

KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN DAYA TERIMA KERUPUK KARAK DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG BERAS DAN TEPUNG TAPIOKA SERTA PERBEDAAN METODE PEMASAKAN

[Physical, Chemical, and Acceptability Characteristics of Karak Crackers with The Addition of Rice Flour and Tapioca Flour and Differences in Cooking Method]

Rahma Bayunita Hapsari^{1*}, Supriyanto², Priyanto Triwitono²

¹)Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

²)Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

*email: rahmabayunita@staff.uns.ac.id

ABSTRACT

The innovation of making karak crackers can be done by using the one-time cooking method and adding flour as a thickener. This method is more efficient than the usual two-times cooking method. And replace the use of bleng because it can affect the health of the body. The flour used is rice flour and tapioca flour. The purpose of the study was to examine the effect of the ratio of rice flour and tapioca flour addition and the method of making karak crackers on chemical, physical, and sensory properties. A two-factor completely randomized design was used to study the effect of the ratio of rice flour to tapioca flour (0:1; 1:1; 1:2; and 1:0) and the cooking method factor (two-time and one-time cooking method). Karak crackers were tested for chemical characteristics (moisture content and amylose content), physical characteristics (texture hardness, development volume, and brightness), and panelist's acceptability. The results showed that the ratio of rice flour and tapioca flour in Karak crackers significantly affected amylose content, moisture content, texture hardness, and development volume). Meanwhile, the cooking method significantly influenced moisture content, development volume, and brightness. Panelist acceptability also showed that samples with rice flour and tapioca flour in the ratio of 0:1 and 1:1 in the factor of two-time cooking and samples with a ratio of 1:0 in the factor of one-time cooking were the optimal samples. This was because these samples' acceptability was not significantly different from the comparison sample.

Keywords: cooking method, rice cracker, rice flour, tapioca flour

ABSTRAK

Inovasi pembuatan kerupuk karak dapat dilakukan dengan metode satu kali pemasakan dan penambahan tepung sebagai pengental. Metode ini lebih efisien dibanding metode dua kali pemasakan pada umumnya. Serta mengganti penggunaan bleng karena dapat berpengaruh bagi kesehatan tubuh. Tepung yang digunakan yaitu tepung beras dan tepung tapioka. Tujuan dari penelitian untuk mengkaji pengaruh perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka serta metode pembuatan kerupuk karak terhadap sifat kimia, fisik, dan sensoris. Rancangan acak lengkap dua faktor adalah rancangan yang digunakan untuk mengkaji pengaruh faktor perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka (0:1; 1:1; 1:2; dan 1:0) dan faktor metode pembuatan (metode dua kali pemasakan dan metode satu kali pemasakan). Kerupuk karak diuji karakteristik kimia (kadar air dan kadar amilosa), karakteristik fisik (tekstur kekerasan, volume pengembangan, dan tingkat kecerahan), dan daya terima panelis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka kerupuk karak berpengaruh nyata terhadap kadar amilosa, kadar air, kekerasan dan volume pengembangan. Sementara itu, faktor metode pemasakan kerupuk karak berpengaruh nyata terhadap kadar air, volume pengembangan dan tingkat kecerahan. Daya terima panelis juga menunjukkan sampel dengan penambahan tepung beras dan tepung tapioka perbandingan 0:1 dan 1:1 pada faktor dua kali masak dan sampel dengan perbandingan 1:0 pada faktor satu kali masak merupakan sampel optimal. Hal ini karena daya terima sampel tersebut tidak berbeda nyata dengan sampel pembanding.

Kata kunci: kerupuk karak, metode pemasakan, tepung beras, tepung tapioka

PENDAHULUAN

Kerupuk adalah salah satu makanan camilan yang dikonsumsi bersama makanan utama. Salah satu jenis kerupuk yang ada di Indonesia adalah kerupuk gendar atau sering disebut sebagai kerupuk karak. Kerupuk karak merupakan produk pangan kering yang melalui proses penggorengan, berbentuk lempengan tipis, bulat atau persegi panjang, terbuat dari bahan dasar beras dan bahan tambahan berupa bumbu-bumbu sebagai cita rasa (Astuti, 2017). Banyak masyarakat menggunakan bahan non BTP ketika akan membuat kerupuk karak. Bahan non BTP seperti garam bleng yang berfungsi sebagai pengental produk sehingga adonan kerupuk karak mudah untuk dicetak. Menurut penelitian Kresnadipayana et al. (2022) bahwa bleng adalah bahan yang sering ditambahkan pada pembuatan kerupuk puli/kerupuk karak, tujuannya untuk mengawetkan, meningkatkan kekenyalan adonan, memberikan rasa gurih, kerenyahan dan pengembang kerupuk. Penggunaan bleng telah dilarang Departemen Kesehatan karena mengandung boraks dan dapat berbahaya bagi kesehatan manusia. Maka dari itu, diperlukan alternatif bahan sebagai pengganti bleng. Biasanya bahan yang digunakan meliputi rumput laut, soda kue, tepung-tepungan dan campuran. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa tepung-tepungan dapat meningkatkan daya kembang kerupuk dan daya terima panelis meliputi rasa, warna dan tekstur atau kerenyahan. Penambahan campuran beras dan maizena pada kerupuk karak menunjukkan nilai kesukaan terbaik pada parameter rasa, warna, tekstur atau kerenyahan. Hal tersebut juga terjadi pada kerupuk karak dengan penambahan campuran tepung tapioka dan rumput laut (Adelia & Mardhiyyah, 2024).

