</sup>	26,38±0,47 <sup>c</sup>	29,57±0,57 <sup>a</sup>	2±0,65 <sup>a</sup>
P1	37,5±0,25 <sup>ab</sup>	0,92±0,05 <sup>a</sup>	5,63±0,32 <sup>d</sup>	26,68±0,33 <sup>bc</sup>	29,28±0,4 <sup>ab</sup>	2,1±0,59 <sup>a</sup>
P2	37,19±0,05 <sup>bc</sup>	0,91±0,05 <sup>a</sup>	6,15±0,14 <sup>c</sup>	27,1±0,2 <sup>ab</sup>	28,65±0,26 <sup>bc</sup>	1,92± 0,27 <sup>a</sup>
P3	37,11±0,06 <sup>c</sup>	0,9±0,06 <sup>a</sup>	6,42±0,32 <sup>c</sup>	27,18±0,25 <sup>ab</sup>	28,4±0,55 <sup>cd</sup>	1,74±0,16 <sup>ab</sup>
P4	36,89±0,16 <sup>c</sup>	0,89±0,06 <sup>a</sup>	7,07±0,16 <sup>b</sup>	27,45±0,17 <sup>a</sup>	27,7±0,39 <sup>d</sup>	1,4±0,23 <sup>ab</sup>
P5	36,56±0,25 <sup>d</sup>	0,87±0,06 <sup>a</sup>	7,46±0,11 <sup>a</sup>	27,5±0,14 <sup>a</sup>	27,61±0,49 <sup>d</sup>	1,08±0,11 <sup>b</sup>

Keterangan: nilai rata-rata ± standar deviasi (ulangan n=3). Perlakuan berbeda nyata (P<0,05) ditunjukkan dengan nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama.

Hal tersebut terjadi karena kadar air yang dimiliki oleh tepung hanjeli lebih rendah dibandingkan mocaf. Berdasarkan data hasil pengujian bahan baku pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa mocaf memiliki kadar air sebesar 12,82 persen dan tepung hanjeli sebesar 9,82 persen. Berdasarkan USDA (2018), *sponge cake* mengandung 29,4 persen kadar air. Kadar amilosa dari bahan baku mempengaruhi kadar air *sponge cake*. Kadar amilosa yang rendah akan menurunkan daya serap air produk (Wanita dan Wisnu, 2013) karena banyaknya gugus hidroksil dalam struktur rantai amilosa yang menyebabkan amilosa bersifat polar dan memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan

hidrogen yang lebih besar (Matz, 1976). Kadar amilosa tepung hanjeli lebih rendah daripada mocaf. Hal ini menyebabkan kadar air produk yang dihasilkan akan menurun. Tepung hanjeli mengandung amilosa sebesar 9,81 persen (Herverlly et al, 2020), sedangkan mocaf mengandung amilosa sebesar 23,3 persen (Bayhaqi, 2017). Penambahan tepung hanjeli yang lebih tinggi, daya serap air produk akan menurun, sehingga kadar air *sponge cake* yang dihasilkan akan menurun pula. Kadar air *sponge cake* pada penelitian ini sudah memenuhi syarat mutu yang mengacu pada roti manis dalam SNI 01-3840-1995 yaitu maksimal 40 persen.

### **Kadar Abu**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak tidak signifikan ( $P>0,05$ ) pada karakteristik kadar abu *sponge cake*. Ini disebabkan oleh kedua bahan baku memiliki kadar abu yang relatif kecil yaitu kadar abu mocaf dengan nilai 0,34 persen dan kadar abu tepung hanjeli dengan nilai 0,23 persen sehingga perbandingan kedua bahan ini tidak berbeda nyata terhadap kadar abu produk yang dihasilkan. Selain itu, adanya penambahan bahan pendukung yang digunakan seperti *baking powder* dalam pembuatan *sponge cake* yang diduga dapat berpengaruh terhadap kadar abu. Kadar abu *sponge cake* pada penelitian ini sudah memenuhi syarat mutu yang mengacu pada roti manis dalam SNI 01-3840-1995 yaitu dengan batas 3 persen.

