



Inovasi Kue Putri Salju Menggunakan Tepung Mocaf sebagai Alternatif Pengganti Tepung Terigu dalam Pembuatan Kue

Aisha Salsabilla, Ita Fatkhur Romadhoni

Tata Boga, Universitas Negeri Surabaya

Alamat: Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231, Indonesia

*Penulis Korespondensi: aishasalsabilla.21018@mhs.unesa.ac.id

Abstract. *Putri salju is a popular Indonesian cookie traditionally served at various events. It is typically made from wheat flour, powdered sugar, egg yolks, peanuts, cashews, fat, and milk powder. In this research, putri salju was innovated by using mocaf flour as a substitute for wheat flour. The aim of this research is to determine: 1) the potential of mocaf flour as a substitute for wheat flour through organoleptic tests; 2) the best formula for substituting mocaf flour with wheat flour; and 3) the nutritional content of putri salju made with mocaf flour. The research method used is an experimental approach, which involved testing on 30 respondents, and the data were analyzed using one-way ANOVA in the SPSS program. Nutritional content was tested through chemical analysis in the laboratory. The results of this research are as follows: 1) The characteristics of the putri salju are light yellow, neatly crescent-shaped, free from the mocaf aroma, with a sweet and savory taste, crispy texture, and fine crumbs. 2) The average score for organoleptic tests was 3.41, with criteria such as light yellow color, neatly shaped crescent, no mocaf aroma, sweet and savory taste, moderately crispy texture, and fine crumb. 3) Based on laboratory tests, every 100 grams of putri salju contains 365.30 kcal, with 66.80% carbohydrates, 8.71% protein, 7.08% fat, and 3.02% moisture. These findings indicate that mocaf flour can be a viable substitute for wheat flour in making putri salju without compromising the taste, texture, or nutritional quality, making it a suitable option for consumers seeking gluten-free alternatives while maintaining the authenticity of this traditional snack.*

Keywords: *Mocaf Flour; Nutritional Content; Putri Salju; Recipe Innovation; Wheat Flour*

Abstrak. Putri Salju adalah kue kering populer Indonesia yang secara tradisional disajikan di berbagai acara. Kue ini biasanya terbuat dari tepung terigu, gula bubuk, kuning telur, kacang tanah, kacang mete, lemak, dan susu bubuk. Dalam penelitian ini, Putri Salju diinovasi dengan menggunakan tepung mocaf sebagai pengganti tepung terigu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) potensi tepung mocaf sebagai pengganti tepung terigu melalui uji organoleptik; 2) formula terbaik substitusi tepung mocaf dengan tepung terigu; dan 3) kandungan gizi Putri Salju yang dibuat dengan tepung mocaf. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan eksperimental, yang melibatkan pengujian pada 30 responden, dan data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dalam program SPSS. Kandungan gizi diuji melalui analisis kimia di laboratorium. Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Ciri-ciri Putri Salju berwarna kuning muda, berbentuk bulan sabit rapi, bebas dari aroma mocaf, dengan rasa manis dan gurih, tekstur renyah, dan remah-remah halus. 2) Skor rata-rata uji organoleptik adalah 3,41, dengan kriteria warna kuning muda, bentuk bulan sabit yang rapi, tanpa aroma mocaf, rasa manis gurih, tekstur agak renyah, dan remah halus. 3) Berdasarkan uji laboratorium, setiap 100 gram putri salju mengandung 365,30 kkal, dengan 66,80% karbohidrat, 8,71% protein, 7,08% lemak, dan 3,02% kadar air. Temuan ini menunjukkan bahwa tepung mocaf dapat menjadi pengganti tepung terigu yang layak dalam pembuatan putri salju tanpa mengurangi rasa, tekstur, maupun kualitas gizinya, sehingga menjadikannya pilihan yang tepat bagi konsumen yang mencari alternatif bebas gluten sekaligus mempertahankan keaslian camilan tradisional ini.

Kata Kunci: Tepung Mocaf; Kandungan Gizi; Putri Salju; Inovasi Resep; Tepung Terigu

1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman membuat pengetahuan dan kesadaran akan makanan yang sehat dan bergizi semakin berkembang, hal ini membuat masyarakat mencari alternatif serta inovasi dari berbagai hidangan yang sudah ada. Upaya ini berguna untuk menciptakan inovasi terbaru dan membuat hidangan yang lebih sehat karena kandungan yang lebih baik.

Putri salju merupakan salah satu hidangan yang biasa ada pada saat perayaan keagamaan seperti lebaran dan Natal, putri salju merupakan kue kering yang terbuat dari tepung terigu, mentega, gula halus dan kacang-kacangan. Tepung terigu adalah tepung yang sangat umum digunakan di Indonesia untuk membuat beraneka macam hidangan dan putri salju merupakan salah satunya. Kebutuhan akan tepung terigu semakin meningkat setiap tahunnya, berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS) pada periode Januari-September 2024 impor gandum Indonesia mencapai 9,45 juta ton, meningkat 19,5% dibanding tahun sebelumnya. Indonesia sepenuhnya bergantung pada impor gandum untuk memenuhi kebutuhan tepung terigu, proyeksi menunjukkan bahwa volume impor gandum akan terus meningkat mencapai 14,23 ton pada tahun 2023 dan 15,17 juta ton pada tahun 2024. Meskipun kebutuhan tepung terigu meningkat, terdapat resiko kekurangan pasokan akibat ketergantungan pada impor gandum, sehingga diperlukan adanya alternatif yang bisa mengurangi jumlah penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku utama.