Metode pembuatan kerupuk karak yang dijumpai di masyarakat seringkali dengan dua kali pemasakan adonan nasi. Contohnya proses pembuatan kerupuk karak yang dilakukan oleh KWT Rahayu Widodo, Desa Mojopuro, Wonogiri menggunakan dua kali masak, yaitu memasak beras menjadi nasi dan memasak campuran nasi dengan cairan tepung tapioka (Suhartatik & Wulandari, 2018). Tetapi metode tersebut kurang efisien dalam hal energi dan peralatan yang digunakan. Perlu pengembangan dari metode dua kali pemasakan menjadi satu kali pemasakan. Metode satu kali pemasakan ini berbeda dengan metode dua kali pemasakan. Perbedaannya yaitu pemasakan beras hanya dengan menggunakan *rice cooker* dan dicampuri bumbu. Akan tetapi beras yang digunakan sebelumnya direndam dalam air selama 2 jam dan ditumbuk. Maka dari itu tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh faktor perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka serta faktor metode pembuatan kerupuk karak terhadap sifat fisik, kimia dan sensoris.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras mentik wangi yang dibeli di toko beras Condongcatur. Dalam pembuatan kerupuk karak juga ditambahkan tepung beras (ROSE BRAND), tepung tapioka (ROSE BRAND), bawang putih, bawang merah, garam, ketumbar, dan air. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk karak yaitu baskom, sendok, takaran air, saringan, timbangan, *rice cooker*, cobek, panci pengukus, kompor gas, alat pengepres (pencetak), loyang, strimin, *cabinet dryer*, *deep fryer*, dan peralatan lainnya. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk melakukan analisis adalah *Texture Analyzer* (CT3 Texture Analyzer Brookfield), *Chromameter* (Chroma meter CR-400) dan *Spektrofotometer* (752N UV-VIS Spectrophotometer 200-1000 nm)

Pembuatan Kerupuk Karak

Metode pembuatan kerupuk karak terbagi menjadi dua metode antara lain metode dua kali pemasakan dan metode satu kali pemasakan. Pembuatan kerupuk karak dengan metode pertama (metode dua kali pemasakan) dilakukan dengan berbagai tahap mengacu penelitian Mahayana et al. (2024) yang dimodifikasi. Tahap awal pembuatan kerupuk karak yaitu penimbangan bahan-bahan sesuai dengan formulasi yang ditetapkan dengan variasi penambahan tepung beras dan tepung tapioka (Tabel 1). Bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk karak meliputi beras mentik wangi, tepung

beras, tepung tapioka, bawang putih, bawang merah, garam, ketumbar, dan air. Sedangkan perbandingan tidak ditambah tepung beras maupun tepung tapioka tetapi hanya ditambah garam bleng sebanyak 0,5% dari banyaknya beras. Beras terlebih dahulu dimasak menggunakan *rice cooker* selama 15 menit. Nasi yang sudah masak dicampur cairan bumbu dan tepung lalu diaduk hingga merata. Kemudian nasi dan campuran bumbu dan tepung yang sudah disaring tersebut dikukus menggunakan panci pengukus selama 20 menit dengan nyala api maksimal. Adonan yang sudah masak langsung dituang ke dalam baskom dan kemudian ditumbuk dengan botol kaca yang sudah diolesi minyak goreng supaya tidak lengket dengan adonan. Setelah ditumbuk adonan ditimbang dengan berat 15 gram dan dibentuk bulat seperti bola-bola. Selanjutnya dilakukan pengepresan atau pencetakan dengan alat pengepres. Adonan kerupuk karak yang sudah dicetak dipindahkan ke loyang yang dilapisi strimin. Kemudian dikeringkan dalam *cabinet dryer* selama 6-7 jam dengan suhu 60°C. Kerupuk karak mentah yang sudah kering kemudian digoreng selama 15 detik dengan suhu 200°C menggunakan *deep fryer*. Sementara metode yang kedua adalah metode satu kali pemasakan. Metode ini hanya menggunakan satu kali pemasakan tumbukan beras beserta bumbu menjadi adonan nasi.

Tabel 1. Formulasi kerupuk karak

Bahan	Formula				Perbandingan
	0:1 (R1)	1:1 (R2)	1:2 (R3)	1:0 (R4)	
Beras mentik wangi (g)	200	200	200	200	200
Garam (g)	6	6	6	6	6
Bawang putih (g)	9	9	9	9	9
Bawang merah (g)	9	9	9	9	9
Ketumbar (g)	1	1	1	1	1
Tepung beras (g)	-	12,5	8,3	25	-
Tepung tapioka (g)	25	12,5	16,7	-	-
Bleng (g)	-	-	-	-	1