### **Kadar Protein**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P<0,05$ ) pada kadar protein *sponge cake*. Berdasarkan data penelitian yang tercantum pada Tabel 3, kadar protein *sponge cake* yang dihasilkan berkisar antara 5,37 persen sampai 7,46 persen. *Sponge cake* dengan kadar protein terendah dimiliki oleh P0 (100:0) dengan nilai 5,37 persen yang tidak memiliki perbedaan nyata terhadap P1 yaitu dengan nilai 5,63 persen, sedangkan tertinggi diperoleh pada P5 (50:50) dengan nilai 7,46 persen. Kadar protein tepung hanjeli

lebih tinggi daripada mocaf sehingga penambahan tepung hanjeli dapat meningkatkan kadar protein *sponge cake*. Hal ini selaras dengan penelitian Saraswati et al. (2019) bahwa menggunakan tepung hanjeli untuk membuat *snack bar* dapat meningkatkan kandungan protein produk yang dihasilkan. Menurut data analisis bahan baku pada Tabel 2, mocaf memiliki kadar protein sebesar 1,43 persen dan tepung hanjeli sebesar 13,13 persen sehingga rasio tepung hanjeli yang lebih tinggi menghasilkan produk dengan jumlah protein lebih tinggi pula. Menurut Kutshera dan Krasaekoopt (2012) dalam pembuatan *butter cake* substitusi tepung hanjeli dapat meningkatkan kandungan protein dari produk yang dihasilkan yaitu substitusi tepung hanjeli sebesar 15 persen menghasilkan protein yang lebih tinggi (5,8 persen) dibandingkan dengan produk kontrol / tepung terigu (5,3 persen). Kadar protein *sponge cake* pada penelitian ini sudah memenuhi syarat mutu yang mengacu pada roti manis yang diatur dalam SNI 01-3840-1995 yaitu dengan batas minimal 4 persen.

### **Kadar Lemak**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P<0,05$ ) pada kadar lemak *sponge cake*. Berdasarkan data penelitian yang tercantum pada Tabel 3, *sponge cake* yang dihasilkan memiliki kadar lemak berkisar antara 26,38 persen sampai

27,5 persen. *Sponge cake* dengan kadar lemak terendah dimiliki oleh P0 (100:0) dengan nilai 26,38 persen yang tidak memiliki perbedaan nyata terhadap P1 yaitu dengan nilai 26,68 persen, sedangkan tertinggi dimiliki oleh P5 (50:50) dengan nilai 27,5 persen yang tidak memiliki perbedaan nyata terhadap P2 (27,1 persen), P3 (27,18 persen), dan P4 (27,45 persen). Peningkatan kadar lemak terjadi seiring dengan meningkatnya rasio tepung hanjeli karena kadar lemak dalam tepung hanjeli lebih tinggi daripada mocaf. Menurut hasil data pengujian bahan baku pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa kadar lemak mocaf adalah sebesar 5,21 persen dan tepung hanjeli adalah sebesar 6,56 persen. Dalam pembuatan *sponge cake* pada penelitian ini ditambahkan bahan lain yang mengandung tinggi lemak seperti kuning telur dan minyak sehingga menghasilkan hasil produk *sponge cake* dengan kadar lemak yang cukup tinggi.

#### **Kadar Karbohidrat**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada kadar karbohidrat *sponge cake*. Berdasarkan data penelitian yang tercantum pada Tabel 3, *sponge cake* yang dihasilkan memiliki kadar karbohidrat berkisar antara 27,61 persen sampai 29,57 persen. *Sponge cake* dengan kadar karbohidrat terendah dimiliki oleh P5 (50:50) dengan nilai 27,61 persen yang tidak memiliki perbedaan nyata terhadap P3 (28,4

persen) dan P4 (27,7 persen), sedangkan yang tertinggi dimiliki oleh P0 (100:0) dengan nilai 29,57 persen yang tidak berbeda nyata dengan P1 (90:10) dengan nilai 29,28 persen. Produk ini berbahan dasar mocaf yang berasal dari umbi-umbian (singkong) yang mengandung tinggi karbohidrat, serta hanjeli yang berasal dari sereal yang tinggi karbohidrat pula sehingga menghasilkan produk *sponge cake* yang cukup tinggi akan karbohidrat.

Kadar nutrisi lain yang ada pada produk, seperti protein, air, lemak, dan abu merupakan hal yang memengaruhi kadar karbohidrat produk yang dihitung dengan cara *by difference*. Kadar karbohidrat akan menurun seiring dengan meningkatnya nutrisi lain (Sugito & Hayati, 2006). Dalam penelitian ini, tepung hanjeli yang semakin tinggi akan menghasilkan kadar karbohidrat pada *sponge cake* yang semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi rasio tepung hanjeli, kadar protein dan lemak *sponge cake* akan semakin meningkat sehingga menurunkan kadar karbohidrat.