Indonesia memiliki sumber daya alam dan bahan pangan yang melimpah. Singkong di Indonesia merupakan bahan pangan nomor tiga setelah padi dan jagung yaitu sebagai sumber karbohidrat serta penghasil kalori terbesar (Nusa et al., 2012). Produk intermediet singkong seperti *mocaf* (*modified cassava flour*) saat ini sudah dikembangkan untuk digunakan sebagai bahan pangan pengganti terigu. *Mocaf* (*modified cassava flour*) adalah tepung dari singkong yang dibuat dengan menggunakan prinsip modifikasi sel singkong secara fermentasi (Subagio, 2007a).

Alternatif yang bisa digunakan sebagai pengganti tepung terigu adalah menggunakan tepung *mocaf* (*Modified Cassava Fluor*) yaitu tepung berbahan dasar singkong yang difermentasi untuk menghasilkan tepung yang memiliki sifat mirip dengan tepung terigu tetapi bebas gluten, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti terigu sekaligus mendukung perkembangan produk pangan lokal (Subagio, 2008). Tepung ini dipilih karena menggunakan bahan baku yang melimpah dan mudah dibudidayakan di

Indonesia, serta sebagai inovasi agar hidangan tidak monoton. Selain itu, tepung *mocaf* juga memiliki daya cerna yang tinggi jika dibandingkan dengan tapioka.

Mocaf memiliki kandungan yang baik untuk tubuh, contoh kelebihanannya adalah bebas gluten dan lebih mudah dicerna. Gluten merupakan sejenis protein yang terkandung di dalam gandum atau bahan baku pada tepung terigu, pada beberapa orang kandungan gluten dapat menyebabkan penyakit *celiac* atau gangguan autoimun yang mana mengharuskan penderitanya menghindari gluten dalam makanan yang dikonsumsi. Selain itu, tepung *mocaf* baik untuk dikonsumsi bagi penderita ADS (*Autism Spectrum Disorder*), karena kandungan gluten dapat menyebabkan hiperaktif, gelisah, dan susah tidur. Hal ini bisa terjadi karena pencernaan gluten yang tidak sempurna sehingga masuk ke aliran darah dan ditangkap sebagai zat morfin, yang kemudian mempengaruhi otak dan perilaku bagi penderita. *Mocaf* lebih mudah dicerna oleh tubuh karena beberapa alasan, seperti proses pemasakan yang melibatkan teknik tertentu sehingga molekul pati terurai menjadi lebih kecil dan lebih mudah dipecah oleh enzim pencernaan di dalam tubuh. Kandungan seratnya juga dapat membantu memperlancar proses pencernaan karena cenderung tidak mengandung bahan antinutrisi yang dapat mengganggu penyerapan energi.

2. KAJIAN PUSTAKA

A. Kue Kering

Kue kering adalah salah satu jenis camilan yang memiliki tekstur renyah dan kering sehingga dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Menurut KBBI, kue kering adalah kue yang dipanggang atau dimasukkan ke dalam ruang berudara panas, sehingga tidak mengandung zat cair dan dapat disimpan dalam waktu yang lama. Menurut Marsiti (2005:100) Kue kering atau yang sering disebut *cookies* merupakan adonan yang memiliki ciri-ciri renyah atau *melt in the mouth*. Adonan pasir merupakan adonan dasar dalam pembuatan berbagai jenis kue kering. *Cookies* merupakan salah satu jenis kue kering karena ciri khasnya yang memiliki kandungan air sangat rendah sehingga bertekstur renyah, serta memiliki kandungan gula dan lemak yang tinggi. Menurut sumber yang berbeda (Fajriarningsih, 2013) Kue kering adalah sejenis biskuit yang dihasilkan dari adonan lembut yang kaya akan lemak dan menjadi renyah saat dibelah. Warna kuning, tekstur renyah, aroma perpaduan *butter*, *margarine*, dan susu, serta rasa manis dan gurih dari gula. Kue kering merupakan hidangan yang biasa dihidangkan dalam berbagai acara baik formal maupun informal seperti acara keagamaan, acara keluarga, bahkan biasa dihidangkan sebagai camilan sehari-hari. Kue kering memiliki bentuk beragam mulai dari bulan sabit, bulat, persegi dan masih banyak lagi.