Karakterisasi Sifat Kerupuk Karak

1. Analisis sifat fisik pada kerupuk karak berupa analisis kekerasan menggunakan alat *Texture Analyzer*, analisis tingkat kecerahan menggunakan alat chromameter dan penentuan volume pengembangan. Penentuan volume pengembangan kerupuk karak dilakukan pengukuran luas permukaan kerupuk karak mentah dan kerupuk karak matang dengan menjiplakkan ke kertas berkotak (Chaniago et al., 2019). Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata luas permukaan kerupuk karak dengan persamaan :

$$\text{Volume Pengembangan (\%)} = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100\%$$

Keterangan :

L1 : Luas permukaan kerupuk karak mentah

L2 : Luas permukaan kerupuk karak matang

2. Analisis sifat kimia pada kerupuk karak berupa analisis kandungan kadar air kerupuk karak mentah. Analisis kadar air menggunakan metode gravimetri (Latimer and International, 2019). Metode ini diawali dengan mengeringkan botol timbang selama 1 jam pada suhu 100-105°C lalu dilakukan pendinginan di dalam desikator selama 15 menit. Botol timbang kosong ditimbang sebagai berat awal (A) dan sampel kerupuk karak mentah dalam botol (B). Langkah selanjutnya yaitu pemanasan botol timbang yang berisi sampel di dalam oven pada suhu 100-105°C selama 24 jam. Botol timbang didinginkan, ditimbang dan diulang hingga mencapai bobot konstan (C). Nilai kadar air dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-(C-A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A : bobot botol timbang kosong (g)

B : bobot botol timbang dan sampel kerupuk karak sebelum dikeringkan (g)

C : bobot botol timbang dan sampel kerupuk karak setelah dikeringkan (g)

Analisis sifat kimia berikutnya adalah kandungan amilosa kerupuk karak mentah. Analisis kandungan amilosa berdasarkan penelitian (Slamet et al., 2018) yang telah dimodifikasi. Langkah awal analisis ini adalah sampel kerupuk karak mentah sebanyak 100 mg dimasukkan ke dalam labu ukur. Etanol 95% sebanyak 1 ml dan NaOH 1N sebanyak 9 ml dituangkan ke dalam labu ukur yang berisi sampel. Larutan diinkubasi selama 23 pada suhu ruang atau dipanaskan dalam penangan air dengan suhu 100°C selama 10 menit lalu didinginkan selama 1 jam. Larutan diencerkan dengan aquades sampai 100 ml. Kemudian dipipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Asam asetat 1N sebanyak 1 ml dan I₂ 2% sebanyak 2 ml ditambahkan dan diencerkan sampai volume 100 ml. Larutan dikocok dan diinkubasi selama 20 menit pada suhu ruang. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm.

3. Analisis sensoris pada kerupuk karak dengan metode *hedonic test* (0=sangat tidak suka dan 7=sangat suka) dengan jumlah panelis 20 orang.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dua faktor. Faktor yang digunakan adalah faktor perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka dan faktor metode pembuatan kerupuk karak. Semua perlakuan yang dicobakan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode *Two Way ANOVA* dan *Univariate* dengan tingkat signifikansi 95% pada perbandingan means menggunakan metode Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kadar Amilosa Kerupuk Karak Mentah

Hasil kadar amilosa kerupuk karak mentah dengan penambahan tepung beras dan tepung tapioka pada masing-masing perbandingan 0:1; 1:1; 1:2; 1:0 dan perbandingan yakni 16,47±0,23%, 19,33±0,88%, 16,52±5,65%, 20,43±1,33% dan 13,63±0,19% (Tabel 2). Kadar amilosa pada penambahan tepung beras dan tepung tapioka secara statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Semakin banyak penambahan tepung beras semakin tinggi kandungan amilosa pada kerupuk karak. Kadar amilosa tertinggi terdapat pada Perbandingan 4 (R4) dengan perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka yaitu 1:0. Kadar amilosa mempengaruhi kualitas beras terutama kepulenan, kadar amilosa pada beras putih sekitar 18,94% - 28,64% (Sari et al., 2020). Sampel perbandingan merupakan sampel tanpa penambahan tepung beras dan tepung tapioka, hanya ada penambahan bleng sebesar 0,5% dari berat beras. Beras yang digunakan adalah mentik wangi. Beras dengan varietas mentik wangi memiliki kandungan amilosa yang rendah (Sari et al., 2020). Kadar amilosa beras mentik wangi berkisar antara 15-20% (Anugrahati et al., 2015). Maka dari itu, sampel perbandingan memiliki kadar amilosa yang paling rendah dibanding sampel lainnya.

Amilopektin berfungsi pada pembentukan tekstur yang lebih ringan yang berhubungan langsung dengan kemekaran kerupuk, sementara amilosa cenderung mengurangi kemekaran kerupuk, (Lavlensia, 1995) dalam (Wahyuningtyas et al., 2014). Kadar amilosa lebih tinggi maka kekuatan ikatan hidrogen dalam granula lebih tinggi, dibutuhkan energi yang lebih besar untuk proses gelatinisasi. Sehingga kerupuk yang dihasilkan mempunyai tekstur lebih keras dan kurang mengembang (Khasanah et al., 2020).