#### **Kadar Serat Kasar**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada kadar serat kasar *sponge cake*. Berdasarkan data penelitian yang tercantum pada Tabel 3, *sponge cake* yang dihasilkan memiliki kisaran kadar serat kasar antara 1,08 persen sampai 2,1 persen. *Sponge cake* dengan kadar serat kasar

terendah dimiliki oleh P5 (50:50) dengan nilai 1,08 persen yang tidak memiliki perbedaan nyata terhadap P3 (1,74 persen) dan P4 (1,4 persen), sedangkan kadar serat kasar tertinggi dimiliki oleh P1 (90:10) dengan nilai 2,1 persen yang tidak memiliki perbedaan nyata terhadap P0 (2 persen), P2 (1,92 persen), P3 (1,74 persen), dan P4 (1,4 persen). Terjadi penurunan kadar serat terjadi seiring semakin banyaknya penambahan tepung hanjeli yang disebabkan oleh tepung hanjeli memiliki kadar serat kasar yang lebih rendah dibandingkan mocaf. Menurut data hasil pengujian bahan baku pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa mocaf mengandung serat kasar adalah sebesar 3,15 persen dan tepung hanjeli sebesar 2,39 persen sehingga semakin tinggi rasio tepung hanjeli, semakin rendah kadar serat kasar yang dihasilkan.

#### **Karakteristik Fisik *Sponge Cake***

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis karakteristik fisik dari *sponge cake* berbahan mocaf dan tepung hanjeli.

#### **Uji Tekstur**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada tekstur *sponge cake*. Menurut data nilai tekstur (kekerasan) yang ditunjukkan pada Tabel 4, *sponge cake* yang dihasilkan memiliki nilai

tekstur (kekerasan) berkisar antara 1,02 N sampai 2,52 N. *Sponge cake* dengan nilai kekerasan terendah dimiliki oleh P5 (50:50) dengan nilai 1,02 N, sedangkan *sponge cake* dengan kekerasan tertinggi dimiliki oleh P0 (100:0) dengan nilai 2,52 N. Terdapat penurunan nilai kekerasan pada sampel seiring dengan meningkatnya rasio tepung hanjeli pada *sponge cake*. Penurunan nilai kekerasan ini dipengaruhi oleh komposisi pati dari bahan baku yang digunakan. Kandungan amilosa pada tepung hanjeli sebesar sebesar 9,81 persen (Herverlly et al, 2020), sedangkan mocaf mengandung amilosa sebesar 23,3 persen (Bayhaqi, 2017) sehingga semakin tinggi rasio tepung hanjeli, kekerasan produk yang dihasilkan akan semakin rendah. Kandungan amilosa yang rendah dalam tepung cenderung menghasilkan produk yang memiliki kerapatan rendah dan rapuh (Wanita dan Wisnu, 2013) sehingga kekerasannya pun rendah. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Hadipranoto (2018) dalam pembuatan bolu kukus, tingginya amilosa pada terigu menyebabkan nilai tekstur pada bolu kontrol semakin padat atau nilai kekerasan yang semakin tinggi. Hal ini terjadi karena amilosa mampu membentuk kristal dan membuat struktur granula pati lebih kokoh dan keras (Anggraini et al., 2017).

**Tabel 4. Hasil analisis fisik *sponge cake***

Perlakuan	Tekstur (N)	Daya Kembang (%)
P0 (100%: 0%)	2,52 ± 0,012 <sup>a</sup>	37,93 ± 1,64 <sup>b</sup>
P1 (90%: 10%)	1,73 ± 0,04 <sup>b</sup>	38,43 ± 0,74 <sup>b</sup>
P2 (80%: 20%)	1,47 ± 0,08 <sup>c</sup>	39,1 ± 1,04 <sup>b</sup>
P3 (70%: 30%)	1,45 ± 0,1 <sup>c</sup>	41,41 ± 0,4 <sup>a</sup>
P4 (60%: 40%)	1,2 ± 0,23 <sup>d</sup>	39,81 ± 1,55 <sup>ab</sup>
P5 (50%: 50%)	1,02 ± 0,1 <sup>d</sup>	39,88 ± 0,91 <sup>ab</sup>

Keterangan: nilai rata-rata ± standar deviasi (ulangan n=3). Perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama.