B. Kue Kering Putri Salju

Putri salju merupakan salah satu jenis kue kering tradisional Indonesia yang memiliki warna kuning, berbentuk bulan sabit, dengan aroma perpaduan *butter*, *margarine*, serta susu, memiliki rasa yang manis dan gurih, serta renyah, yang kemudian dilumuri dengan gula halus sebagai taburannya. Umumnya berbentuk bulan sabit dan berwarna putih karena dilumuri oleh gula halus, memiliki rasa manis serta gurih yang berasal dari *butter*, *margarine*, serta kacang. Kue kering putri salju biasa dihidangkan sebagai camilan sehari-hari atau pada acara keagamaan seperti lebaran, natal, acara perayaan, bahkan arisan. Kue ini terbuat dari campuran tepung terigu, *butter*, *margarine*, kuning telur, gula, kacang-kacangan, dan susu bubuk lalu dicetak dan dipanggang, setelah itu diberi taburan gula halus.

C. Tepung Mocaf

Mocaf (Modified Cassava Flour) adalah tepung yang berasal dari singkong yang diproses dengan cara memodifikasi sel ubi, yaitu difermentasi sehingga mempengaruhi struktur kimia dan fisik pati dalam singkong. Yang disebut modifikasi dalam pembuatan tepung *mocaf* adalah proses pemasakan dan pengeringan. Pada proses pemanasan, kandungan pati dalam singkong akan mengalami perubahan struktur yang disebut denaturasi, tahap ini mengubah struktur kristalin dalam pati singkong menjadi tidak teratur yang mempermudah enzim pencernaan (*amylase*) untuk memecahnya menjadi gula sederhana yang dapat diserap oleh tubuh. Selain denaturasi, pemanasan juga menyebabkan gelatinasi pati, yaitu molekul pati menyerap air dan membengkak. Hal ini menyebabkan pati menjadi lebih mudah dicerna karena molekul yang terurai lebih mudah dipecah oleh tubuh. Tepung *mocaf* merupakan salah satu alternatif bahan baku pangan yang memiliki potensi besar sebagai bahan pengganti tepung terigu, karena kandungannya bebas gluten dan lebih ramah bagi pencernaan (Suryana, 2020).

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen kuantitatif, yaitu dengan melakukan uji produk hingga pengambilan data terkait uji sensorik dari kue kering putri salju tepung *mocaf*. Penelitian ini dilaksanakan pada awal bulan maret dengan estimasi 2-3 bulan pengerjaan. Tempat pelaksanaan uji coba produk akan dilaksanakan di Fakultas Vokasi Universitas Negeri Surabaya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Produk Hasil Pengembangan

Warna

Tabel 1. Hasil uji ANOVA warna.

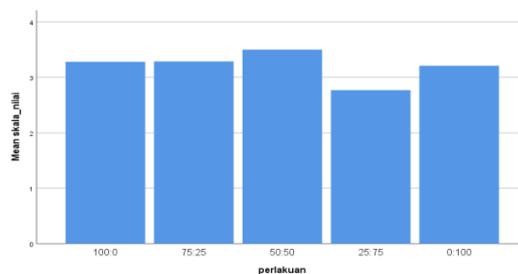
ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,693	4	2,173	3,033	0,019
Within Groups	103,900	145	0,717		
Total	112,593	149			

Hasil uji anova tunggal akan dilanjutkan dengan uji duncan untuk mengetahui perbedaan rata-rata. Perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50 memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,40 yang menghasilkan kriteria warna terbaik yaitu kuning muda. Perbandingan 100:0 memiliki nilai rata-rata 3,30 menghasilkan kriteria warna kuning muda. Sedangkan perbandingan 75:25 memiliki nilai rata-rata sebesar 3,23 menghasilkan warna kuning muda. Sedangkan perbandingan 25:75 memiliki nilai rata-rata sebesar 2,67 menghasilkan warna kuning kecoklatan. Sedangkan perbandingan 0:100 memiliki nilai rata-rata 3,23 menghasilkan warna kuning muda. Hasil uji duncan dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 2. Hasil uji duncan warna.

Duncan ^a					
warna					
Subset for alpha = 0.05					
Sampel	N	1	2		
753	30	2,67			
270	30				3,23
888	30				3,23
100	30				3,30
570	30				3,40
Sig.		1,000			0,493

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.



Gambar 1. diagram perbandingan hasil organoleptik warna.