Metode pemasakan dua kali dan pemasakan satu kali masing-masing mempunyai kadar amilosa yaitu $16,96 \pm 4,27\%$ dan $17,59 \pm 2,42\%$. Uji statistik (Tabel 3) juga menunjukkan nilai kadar amilosa (%db) pada faktor metode pemasakan tidak berbeda nyata dengan nilai $p=0,632$. Nilai kandungan amilosa tertinggi terdapat pada metode satu kali masak yaitu sebesar $17,59 \pm 2,42\%$. Hal ini disebabkan karena kandungan amilosa dapat meningkat setelah pemasakan karena selama pemasakan dan pendinginan rantai amilosa meluruskan diri dan terhubung satu sama lain selama retrogradasi (Kaur et al., 2023).

Analisis Kadar Air Kerupuk Karak

Penambahan tepung beras dan tepung tapioka dengan perbandingan 0:1; 1:1; 1:2; 1:0 dan perbandingan pada kerupuk karak mentah memberikan hasil kadar air yaitu $9,22 \pm 0,14\%$, $9,83 \pm 0,13\%$, $8,99 \pm 0,85\%$, $9,80 \pm 0,34\%$ dan $11,01 \pm 0,83\%$ (Tabel 2). Secara statistik penambahan tepung beras dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang nyata bagi kadar air dengan nilai $p < 0,005$. Berdasarkan data, kadar air kerupuk karak berkisar antara $8,99\%$ - $9,83\%$. Hasil tersebut sudah sesuai dengan SNI 2713:2009 (Badan Standardisasi Nasional, 2009) bahwa kadar air kerupuk maksimal sebesar 12% . Sesuai dengan parameter kadar air, sampel perbandingan berbeda nyata dengan semua sampel kerupuk karak. Sampel perbandingan pun juga memiliki nilai kadar air yang paling besar yaitu $11,01\%$. Ini sesuai dengan penelitian Astuti (2017) bahwa penambahan bleng menyebabkan kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan kerupuk gendar gorengan dengan penambahan kitosan. Semakin tinggi kandungan amilosa, daya serap air atau kemampuan untuk menyerap air akan semakin tinggi. Sebab amilosa mempunyai kapasitas besar dalam mengikat hidrogen daripada amilopektin (Sari et al., 2020). Mutu kerupuk saat digoreng dipengaruhi oleh kadar air kerupuk mentah, karena kadar air yang terikat dalam kerupuk mentah menentukan volume pengembangan kerupuk.

Tabel 2. Hasil uji rata-rata karakteristik kimia dan fisik kerupuk karak terhadap faktor perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka

Perbandingan Penambahan Tepung Beras:Tepung Tapioka	Kadar amilosa (% db)	Kadar air (% db)	Kekerasan (g)	Volume pengembangan (%)	Tingkat kecerahan (L*)
R1 (0:1)	$16,47 \pm 0,23^{ab}$	$9,22 \pm 0,14^a$	$2167,06 \pm 595,04^a$	$134,47 \pm 10,17^c$	$69,96 \pm 2,95^a$
R2 (1:1)	$19,33 \pm 0,88^b$	$9,83 \pm 0,13^b$	$2700,13 \pm 234,57^{abc}$	$126,22 \pm 12,43^b$	$69,85 \pm 1,67^a$
R3 (1:2)	$16,52 \pm 5,65^{ab}$	$8,99 \pm 0,85^a$	$2428,63 \pm 302,19^{ab}$	$138,86 \pm 3,05^c$	$70,46 \pm 1,26^a$
R4 (1:0)	$20,43 \pm 1,33^b$	$9,80 \pm 0,34^b$	$3241,63 \pm 611,94^c$	$119,23 \pm 17,56^b$	$70,86 \pm 2,23^a$
Pembanding	$13,63 \pm 0,19^a$	$11,01 \pm 0,83^c$	$2936,56 \pm 165,76^{bc}$	$113,19 \pm 14,19^a$	$70,37 \pm 2,43^a$
P	0,045	0,000	0,025	0,000	0,838

Keterangan: Perbedaan subset pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh beda nyata pada signifikansi 0,05

Tabel 3. Hasil uji rata-rata karakteristik kimia dan fisik kerupuk karak terhadap faktor metode pemasakan

Metode pemasakan	Kadar amilosa (% db)	Kadar air (% db)	Kekerasan (g)	Volume pengembangan (%)	Tingkat Kecerahan (L*)
P1 (Dua kali masak)	$16,96 \pm 4,27^a$	$9,53 \pm 1,05^a$	$2736,03 \pm 375,60^a$	$116,88 \pm 14,20^a$	$71,64 \pm 1,69^a$
P2 (Satu kali masak)	$17,59 \pm 2,42^a$	$10,01 \pm 0,62^b$	$2653,58 \pm 685,63^a$	$135,91 \pm 7,40^b$	$68,96 \pm 1,22^b$
P	0,632	0,007	0,653	0,000	0,001

Keterangan: Perbedaan subset pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh beda nyata pada signifikansi 0,05