**Tabel 5. Hasil evaluasi sensoris *sponge cake***

Perlakuan	Nilai rata-rata uji hedonik				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Penerimaan Keseluruhan
P0 (100:0)	5,8±1,01 <sup>ab</sup>	5,85±0,81 <sup>ab</sup>	5,6±1,05 <sup>ab</sup>	5,6±1,23 <sup>ab</sup>	5,9±1,17 <sup>ab</sup>
P1 (90:10)	6,15±0,93 <sup>ab</sup>	5,55±0,89 <sup>abc</sup>	5,75±1,16 <sup>ab</sup>	5,45±0,89 <sup>ab</sup>	5,65±1,09 <sup>abc</sup>
P2 (80:20)	6,25±0,64 <sup>a</sup>	5,9±0,85 <sup>a</sup>	6,15±0,49 <sup>a</sup>	6,05±1,23 <sup>a</sup>	6,25±1,12 <sup>a</sup>
P3 (70:30)	6,05±0,94 <sup>ab</sup>	5,5±1,05 <sup>abc</sup>	5,8±1,01 <sup>ab</sup>	5,9±1,21 <sup>a</sup>	5,4±1,05 <sup>bc</sup>
P4 (60:40)	5,7±1,03 <sup>ab</sup>	5,25±1,2 <sup>bc</sup>	5,55±1 <sup>ab</sup>	5,75±1,07 <sup>a</sup>	5,6±1,1 <sup>abc</sup>
P5 (50:50)	5,65±1,09 <sup>b</sup>	5,2±1,1 <sup>c</sup>	5,25±1,25 <sup>b</sup>	4,9±1,37 <sup>b</sup>	5,05±1,61 <sup>c</sup>

Keterangan: nilai rata-rata ± standar deviasi (ulangan n=3). Perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama.

Skala hedonik: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= biasa, 5= agak suka, 6= suka, 7= sangat suka

### Daya Kembang

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada daya kembang *sponge cake*. Menurut data nilai daya kembang yang ditunjukkan pada Tabel 4, *sponge cake* yang dihasilkan memiliki nilai daya kembang berkisar antara 37,93 persen sampai 41,41 persen. *Sponge cake* dengan daya kembang terendah dimiliki oleh P0 (100:0) dengan nilai 37,93 persen, sedangkan *sponge cake* dengan daya kembang tertinggi dimiliki oleh P3 (70:30) dengan nilai 41,41 persen. *Sponge cake* yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin

tinggi penambahan rasio tepung hanjeli akan menghasilkan produk dengan daya kembang yang semakin meningkat hingga P3. Nilai daya kembang pada produk berbahan dasar tepung yang tidak mengandung gluten seperti mocaf dan tepung hanjeli berasal dari proses pengocokan telur (*foaming*) dan bahan tambahan seperti *baking powder* (Andriani, 2012 dalam Hadipranoto, 2018). Selain itu, menurut Matz (1976), kandungan amilosa pada tepung mempengaruhi daya kembang dari produk yang dihasilkan. Amilosa mampu membentuk kristal yang lebih besar sehingga produk akan cenderung memiliki rongga kecil dan rapat, serta menghambat proses

pengembangan (Hadipranoto, 2018). Amilosa pada hanjeli lebih rendah dibandingkan amilosa pada mocaf yang menyebabkan semakin tinggi rasio hanjeli, semakin tinggi daya kembang yang dihasilkan.

### Evaluasi Sensoris

Tabel 5 menunjukkan hasil evaluasi sifat sensoris yang dilakukan dengan uji hedonik.

#### Warna

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada atribut warna *sponge cake*. Menurut data penelitian, nilai uji hedonik pada atribut warna *sponge cake* berkisar 5,65 (suka) sampai 6,25 (suka) yang tercantum pada Tabel 5. Nilai uji hedonik mengenai warna *sponge cake* yang menghasilkan nilai terendah dimiliki oleh P5 (50:50) dengan nilai 5,65 (suka) yang tidak mempunyai perbedaan nyata pada P0, P1, P3, dan P4 yakni 5,8 (suka), 6,15 (suka), 6,05 (suka), dan 5,7 (suka), sedangkan nilai tertinggi uji hedonik warna dimiliki oleh P2 (70:30) dengan nilai 6,25 (suka) yang tidak memiliki perbedaan nyata pada P0, P1, P3, dan P4 yakni 5,8 (suka), 6,15 (suka), 6,05 (suka), dan 5,7 (suka).