Warna yang dihasilkan kue kering putri salju dipengaruhi oleh perbandingan komposisi tepung *mocaf* dan tepung terigu, semakin banyak kandungan tepung terigu, maka akan semakin gelap hasil jadi produknya. Hal ini bisa terjadi karena tepung *mocaf* mempunyai warna yang cenderung lebih putih, lembut, mudah larut, dan memiliki gelasi yang rendah (Selian, Ridwansyah, & Ginting, 2019). Adanya perbedaan warna juga dapat disebabkan karena adanya proses karamelisasi gula dan reaksi maillard (Martunis, 2012). Kandungan protein yang rendah dapat mengurangi reaksi maillard dan pencoklatan non-enzimatik yang biasa terjadi pada tepung terigu selama proses pemanggangan. Jadi, dengan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50 akan menghasilkan warna yang terbaik yaitu kuning muda. Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan perbedaan warna yang signifikan, seperti halnya yang terjadi pada putri salju dengan kandungan lebih banyak tepung terigu akan memiliki warna lebih gelap dibandingkan dengan putri salju yang menggunakan tepung *mocaf*, ini disebabkan karena reaksi kimia yang lebih intensif pada tepung terigu. Berdasarkan hasil uji duncan, membuktikan bahwa putri salju yang mengandung lebih banyak tepung terigu memiliki nilai warna yang lebih tinggi dibandingkan yang mengandung lebih banyak tepung *mocaf*, hal ini mendukung teori bahwa tepung terigu lebih bereaksi terhadap reaksi maillard dan karamelisasi yang menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap. Menurut Kusnandar (2019), reaksi maillard adalah reaksi antara karbohidrat yang mengandung gula reduksi (glukosa) dan gugus amina primer yang menghasilkan warna coklat dan aroma khas pada makanan yang sedang dipanggang. Beberapa faktor yang mempengaruhi reaksi maillard yaitu:

- Suhu

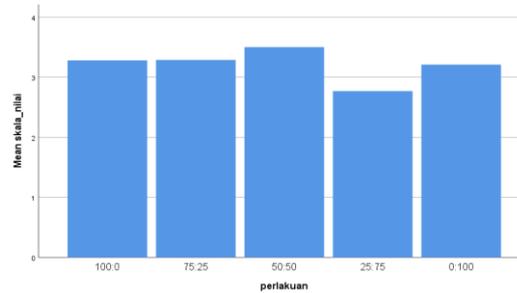
Reaksi berlangsung lebih cepat pada suhu di atas 100°C tepatnya pada suhu sekitar 150-160°C. Suhu pemanggangan yang digunakan pada proses pembuatan putri salju tepung *mocaf* adalah 150°C, sehingga reaksi maillard bisa terjadi.

- Konsentrasi gula dan asam amino

Molekul gula yang lebih kecil bereaksi lebih cepat dibanding dengan yang lebih besar.

Bentuk**Tabel 3.** Hasil uji ANOVA bentuk.

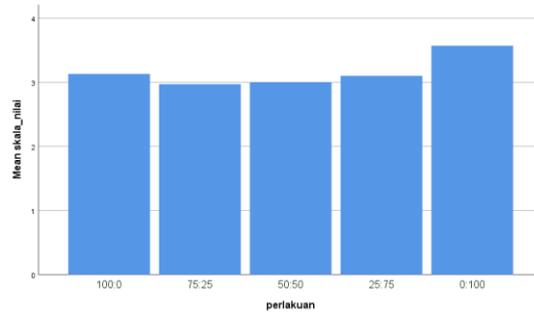
ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,307	4	0,077	0,399	0,809
Within Groups	27,833	145	0,192		
Total	28,140	149			

**Gambar 2.** Diagram perbandingan hasil organoleptik bentuk.

Berdasarkan hasil uji ANOVA, bentuk pada kue kering putri salju tidak ada yang mengalami perubahan. Penambahan tepung *mocaf* berpengaruh nyata terhadap kekerasan *cookies*. Tepung *mocaf* dengan kandungan amilopektin yang lebih tinggi merangsang proses mekar (*puffing*) (Ayu Purnamasari, 2023). Tetapi dalam pembuatan kue kering putri salju, adonan hanya mengembang sedikit. Sehingga semua putri salju yang memiliki kandungan tepung *mocaf* lebih banyak, akan lebih mengembang jika dibandingkan dengan yang hanya menggunakan tepung terigu. Jadi hasil jadi putri salju tepung *mocaf*, semuanya berbentuk bulan sabit rapi.

Aroma**Tabel 4.** Hasil uji ANOVA aroma.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,973	4	1,743	1,967	0,103
Within Groups	128,500	145	0,886		
Total	135,473	149			



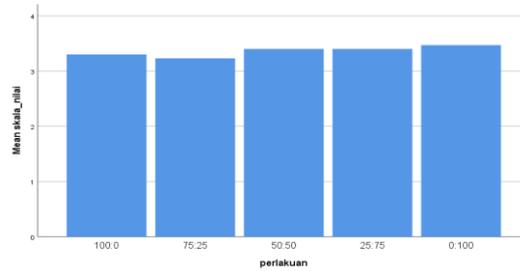
Gambar 3. Diagram perbandingan hasil organoleptik aroma.