Semakin besar penambahan tepung beras atau kandungan amilosa yang lebih besar daripada tepung tapioka maka kadar air yang terikat juga semakin besar. Sehingga kadar air kerupuk karak berbanding lurus dengan kadar amilosa kerupuk karak. Sesuai dengan penelitian Indrastuti et al. (2023) bahwa kadar air meningkat akibat semakin besar perbandingan pati sagu disebabkan kandungan amilosa pati sagu lebih tinggi dari tapioka. Hal ini didukung juga pernyataan Li et al., (2020) bahwa pati dengan kandungan amilosa yang tinggi memiliki kemampuan absorpsi air yang lebih tinggi dibandingkan pati dengan kandungan amilosa yang rendah. Selain pengaruh jumlah pati, kadar air juga mempengaruhi kerenyakan kerupuk karak. Semakin banyak kadar air yang tidak teruapkan, maka semakin mengurangi keporosan kerupuk sehingga kerenyahan menurun (Rosiani et al., 2015). Sementara itu, perbedaan metode pemasakan dua kali masak dan satu kali masak menghasilkan nilai kadar air sebesar $9,53 \pm 1,05\%$ dan $10,01 \pm 0,62\%$ (Tabel 3). Secara statistik perbedaan metode pemasakan berpengaruh nyata terhadap kadar air dengan nilai $p = 0,007$. Nilai kadar air menunjukkan pada metode satu kali masak memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan metode dua kali masak. Sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa semakin lama proses pengukusan menghasilkan nilai kadar air kerupuk yang rendah. Ketika proses pemanasan, adonan melepaskan sejumlah air sehingga kadar air pada produk menurun (Zulisyanto et al., 2016).

Analisis Tekstur Kekerasan Kerupuk Karak

Hasil uji tekstur kekerasan kerupuk karak terhadap faktor penambahan tepung beras dan tepung tapioka dengan perbandingan 0:1; 1:1; 1:2; 1:0 dan pembanding masing-masing sebesar $2167,06 \pm 595,04$ g, $2700,13 \pm 234,57$ g, $2428,63 \pm 302,19$ g, $3241,63 \pm 611,94$ g, dan $2936,56 \pm 165,76$ g (Tabel 2). Secara statistik penambahan tepung beras dan tepung tapioka berpengaruh secara signifikan bagi tekstur kekerasan kerupuk karak dengan nilai $p = 0,025$

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa semakin banyak penambahan tepung beras pada kerupuk karak maka nilai tekstur kekerasan kerupuk karak semakin besar. Sebaliknya semakin banyak penambahan tepung tapioka maka nilai kekerasan kerupuk karak semakin kecil. Nilai kekerasan yang semakin kecil menunjukkan semakin renyah kerupuk karak yang sudah digoreng. Kekerasan merupakan sifat yang bertolak belakang dengan kerenyahan. Kekerasan berkaitan dengan gaya yang diperlukan gigi untuk menekan makanan, sedangkan kerenyahan berkaitan dengan suara yang muncul saat makanan dikunyah (Paula & Conti-Silva, 2014). Nilai kekerasan tertinggi terdapat pada R4 dengan perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka 1:0 yaitu $3241,63 \pm 611,94$ g.

Berdasarkan Tabel 3 pada faktor perbedaan metode pemasakan kerupuk karak terhadap kekerasan mempunyai nilai $p = 0,653$, yang berarti tidak berbeda nyata. Nilai kekerasan pada dua kali pemasakan dan satu kali pemasakan terhadap faktor ini yaitu $2736,03 \pm 375,60$ g dan $2653,58 \pm 685,63$ g. Metode satu kali masak membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan metode dua kali masak. Terdapat proses perendaman beras tumbuk dengan air suhu ruang selama 2 jam. Perendaman ini mengakibatkan penyerapan air dan membantu mempercepat pemasakan beras (Galung, 2017). Beras yang digunakan adalah beras mentik wangi. Kandungan amilosa beras mentik wangi tergolong sedang yaitu $22,84\%$ ((Sari et al., 2020). Tinggi rendahnya amilosa berpengaruh pada penyerapan air. Semakin tinggi kadar amilosa maka daya serap air semakin tinggi. Pengembangan volume dari beras yang dimasak pun akan tinggi juga (Sari et al., 2020). Pada suhu tertentu akibat pemanasan, pecahnya bagian amorf akan diikuti dengan pecahnya granula yang sering disebut sebagai gelatinisasi pati (Hendrasty et al., 2023). Hal tersebut menyebabkan Indeks Penyerapan Air (IPA) dan Indeks Kelarutan Air (IKA) meningkat. Lamanya proses pemanasan akan meningkatkan proses gelatinisasi dan melepaskan lebih banyak polisakarida. Sehingga membentuk ikatan dan menyebabkan viskoelastisitas gel kerupuk. Viskoelastisitas gel pati berperan dalam penambahan volume saat proses *puffing* (Manik & Pakpahan, 2022). Penambahan volume ini berkaitan dengan volume pengembangan kerupuk. Semakin besar volume pengembangan kerupuk karak, maka kerupuk semakin renyah dan kekerasan kerupuk semakin kecil.