Warna dari *sponge cake* yang dihasilkan yaitu warna kuning yang berasal dari pigmen karotenoid pada kuning telur. Secara umum, semakin meningkatnya rasio tepung hanjeli menyebabkan nilai kesukaan panelis terhadap warna *sponge cake* cenderung meningkat

hingga P2 kemudian cenderung menurun pada P3 hingga P5. Semakin tinggi rasio tepung hanjeli, warna *sponge cake* yang dihasilkan akan semakin gelap. Hal ini diduga karena tepung hanjeli memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan mocaf yang berwarna putih. Kadar protein yang semakin tinggi menyebabkan jumlah protein yang mengalami reaksi *maillard* yang membentuk warna kecoklatan semakin banyak. Kadar protein hanjeli lebih tinggi dibandingkan kadar protein mocaf dimana berdasarkan analisis kadar protein bahan baku, tepung hanjeli mengandung protein sebesar 13,13 persen sedangkan mocaf sebesar 1,38 persen. Hal ini sejalan dengan penelitian Viorida (2019) dalam pembuatan *muffin cake* substitusi tepung biji jali menghasilkan produk yang lebih gelap dibandingkan dengan *muffin* kontrol.

#### Aroma

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada atribut aroma *sponge cake*. Menurut data penelitian, nilai uji hedonik pada atribut aroma *sponge cake* berkisar 5,2 (agak suka) sampai 5,9 (suka) yang tercantum pada Tabel 5. Nilai uji hedonik terhadap aroma *sponge cake* terendah dimiliki oleh P5 dengan nilai 5,2 (agak suka) yang tidak memiliki perbedaan nyata pada P1, P3, dan P4 yakni 5,55 (suka), 5,5 (suka), dan 5,25 (agak suka), sedangkan nilai tertinggi

hasil uji hedonik aroma *sponge cake* dimiliki oleh P2 (80:20) dengan nilai 5,9 (suka) yang tidak memiliki perbedaan nyata pada P0, P1, dan P3 yakni 5,85 (suka), 5,55 (suka), dan 5,5 (suka). *Sponge cake* berbahan dasar mocaf dan tepung hanjeli menghasilkan produk yang masih dapat diterima panelis yaitu dalam taraf agak suka hingga suka. *Sponge cake* yang dihasilkan memiliki aroma vanili dan telur yang cukup dominan. Hal ini sejalan dengan penelitian Kurniawan (2019) yang menyatakan aroma khas *sponge cake* berasal dari komponen volatil dari lemak dan vanili, serta reaksi maillard yang terjadi pada proses pemanggangan. Secara umum, panelis lebih menyukai produk P0 sampai P3 yang diduga karena proses fermentasi pada mocaf yang menyebabkan aromanya sudah menyerupai tepung terigu dan tidak berbau singkong.

#### **Rasa**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada atribut rasa *sponge cake*. Menurut data penelitian, nilai uji hedonik pada atribut rasa *sponge cake* berkisar 5,25 (agak suka) sampai 6,15 (suka) yang tercantum pada Tabel 5. Nilai uji hedonik pada rasa *sponge cake* terendah dimiliki oleh P5 (50:50) dengan nilai 5,25 (agak suka) yang tidak memiliki perbedaan nyata pada P0, P1, P3, dan P4 yakni 5,6 (suka), 5,75 (suka), 5,8 (suka), dan 5,55 (suka), sedangkan nilai tertinggi uji hedonik rasa *sponge cake* dimiliki

oleh P2 (80:20) dengan nilai 6,15 (suka) yang juga tidak memiliki perbedaan nyata pada P0, P1, P3, dan P4 yakni 5,6 (suka), 5,75 (suka), 5,8 (suka), dan 5,55 (suka). Hasil analisis hedonik rasa menunjukkan bahwa produk *sponge cake* yang dihasilkan dapat diterima panelis dalam kategori suka. *Sponge cake* yang dihasilkan memiliki rasa manis khas kue yang berasal dari gula, vanili, dan telur. Semakin tinggi rasio penambahan tepung hanjeli, kesukaan panelis terhadap *sponge cake* meningkat hingga P3 dan menurun pada P4. Hal ini diduga karena panelis tidak menyukai rasa hanjeli yang lebih dominan.