Produk kue kering yang dihasilkan tidak beraroma *mocaf*, hal ini terjadi karena adanya penggunaan *butter* dalam putri salju. Aroma khas yang dimiliki oleh tepung *mocaf* akan tertutupi atau hilang pada saat proses pemanasan atau pemanggangan (Yulifianti, 2012). Menurut penelitian oleh rahmawati (2021), aroma *butter* yang khas dapat meningkatkan persepsi sensorik positif terhadap produk karena kandungan senyawa volatil yang dihasilkan selama proses pemanggangan. Senyawa volatil adalah senyawa kimia yang mudah menguap pada suhu dan tekanan normal karena memiliki titik didih rendah dan massa molekul kecil, ini yang menyebabkan cepat berubah dari air atau padat menjadi gas, sehingga mudah tercium sebagai aroma atau bau. Terjadinya reaksi maillard dan karamelisasi pada proses pemanggangan turut mempengaruhi aroma pada hasil jadi putri salju tepung *mocaf*, karena aroma tepung *mocaf* dapat hilang atau tertutupi oleh aroma dari reaksi-reaksi tersebut. Berdasarkan hasil uji ANOVA hasil jadi produk yang memiliki kandungan tepung *mocaf* memiliki nilai aroma lebih rendah secara signifikan dibandingkan yang terbuat dari tepung terigu, membuktikan bahwa teori Yulifianti (2012) tentang aroma khas tepung *mocaf* dapat hilang atau tertutupi selama proses pemanasan. Sehingga putri salju yang dihasilkan tidak beraroma *mocaf*.

Rasa

Tabel 5. Hasil uji ANOVA rasa.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,027	4	0,257	0,446	.76
Within Groups	83,533	145	0,576		
Total	84,560	149			



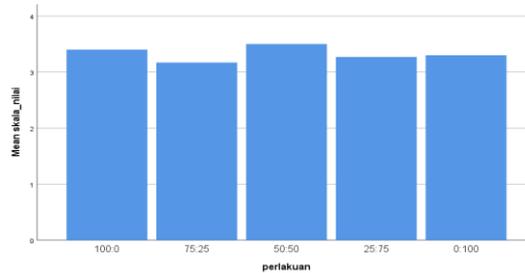
Gambar 4. Diagram perbandingan hasil organoleptik rasa.

Rasa asam dan aroma khas yang dimiliki oleh tepung *mocaf* akan tertutupi atau hilang pada saat proses pemanasan atau pemanggangan, sehingga dalam penelitian ini tidak mendapat pengaruh dari proporsi tepung *mocaf* dan tepung terigu (Yulifianti, 2012). Rasa putri salju sangat dipengaruhi oleh *butter*, *margarine*, gula, kacang tanah dan kacang mete. Rasa gurih pada margarin disebabkan karena kandungan lemak yang terdapat pada margarin (Evi, 2020). Rasa manis pada putri salju dikarenakan adanya gula yang berfungsi sebagai pemberi rasa pada putri salju, sedangkan kacang-kacangan memberikan rasa gurih pada putri salju. Berdasarkan hasil uji organoleptik, semua sampel memiliki nilai yang tidak jauh berbeda, nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,47 dimiliki oleh sampel 888 dengan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 0:100, kemudian nilai rata-rata sebesar 3,40 dimiliki oleh perbandingan 50:50 dan 25:75. Perbandingan tepung *mocaf* dan tepung 100:0 memiliki nilai rata-rata sebesar 3,30 sedangkan nilai terendah dimiliki oleh sampel 270 dengan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 75:25 memiliki nilai sebesar 3,23. Reaksi maillard dan karamelisasi yang terjadi pada proses pemanggangan turut berpengaruh karena dapat menghasilkan rasa baru yang dominan. Rasa gurih yang dihasilkan oleh margarin disebabkan oleh kandungan lemak didalamnya, lemak memiliki kemampuan untuk memperkuat rasa. Sehingga putri salju yang dihasilkan memiliki rasa manis dan gurih.

Kerenyahan

Tabel 6. Hasil uji ANOVA kerenyahan.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,960	4	0,490	0,899	0,466
Within Groups	79,033	145	0,545		
Total	80,993	149			