Analisis Volume Pengembangan Kerupuk Karak

Volume pengembangan kerupuk karak dengan penambahan tepung beras dan tepung tapioka pada masing-masing perbandingan 0:1; 1:1; 1:2; 1:0 dan pembanding, yakni $134,47 \pm 10,17\%$, $126,22 \pm 12,43\%$, $138,86 \pm 3,05\%$, $119,23 \pm 17,56\%$, dan $113,19 \pm 14,19\%$ (Tabel 2). Volume pengembangan kerupuk karak terhadap penambahan tepung beras dan tepung tapioka secara statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Rerata statistik Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perbandingan 1:2 atau penambahan hanya tepung tapioka menunjukkan nilai volume pengembangan yang paling besar yaitu $138,86 \pm 3,05\%$ sedangkan pada perbandingan 1:0 atau penambahan hanya tepung beras menunjukkan nilai yang paling kecil yaitu $119,23 \pm 17,56\%$.

Semakin banyak penambahan tepung tapioka pada kerupuk karak menyebabkan nilai volume pengembangan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan amilopektin pada tepung tapioka lebih tinggi daripada tepung beras. Pada proses penggorengan terjadi pengembangan volume kerupuk. Pengembangan ini menyebabkan terbentuknya rongga-rongga udara pada kerupuk yang telah digoreng karena pengaruh suhu, menyebabkan air yang terikat dalam gel menguap (Lavlinesia, 1995 dalam Wahyuningtyas et al., 2014). Kerupuk karak dengan kandungan amilopektin tinggi akan memiliki nilai volume pengembangan yang tinggi, karena pada saat proses pemanasan akan terjadi proses gelatinisasi dan akan terbentuk struktur elastis yang kemudian dapat mengembang. Struktur elastis ini disebut viskoelastisitas gel pati berperan dalam pertambahan volume saat proses *puffing* (Manik & Pakpahan, 2022). Volume pengembangan ini berkaitan dengan kerenyahan. Semakin besar volume pengembangan maka semakin besar pula nilai kerenyahan kerupuk (Manik & Pakpahan, 2022).

Tabel 3 juga menyajikan data volume pengembangan kerupuk karak berpengaruh nyata terhadap faktor metode pemasakan dengan nilai $p < 0,05$. Volume pengembangan kerupuk karak pada metode dua kali masak dan metode satu kali masak adalah $116,88 \pm 14,20\%$ dan $135,91 \pm 7,40\%$. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa volume pengembangan yang besar dapat dicapai ketika granula pati membengkak secara maksimal. Tidak lengkapnya gelatinisasi selama proses pengukusan dapat mengakibatkan menurunnya volume pengembangan kerupuk (Tuhumury et al., 2020).

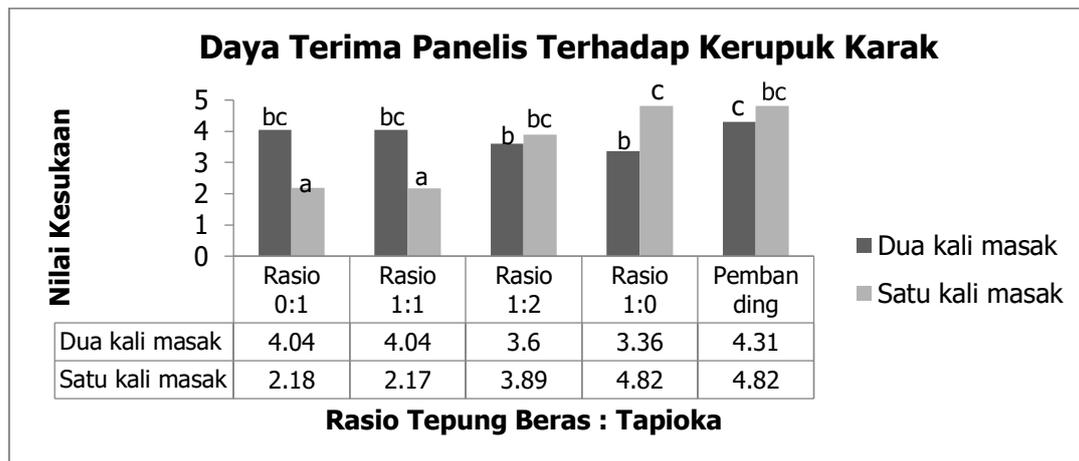
Analisis Tingkat Kecerahan Kerupuk Karak

Analisis tingkat kecerahan bertujuan untuk mengetahui karakteristik warna pada kerupuk karak yang sudah digoreng. Warna pada kerupuk karak tidak cukup dinilai kasat mata penglihatan manusia yang bersifat subjektif. Maka pengujian ini menggunakan alat chromameter Konika Minolta versi 1,15. Pengujian warna menggunakan sistem Hunter yang memiliki tiga parameter yaitu L^* , a^* dan b^* . Namun pada penelitian ini menyajikan parameter tingkat kecerahan (L^*). Tingkat kecerahan kerupuk karak dengan penambahan tepung beras dan tepung tapioka dengan perbandingan 0:1; 1:1; 1:2; 1:0 dan pembanding antara lain $69,96 \pm 2,95$, $69,85 \pm 1,67$, $70,46 \pm 1,26$, $70,86 \pm 2,23$ dan $70,37 \pm 2,43$. Tingkat kecerahan atau *Lightness* (L^*) menampilkan nilai kecerahan suatu produk. Tingkat kecerahan ditunjukkan dengan kisaran antara 0 – 100. Semakin tinggi nilainya maka produk pangan tersebut semakin cerah. Hasil dari Tabel 2 menunjukkan tingkat kecerahan tertinggi pada R4 (perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka 1:0) sebesar $70,86 \pm 2,23$ dan faktor perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka pada kerupuk karak tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan. Sementara Tabel 3 menunjukkan nilai kecerahan kerupuk karak terhadap faktor metode masak dengan dua kali pemasakan dan satu kali pemasakan yaitu $71,64 \pm 1,69$ dan $68,96 \pm 1,22$. Tingkat kecerahan tertinggi terdapat pada metode P1 (dua kali masak) dengan nilai $71,64 \pm 1,69$. Faktor perbedaan metode pemasakan pada kerupuk karak berpengaruh nyata dengan nilai $p = 0,001$.