#### **Tekstur**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada atribut tekstur *sponge cake*. Menurut data penelitian, nilai uji hedonik pada atribut tekstur *sponge cake* berkisar 4,9 (agak suka) sampai 6,05 (suka) yang tercantum pada Tabel 5. Nilai uji hedonik pada tekstur *sponge cake* terendah dimiliki oleh P5 (50:50) dengan nilai 4,9 (agak suka) yang tidak memiliki perbedaan nyata pada P0 dan P2 yakni 5,6 (suka) dan 5,45 (suka), sedangkan nilai tertinggi hasil uji hedonik tekstur *sponge cake* dimiliki oleh P2 (80:20) dengan nilai 6,05 (suka) yang tidak memiliki perbedaan nyata pada P0, P1, P3, dan P4 yakni 5,6 (suka), 5,45 (suka), 5,9 (suka), dan 5,75 (suka). Secara umum, semakin meningkatnya rasio tepung hanjeli

menyebabkan nilai kesukaan panelis terhadap tekstur *sponge cake* meningkat hingga P2 kemudian menurun pada P3 hingga P5. Hal ini diduga karena *sponge cake* yang berbahan dasar mocaf akan menghasilkan *sponge cake* yang memiliki pori-pori kecil dan padat, sedangkan *sponge cake* yang berbahan dasar tepung hanjeli akan menghasilkan *sponge cake* yang rapuh dan berpasir (*grittiness*). Hal ini disebabkan karena pati yang terkandung dalam tepung jali menyebabkan produk *bakery* menjadi berpasir (Arinda, 2015 dalam Viorida, 2019) sehingga P2 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dimana produk yang dihasilkan tidak begitu padat dan tidak begitu rapuh. Hal ini didukung oleh data uji fisik yaitu uji tekstur yang menunjukkan semakin rendah rasio tepung hanjeli maka akan menghasilkan *sponge cake* dengan nilai kekerasan paling tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi rasio tepung hanjeli maka akan menghasilkan *sponge cake* dengan nilai kekerasan paling rendah.

#### **Penerimaan keseluruhan**

Data sidik ragam membuktikan perbandingan mocaf dan tepung hanjeli berdampak signifikan ( $P < 0,05$ ) pada penerimaan keseluruhan *sponge cake*. Menurut data penelitian, nilai uji hedonik terhadap penerimaan keseluruhan *sponge cake* berkisar 5,05 (agak suka) sampai 6,25 (suka) yang tercantum pada Tabel 5. Nilai uji hedonik yang mendapatkan nilai terendah terhadap

penerimaan keseluruhan *sponge cake* dimiliki oleh P5 (50:50) dengan nilai 5,05 (agak suka) yang tidak memiliki perbedaan nyata pada P1, P3, dan P4 yakni 5,65 (suka), 5,4 (agak suka), dan 5,6 (suka), sedangkan nilai tertinggi dimiliki oleh P2 (80:20) dengan nilai 6,25 (suka) yang tidak memiliki perbedaan nyata pada P0, P1, dan P4 dengan nilai 5,9 (suka), 5,65 (suka), dan 5,6 (suka). *Sponge cake* berbahan dasar mocaf dan tepung hanjeli menghasilkan produk yang masih dapat diterima panelis yaitu dalam taraf agak suka hingga suka. Penerimaan keseluruhan *sponge cake* dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni warna, aroma, rasa, dan tekstur.

#### **KESIMPULAN**

Perbandingan mocaf dan tepung hanjeli memiliki pengaruh yang nyata terhadap karakteristik kimia *sponge cake gluten free*, yang meliputi kadar air, protein, lemak, karbohidrat, dan serat kasar, karakteristik fisik pada tekstur dan daya kembang, serta evaluasi sensoris. Namun tidak memiliki pengaruh nyata terhadap kadar abu dari *sponge cake*. Karakteristik *sponge cake* terbaik diperoleh pada perlakuan penambahan mocaf 60 persen dan tepung hanjeli 40 persen dengan kadar air bernilai 36,89 persen, kadar abu bernilai 0,89 persen, kadar protein bernilai 7,07 persen, kadar lemak bernilai 27,45 persen, kadar karbohidrat bernilai 27,7 persen, kadar serat kasar bernilai 1,4 persen, tekstur bernilai 1,2