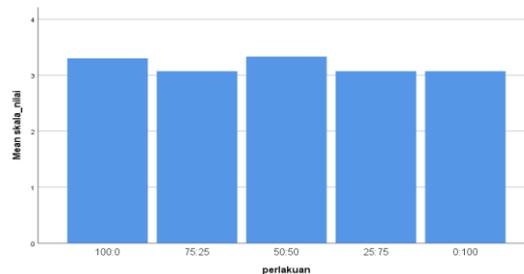


Gambar 5. Diagram perbandingan uji organoleptik kerenyahan

Kerenyahan yang dimiliki putri salju dipengaruhi oleh bahan-bahan seperti gula, *margarine*, dan *butter*. Sebab “penggunaan gula halus akan menghasilkan kue kering yang bertekstur rapuh dan renyah” (Koswara, 2007, p. 53). Menurut *Head Pastry Chef* of Beau Bakery Arief Maulana Ikhsan, penggunaan mentega dan margarin dalam kue kering hanya akan berpengaruh pada tekstur, kue kering yang hanya menggunakan mentega saja akan lebih renyah tapi juga ringkih daripada yang menggunakan margarin. Karena kadar air di mentega lebih rendah daripada margarin. *Cookies* yang menggunakan margarin lebih padat. Penggunaan *mocaf* pada putri salju juga turut mempengaruhi kerenyahan, ini disebabkan karena *mocaf* tidak memiliki kandungan gluten yang dapat membuat adonan menjadi elastis sehingga hasil jadi putri salju menjadi lebih rapuh dibandingkan dengan yang menggunakan tepung terigu. Persentase perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu pada putri salju memberikan pengaruh seperti penelitian Dorothea Ayunigtas & Putu Jayendra (2023) yang menemukan bahwa *cookies* “soft” dengan komposisi 100% tepung *mocaf* adalah renyah tetapi tetap lembut. Berdasarkan nilai uji organoleptik, nilai rata-rata kerenyahan paling tinggi sebesar 3,40 dimiliki oleh sampel 100 dengan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 100:0, kemudian sampel 888 dengan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 0:100 memiliki nilai rata-rata 3,30. Sampel 753 dengan perbandingan *mocaf* dan tepung terigu 25:75 memiliki nilai rata-rata 3,27. Sampel 270 dengan perbandingan *mocaf* dan tepung terigu 75:25 memiliki nilai rata-rata 3,17 dan nilai terendah sebesar 2,50 dimiliki oleh sampel 570 dengan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50.

Keremahan**Tabel 7.** Hasil uji ANOVA keremahan.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,267	4	0,567	0,928	0,450
Within Groups	88,567	145	0,611		
Total	90,833	149			

**Gambar 6.** Diagram perbandingan hasil uji organoleptik keremahan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik, nilai rata-rata keremahan paling tinggi sebesar 3,33 dimiliki oleh sampel 570 dengan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50, kemudian sampel 100 dengan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 100:0 memiliki nilai rata-rata 3,30. Sedangkan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 75:25, 25:75, serta 0:100 memiliki nilai rata-rata yang sama yaitu 3,07.

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan, setiap formula memiliki kriteria sebagai berikut.

Tabel 8. Karakteristik hasil jadi putri salju tepung *mocaf*.

Sampel	Kriteria
100	Warna: Kuning muda; Bentuk: Bulan sabit rapi; Aroma: Tidak beraroma <i>mocaf</i> ; Rasa: Manis dan gurih; Kerenyahan: Renyah; Keremahan: Halus
270	Warna: Kuning muda; Bentuk: Bulan sabit rapi; Aroma: Cukup beraroma <i>mocaf</i> ; Rasa: Manis dan gurih; Kerenyahan: Renyah; Keremahan: Halus
570	Warna: Kuning muda; Bentuk: Bulan sabit rapi; Aroma: Tidak beraroma <i>mocaf</i> ; Rasa: Manis dan gurih; Kerenyahan: Cukup renyah; Keremahan: Halus
753	Warna: Kuning kecoklatan; Bentuk: Bulan sabit rapi; Aroma: Tidak beraroma <i>mocaf</i> ; Rasa: Manis dan gurih; Kerenyahan: Renyah; Keremahan: Halus
888	Warna: Kuning muda; Bentuk: Bulan sabit rapi; Aroma: Tidak beraroma <i>mocaf</i> ; Rasa: Manis dan gurih; Kerenyahan: Renyah; Keremahan: Halus

Berdasarkan tabel rata-rata nilai organoleptik diatas, didapatkan hasil rata-rata tertinggi dimiliki oleh perbandingan 50:50 dengan nilai 3,41. Memiliki kriteria berwarna kuning muda, berbentuk bulan sabit rapi, tidak beraroma *mocaf*, memiliki rasa manis dan gurih, cukup renyah, dan memiliki keremahan halus.

Formula Terbaik

Berdasarkan hasil uji organoleptik, dari lima perlakuan didapatkan proporsi terbaik dengan substitusi tepung *mocaf* dari perbandingan tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50. Nilai yang didapat dari perbandingan 50:50 adalah 3,50 untuk aspek warna dengan warna yang dihasilkan kuning muda, nilai 3,83 untuk aspek bentuk dengan bentuk bulan sabit rapi, nilai 3,00 untuk aspek aroma, nilai 3,40 untuk aspek rasa dengan kriteria manis dan gurih, nilai 2,50 untuk aspek kerenyahan dengan kriteria cukup renyah, nilai 3,33 untuk aspek keremahan. Yang berdasarkan hasil uji duncan memiliki nilai rata-rata 3,41.

Tabel 9. Rata-rata nilai organoleptic.

Perban-dingan	Warna	Bentuk	Aroma	Rasa	Kerenyahan	Keremahan
100:0	3.30 ^b	3.73 ^a	3.13 ^a	3.30 ^a	3.40 ^a	3.30 ^a
75:25	3.23 ^b	3.87 ^a	2.97 ^a	3.23 ^a	3.17 ^a	3.07 ^a
50:50	3.40 ^b	3.83 ^a	3.00 ^a	3.40 ^a	3.50 ^a	3.33 ^a
25:75	2.67 ^a	3.83 ^a	3.10 ^a	3.40 ^a	3.27 ^a	3.07 ^a
0:100	3.23 ^b	3.83 ^a	3.57 ^a	3.47 ^a	3.30 ^a	3.07 ^a

Keterangan: huruf atau notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata (*Sig.* <0,05)

Kandungan Gizi

Tabel 10. Kandungan Gizi putri salju tepung *mocaf*.