Penambahan tepung dan perbedaan metode pemasakan pada pengolahan kerupuk karak dapat terjadi reaksi maillard. Reaksi maillard merupakan reaksi antara gula pereduksi dengan gugus asam amino primer sehingga dihasilkan polimer nitrogen yang memiliki kenampakan warna coklat atau melonin yang sering diinginkan atau menjadi indikator penurunan mutu produk pangan (Istinganah et al., 2017).

Analisis Sensoris Kerupuk Karak

Daya terima konsumen yang penilaiannya dilakukan dengan menggunakan panca indera manusia dan secara subjektif disebut analisis sensoris (Sunarti & Michael, 2013). Analisis sensoris bertujuan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap kesukaan (*overall*) produk kerupuk karak. Tingkat kesukaan (*overall*) ini disebut skala hedonik yang mencakup rasa, warna, dan tekstur dari kerupuk karak. Panelis melakukan analisis sensoris terhadap 10 sampel kerupuk karak dengan faktor perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka dan faktor metode pemasakan.



Gambar 1. Grafik Daya terima Panelis Terhadap Kerupuk Karak

Hasil penelitian pada Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai skoring daya terima panelis terhadap kerupuk karak berkisar antara 2,17 – 4,82 dengan tingkat kesukaan “tidak suka sampai suka”. Faktor dua kali masak mempunyai nilai paling tinggi yaitu 4,31 pada sampel pembandingan. Sampel pembandingan tidak berbeda nyata dengan sampel penambahan tepung beras dan tepung tapioka perbandingan 0:1 dan 1:1. Hal ini menunjukkan bahwa sampel dengan penambahan tepung beras dan tepung tapioka perbandingan 0:1 dan 1:1 mempunyai tingkat kesukaan yang tidak berbeda nyata dengan sampel pembandingan pada faktor dua kali masak. Sementara nilai tertinggi pada faktor satu kali masak yaitu sampel dengan penambahan tepung beras dan tepung tapioka 1:0 yaitu 4,82. Sampel tersebut tidak berbeda nyata dengan sampel pembandingan. Hal ini menunjukkan bahwa sampel dengan penambahan tepung beras dan tepung tapioka 1:0 mempunyai tingkat kesukaan yang tidak berbeda nyata dengan sampel pembandingan pada faktor satu kali masak.

KESIMPULAN

Faktor perbandingan penambahan tepung beras dan tepung tapioka kerupuk karak berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia (kadar amilosa dan kadar air) dan karakteristik fisik (kekerasan dan volume pengembangan) serta tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan. Sementara faktor metode pemasakan kerupuk karak berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia (kadar air) dan karakteristik fisik (volume pengembangan dan tingkat kecerahan) serta tidak berpengaruh nyata terhadap kadar amilosa dan kekerasan.