N, daya kembang bernilai 39,81 persen, warna disukai, aroma agak disukai, rasa disukai, tekstur disukai, dan penerimaan keseluruhan disukai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. (2019). Eksperimen Pembuatan Kastengel Tepung Mocaf Substitusi Tepung Kacang Hijau sebagai Upaya Peningkatan Kualitas dan Kandungan Gizi. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Ananto, D. (2009). *Buku Pintar Membuat Cake*. Jakarta: DeMedia Pustaka.
- Anindita, B. P., Atika, T. A., & Setiyo, G. (2019). Pembuatan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dengan Kapasitas 91000 ton/tahun. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), 170-175.
- Anggraini, T., Dewi, Y. K., & Sayuti, K. (2017). Karakteristik Sponge Cake Berbahan Dasar Tepung Beras Merah, Hitam, dan Putih dari Beberapa Daerah di Sumatera Barat. *Jurnal Litbang Industri*, 7(2), 123–136.
- Anon. (2018). Tepung Mocaf. <https://nilaigizi.com/Gizi/Detailproduk/236/Tepung-Mocaf>. (Diakses pada 11 Februari 2023).
- Anon. (2018). Mengenal Nutrisi Sorgum, Hanjeli dan Gandum. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/Mengenal-Nutrisi-Sorgum-Hanjeli-Dan-Gandum/>. (Diakses Pada 11 Februari 2023)
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist*. Virginia, USA: 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 radiate*. L) terhadap Karakteristik Sponge Cake. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 171–190.
- Arsyad. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Mocaf terhadap Kualitas Produk Biskuit. *Jurnal Agropolitan*, 3(3), 52–61.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). Roti. SNI 01-3840-1995. Jakarta.
- Bayhaqi, A. (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan Penambahan Puree Wortel (*Daucus Carota* L.) terhadap Hasil Jadi Pizza. Universitas Negeri Surabaya.
- Desyanti, M. (2013). Metode Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Karbohidrat, Denpasar: Politeknik Kesehatan.
- Echo. (2013). Job's Tears (*Coix Lacryma-Jobi* L.), A Resilient and Multipurpose Grain. *Echo Development Notes* No. 120
- Ekayani, I. (2011). Efisiensi Penggunaan Telur dalam Pembuatan Sponge Cake. *Jptk Undiksha*, 8(2): 59–74.  
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/view/2853/2359>
- Fransiska, P. W. M., Damiaty., & Suriani. (2019). Studi Eksperimen Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) menjadi Brownies Kukus. *Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 10(1), 11–22.
- Gomez, K. A. & A.A. Gomez, 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan oleh: E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. UIPress, Jakarta.
- Hadipranoto, F. S. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Jali (*Coix lacryma-jobi* L.) & Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Kualitas Fisikokimia & Sensori Bolu Kukus. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Herawati, B. R. A., Nanik, S., & Yannie, A. W. (2018). Cookies Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara*) – Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomun Burmanni*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 3(1), 33–40.
- Herverly., Garnida, Y., & Nastiti, A, G. (2020). Karakteristik Flakes yang Dihasilkan dari Tepung Hanjeli (*Coix Lacryma Jobi* L.) Termodifikasi dengan Metode Heat Moisture Treatment. *Pasundan Food Technology Journal*, 7(1), 33-37.
- Imami, R. H., & Aji, S. (2018). Pengaruh Proporsi Telur dan Gula Serta Suhu Pengovenan terhadap Kualitas Fisik, Kimia, dan Organoleptik pada Bolu Bebas Gluten