No.	Parameter	Jumlah
1.	Energi	365,30kkal/100g
2.	Karbohidrat	66,80%
3.	Protein	8,71%
4.	Lemak	7,05%
5.	Kadar air	3,02%

- Energi

Energi merupakan kalori yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melakukan metabolisme dan beraktivitas, kebutuhan energi dapat bervariasi tergantung pada usia, jenis kelamin, berat badan, dan tingkat aktivitas fisik (Mahan, L. K., &

Escott-Stump, S., 2012). Jumlah energi pada putri salju dengan proporsi tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50 adalah 365,30kkal per 100gram.

- Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh manusia, mengandung 4 kalori energi pangan per gram. Di dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah tumbuhnya ketosis, pemecah tubuh protein yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Fesseden, 1990). Kebanyakan karbohidrat yang dikonsumsi adalah tepung atau amilum yang berasal dari gandum, jagung, beras, kentang, dan padi-padian lainnya. Berdasarkan rekomendasi SNI, orang dewasa memiliki kebutuhan kalori sekitar 2000 kalori per hari atau setara dengan 225-325 gram karbohidrat per hari, dan sekitar 45-65% total kalori harus berasal dari karbohidrat. Karbohidrat yang terkandung dalam putri salju dengan proporsi tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50 adalah 66,80%.

- Protein

Protein adalah sel pembentuk tubuh yang berfungsi sebagai zat utama dalam pembentukan dan pertumbuhan tubuh, protein digunakan sebagai sumber energi oleh tubuh apabila kekurangan energi atau lemak. Kadar protein menurut (Badan Standarisasi Nasional, 1995) minimal sebesar 5%. Berdasarkan sumbernya, protein dapat dibagi menjadi dua, yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani dalam kue kering putri salju berasal dari telur ayam, susu bubuk, dan *butter*. Sedangkan protein nabati dalam kue kering putri salju berasal dari kacang tanah, kacang mete, dan *margarine*. Protein yang terkandung dalam putri salju dengan proporsi tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50 adalah 8,71%. Hal ini membuktikan bahwa kandungan protein pada putri salju telah memenuhi standar.

- Lemak

Lemak adalah senyawa yang terdiri dari asam lemak gliserol, yang berfungsi sebagai sumber energi, pelindung organ, dan membantu penyerapan vitamin, A, D, E, dan K (Kementrian Kesehatan RI, 2024). Sedangkan menurut pendapat lain lemak adalah senyawa organik yang terdiri dari asam lemak dan gliserol yang berfungsi sebagai sumber energi, penyimpan energi, dan komponen struktural dari membran sel (Gropper, S. S., & Smith, J. L., 2013). Kebutuhan lemak pada orang dewasa menurut SNI, sekitar 20-35% dari total kalori, dengan kebutuhan kalori

2000 kalori per hari, setara dengan 44-78 gram lemak per hari. Lemak yang terkandung dalam putri salju dengan proporsi tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50 adalah 7,05%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan yang terdapat di putri salju belum dapat memenuhi total kebutuhan lemak harian.

- **Kadar air**

Kadar air adalah jumlah air yang terdapat dalam adonan kue dan setelah proses pemanggangan. Menurut SNI, kadar air yang ideal dalam kue kering 2-5%. Kadar air yang berlebih atau kurang dari standar dapat merubah tekstur, masa simpan serta kerenyahan pada kue kering. Kadar air yang terkandung dalam putri salju dengan proporsi tepung *mocaf* dan tepung terigu 50:50 adalah 3,02%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar air yang terdapat di putri salju telah sesuai dengan standar.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan selama melakukan uji coba produk serta analisis dari hasil uji mutu sensori, maka hasil pembahasan dan analisis dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil jadi kue kering putri salju tepung *mocaf* berdasarkan hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa perbandingan 100:0 memiliki kriteria berwarna kuning muda, berbentuk bulan sabit rapi, tidak beraroma *mocaf*, memiliki rasa yang manis dan gurih, renyah, dan memiliki keremahan halus. Perbandingan 75:25 memiliki kriteria berwarna kuning muda, berbentuk bulan sabit rapi, cukup beraroma *mocaf*, memiliki rasa yang manis dan gurih, renyah, dan memiliki keremahan halus. Perbandingan 50:50 memiliki kriteria berwarna kuning muda, berbentuk bulan sabit rapi, tidak beraroma *mocaf*, memiliki rasa yang manis dan gurih, cukup renyah, dan memiliki keremahan halus. Perbandingan 25:75 memiliki kriteria berwarna kuning kecoklatan, berbentuk bulan sabit rapi, tidak beraroma *mocaf*, memiliki rasa yang manis dan gurih, renyah, dan memiliki keremahan halus. Perbandingan 0:100 memiliki kriteria berwarna kuning muda, berbentuk bulan sabit rapi, tidak beraroma *mocaf*, memiliki rasa yang manis dan gurih, renyah, dan memiliki keremahan halus. Formula terbaik dari tepung *mocaf* dalam pembuatan putri salju adalah 50:50 dengan nilai rata-rata 3,41 dan memiliki kriteria berwarna kuning muda, berbentuk bulan sabit rapi, tidak beraroma *mocaf*, memiliki rasa manis dan gurih, cukup renyah, dan memiliki keremahan halus. Kandungan gizi yang terkandung pada kue kering putri salju berdasarkan uji laboratorium menunjukkan bahwa per 100 gram memiliki total

kalori 365,30 kkal, karbohidrat 66,80%, kadar protein 8,71%, kadar lemak 7,08%, dan kadar air 3,02%.

B. Saran

Saran mengenai inovasi pembuatan putri salju dengan tepung mocaf adalah sebagai berikut: pertama, pengembangan penelitian selanjutnya disarankan untuk menyertakan uji hedonik guna memperoleh masukan lebih mendalam mengenai preferensi konsumen terhadap rasa, tekstur, dan keseluruhan kualitas produk. Kedua, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui masa simpan produk, agar dapat memastikan kestabilan kualitas putri salju yang menggunakan tepung mocaf sebagai bahan utama dalam jangka panjang. Penelitian ini akan membantu dalam meningkatkan daya saing produk dan memberikan informasi yang lebih lengkap bagi konsumen dan produsen terkait daya tahan produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, T., Ningrum, S., Nurasa, H., & Irawati, I. (2023). Community needs for the digital divide on the smart city policy. *Heliyon*, 9(8), e18932. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18932>
- Aguilera, M. F. J., Gimeno, V. N., Chamon, S., Sanchez, D. R., Martinez Sanchis, M. J., & Pitarque, B. C., Morell, B. F. (2011). *Short-term efficacy of Richelli's painreliever TMon upper trapezius myofascial trigger point in a patient with neck pain: A case report. Journal of Physical Therapy*, 3, 61-65.
- Aktifah, N., dkk. (2020). Pengaruh kombinasi ischemic compression dan stretching pada myofascial pain syndrome otot upper trapezius. *Fisiomu*, 2(1), 47-53. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v2i1.12911>
- Almeida, V., Filgueiras, F., & Gaetani, F. (2019). Principles and elements of governance of digital public services. *IEEE Internet Computing*, 23(6), 48-53. <https://doi.org/10.1109/MIC.2019.2936928>
- Atmadja, (2016). Sindrom nyeri myofascial. *Continuing Medical Education*, 43(3), 176-179.
- Bennet, R. (2017). *Understanding myofascial pain. Fibroassist*. Retrieved August 20, 2025, from <http://fibroassist.net>
- Chang, C.-F., Chang, C.-C., & Chen, M.-Y. (2015). Effect of Buerger's exercises on improving peripheral circulation: A systematic review. *Open Journal of Practice*, 5, 120-128. <https://doi.org/10.4236/ojn.2015.52014>

- Daneshmandi, H., Atri, A. E., Ghasemi, A., & Rahmani, P. (2017). The effects of PNF & static stretching on knee ROM of amputee athletes. *Azilian Journal of Biomotricity*, 5(4), 255-262.
- Eaphen, C., Nayak, C. D., & Zulfeequer, C. P. (2015). Effect of eccentric isotonic quadriceps muscle exercises on patellofemoral pain syndrome. *Asian Journal of Sport Medicine*, 2(4). <https://doi.org/10.5812/asjasm.34747>
- Kawabata, M. K., & Camargo, A. S. (2023). E-government innovation initiatives in public administration: A systematic literature review and a research agenda. *Administration & Society*, 55(9), 1758-1790. <https://doi.org/10.1177/00953997231185847>
- Kisner, C., & Colby, A. L. (2016). *Terapi Latihan Dasar dan Teknik* (Vol. 3, 6th ed.). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Lukman, S., & Hakim, A. (2024). Agile governance, digital transformation, and citizen satisfaction moderated by political stability in Indonesia's socio-political landscape. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 11(1), 210-228. <https://doi.org/10.29333/ejecs/2001>
- Meng, X., Wang, X., Nisar, U., Sun, S., & Ding, X. (2023). Mechanisms and heterogeneity in the construction of network infrastructure to help rural households bridge the "digital divide." *Scientific Reports*, 13(1), 19283. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46650-7>
- Putra, S. (2017). Perbandingan antara muscle energy technique dengan static stretching terhadap nyeri myofascial pain syndrome musculus upper trapezius pada pekerja batik tulis di industri batik Damar Hadi Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). (2018). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI. Retrieved August 2018, from http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf
- Sukadiyanto. (2015). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. CV. Lubuk Agung.