- dari Pasta Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(3), 89–99.
- Irwan. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Hanjeli dalam Pembuatan Roti Soft Roll terhadap Daya Terima Konsumen. *Teknobuga*, 10(1), 24–30.
- Iswara, J. A., Elisa, J., & Mimi, N. (2019). Karakteristik Tekstur Roti Manis dari Tepung, Pati, Serat dan Pigmen Antosianin Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(4), 12–21.
- Khotimah, K., Akbar., Anis, S., & Ahmat, Z. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Terhadap Sifat Fisik dan Sensoris Bolu Kukus. *Buletin Loupe*, 15(1), 16–23.
- Kurniasih, R. (2016). Formulasi Daya Terima Kandungan Gizi dan Kapasitas Antioksidan Pasta Jali (*Coix Lacryma-Jobi Linn*) Dengan Penambahan Ekstrak Torbangun. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kutschera, M., & Krasaekoopt, W. (2012). The Use of Job's Tear (*Coix Lacryma –Jobi L.*) Flour to Substitute Cake Flour in Butter Cake. *Au J.T.*, 15(4), 233–238.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices* (Vol. 2). New York, USA: Springer.
- Layla, N. (2015). Pemanfaatan Tepung Kedelai Sebagai Bahan Substitusi Sus Kering Tepung Mocaf dengan Variasi Penambahan Jahe. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Lufeng, J., Yanmei, Y., Caixia, & Yifan, H. (2008). Analysis and Evaluation of The Nutritional Components of Chinese *Coix Lachryma-Jobi* Kernel Resources. *Acta Nutrimenta Sinica*, 30, 102–105.
- Luna, P., Darniadi, S., & Mulyono, E. (2020). Hanjeli, Pangan Masa Depan Indonesia. <https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/pangan/11960-Hanjeli-Pangan-Masa-Depan-Indonesia> (Diakses pada 13 Februari 2023).
- Masyitha, N. F., Mahdiyah., & Elfrina. (2021). Pengaruh Substitusi Pangan Lokal Hanjeli (*Coix Lacryma-Jobi L*) terhadap Daya Terima Fettuccine Sukun. *Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi*, 2(2), 118–123.
- Matz, S.A. *Snack Food Technology Second Edition*. Westport: AVI Publishing Company.
- Muktiyono, H. (2014). Uji Coba Produksi Tepung Mocaf yang Berkualitas. <https://www.lppslh.or.id/news/uji-coba-produksi-tepung-mocaf-yang-berkualitas/>. (Diakses pada 24 Februari 2023)
- Munawar, L. (2016). Pengaruh Konsentrasi Senyawa Phospat dan Perbandingan Air Perebusan Terhadap Karakteristik Tepung Instan Hanjeli (*Coix lacryma-jobi L.*). Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Nurmala, T. (2010). Potensi dan Prospek Pengembangan Hanjeli (*Coix lacryma jobi L*) sebagai Pangan Bergizi Kaya Lemak untuk Mendukung Diversifikasi Pangan Menuju Ketahanan Pangan Mandiri. *Pangan*, 20(1), 41–48.
- Perdani, D. (2020). Perbedaan Pengaruh Penggunaan Tepung Kentang Terhadap Kualitas Sponge Cake. Skripsi. Program Studi D-4 Pengelolaan Perhotelan, Sekolah Tinggi Pariwisata Ampta, Yogyakarta.
- Picauly, P & Tetelepta, G. (2015). Karakteristik Fisik Bubur Instan Tersubstitusi Tepung Pisang Tongka Langit. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(2), 41–44.
- Pratama, R. I., Rostini. I., & Liviawaty. E. (2014). Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp.*). *Jurnal Akuatika*, 5(1), 30–39.
- Putri, N. A., Herlina., & Achmad, S. (2018). Karakteristik Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Berdasarkan Metode Penggilingan dan Lama Fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 79–89.
- Saepudin, L. (2017). Pengaruh Perbandingan Substitusi Tepung Sukun dan Tepung Terigu dalam Pembuatan Roti Manis. *Jurnal Agrosience*, 7(1), 227–243. <https://jurnal.unsur.ac.id/agrosience/article/view/56/0>
- Saraswati, N. P. P. D., Ekawati, I. G. A., & Putra, I. N. K. (2019). Pengaruh Perbandingan Tepung Hanjeli (*Coix Lacryma-Jobi, L.*)

- dengan Buah Salak Kering (*Salacca Edulis Reinw.*) Terhadap Karakteristik Snack Bar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1), 57–65.
- Setiasih, I. S., Meilanny, B. S., In, I. H., & Herlina, M. (2017). Pengembangan Kapasitas Masyarakat dalam Menggunakan Hanjeli sebagai Alternatif Pengganti Beras Sebagai Pangan Pokok dan Produk Olahan. *Jurnal Penelitian & PKM*, 4(2), 147–152.
- Sudarmadji, S., Suhardi & Haryono, B. (1997). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty
- Sugito & Hayati, A. (2006) Penambahan Daging Ikan Gabus (*Ophicepallus strianus* Blkr) dan Aplikasi Pembekuan pada Pembuatan Pempek Gluten. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2), 147–151.
- Viorida, A. P. I. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Jali (*Coix lacryma-jobi* L.) Terhadap Karakteristik Fisiko Kimia dan Aktivitas Antioksidan pada Muffin Cake. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Wanita, Y, P & Wisnu, E. (2013). Pengaruh Cara Pembuatan Mocaf terhadap Kandungan Amilosa dan Derajat Putih Tepung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Wati, R. (2015). Eksperimen Pembuatan Chiffon Cake dari Bahan Dasar Tepung Singkong dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Yasa, I. W. S., Zainuri., Mohammad, A. Z., & Taufikul, H. (2016). The Quality of Bread Made from Modified Cassava Flour: Dough Formulation and Method. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2(2), 120–126.
- Yuwono, S. (2015). Jali (*Coix Lacryma Jobi-L*). <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/08/Jali-Coix-Lacryma-Jobi-L/>. Diakses pada 14 Februari 2023