Tingkat kesukaan sampel pembandingan pada faktor dua kali masak tidak berbeda nyata dengan sampel penambahan tepung beras dan tepung tapioka perbandingan 0:1 dan 1:1. Tingkat kesukaan sampel pembandingan pada faktor satu kali masak tidak berbeda nyata dengan sampel penambahan tepung beras dan tepung tapioka perbandingan 1:0. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel optimal atau sampel yang mempunyai tingkat kesukaan sama dengan sampel pembandingan yaitu sampel dengan penambahan tepung beras dan tepung tapioka perbandingan 0:1 dan 1:1 pada faktor dua kali masak dan sampel dengan perbandingan 1:0 pada faktor satu kali masak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas berlangsungnya penelitian dan publikasi ini disampaikan kepada bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.S. dan bapak Dr. Ir. Priyanto Triwitono, M.P yang telah membimbing penulis dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, T. & Mardhiyyah, Y. S. (2024). Eksplorasi alternatif bahan pengganti bleng (boraks) pada kerupuk puli berdasarkan karakteristik fisiko kimia produk dan penerimaan sensori. *Sustainability and Social Impact*, 1(1), 23–31.
- Anugrahati, N. A., Pranoto, Y., Marsono, Y., & Marseno, D. W. (2015). In vitro digestibility of Indonesian cooked rice treated with cooling-reheating process and coconut milk addition. *International Research Journal of Biological Sciences*, 4(12), 34–39.
- Astuti, B. C. (2017). Pengaruh penambahan kitosan terhadap karakteristik kerupuk gendar. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, 18(2), 105–110.
- Badan Standarisasi Nasional. (2022). *SNI 2713:2009 – Kerupuk Ikan*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Chaniago, R., Lamusu, D. & Samaduri, L. (2019). Kombinasi tepung terigu dan tepung tapioka terhadap daya kembang dan sifat organoleptik kerupuk terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl). *Jurnal Pengolahan Pangan*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.31970/pangan.v4i1.20>.
- Galung, F. S. (2017). Karakterisasi dan pengaruh berbagai perlakuan terhadap produksi tepung beras merah (*Oryza nivara*) instan. *Jurnal Elektronik Universitas Cokroaminoto Palopo*, 5(2), 1–6.
- Hendrasty, H. K., Sugiarto, R., Setyaningsih, S., & Kurniasih, I. (2023). Analysis model approach of the rate change of absorption and cooking loss of dry noodles made from cassava starch. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(2), 231–241. <https://doi.org/10.35791/jat.v4i2.47867>
- Indrastuti, Y. E., Kristandi, A. Y., & Imelda, F. (2023). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik *bubble pearl*/tapioka dan pati sagu lokal Kalimantan Barat. *Jurnal Agroindustri*, 13(1), 14–23.
- Istinganah, M., Rauf, R., & Widyaningsih, E. N. (2017). Tingkat kekerasan dan daya terima biskuit dari campuran tepung jagung dan tepung terigu dengan volume air yang proporsional. *Jurnal Kesehatan*, 10(2), 83–93. <https://doi.org/10.23917/jurkes.v10i2.5537>.
- Kaur, P., Kaur, H., Aggarwal, R., Bains, K., Mahal, A. K., Gupta, O. P., Singla, L. D., & Singh, K. (2023). Effect of cooking and storage temperature on resistant starch in commonly consumed Indian wheat products and its effect upon blood glucose level. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1284487.
- Khasanah, M. M., Ujianti, R. M. D., Nurdyansyah, F., & Ferdiansyah, M. K. (2020). Karakteristik kerupuk ikan bandeng (*Chanos chanos*) dari variasi jenis pengolahan tepung ikan dan pati. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 15(2), 143–149.
- Kresnadipayana, D., Soebiyanto, & Ningsih, S. A. P. (2022). Pengaruh pemberian bleng terhadap kadar SGOT dan SGPT serta histopatologi tikus putih galur wistar. *Prosiding Rapat Kerja Nasional Asosiasi Institusi Perguruan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*, 73–90.

- Latimer, G. W. (ed.). (2023). *Official methods of analysis of AOAC INTERNATIONAL*. Oxford University Press.
- Li, Q., Liu, S., Obadi, M., Jiang, Y., Zhao, F., Jiang, S., & Xu, B. (2019). The impact of starch degradation induced by pre-gelatinization treatment on the quality of noodles. *Food Chemistry*, *302*, 125267. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125267>
- Mahayana, A., Sunardi, Dzakwan, M., Hariyanti, W., Sugiyarmasto, Atmoko, W.B. (2024). Perberdayaan ibu-ibu PKK melalui karak tanpa boraks. *BUDIMAS*, *6*(1), 1–5.
- Manik, N.A., & Pakpahan, N. (2022). Pengaruh lama pengukusan adonan terhadap karakteristik fisik kerupuk lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*). *Journal of Tropical AgriFood*, *4*(2), 83–89. <https://doi.org/10.35941/jtaf.4.2.2022.9336.83-89>.
- Paula, A.M., & Conti-Silva, A.C. (2014). Texture profile and correlation between sensory and instrumental analyses on extruded snacks. *Journal of Food Engineering*, *121*, 9–14. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.08.007>.
- Rosiani, N., Basito, & Widowati, E. (2015). Kajian karakteristik sensoris fisik dan kimia kerupuk fortifikasi daging lidah buaya (*Aloe vera*) dengan metode pemanggangan menggunakan microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, *8*(2), 84–98. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12896>.
- Sari, A. R., Martono, Y., & Rondonuwu, F. S. (2020). Identifikasi kualitas beras putih (*Oryza sativa* L.) berdasarkan kandungan amilosa dan amilopektin di pasar tradisional dan "Selepan" Kota Salatiga. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, *12*(1), 24–30. <https://doi.org/10.30599/jti.v12i1.599>.
- Slamet, W. Y., Anita R. S., Wardani, Sari, S., & Carsono, N. (2018). Seleksi karakter kandungan amilosa sedang pada populasi hasil persilangan Sintanur x PTB33 dan Pandanwangi x PTB33 berdasarkan marka fenotipik dan molekuler SSR. *Jurnal Kultivasi*, *17*(3), 732–737.
- Suhartatik, N., Wulandari, Y. W. (2018). Studi pembuatan karak tanpa boraks di Desa Mojopuro-Wonogiri. *Prosiding Seminar Pengabdian Kepada Masyarakat (SENADIMAS) Tahun 2018*, 177–182.
- Sunarti, T. C., & Michael. (2013). Pemanfaatan beras pecah dan penambahan tepung-tepungan lokal untuk meningkatkan kualitas kerupuk beras. *E-Jurnal Agroindustri Indonesia*, *2*(1), 154–161.
- Tuhumury, H. C. D., Souripet, A., & Nendissa, S. J. (2020). Effects of sago starch types on crackers from edible larvae of sago palm weevils. *Indonesian Food Science and Technology Journal IFSTJ*, *4*(1), 1–5. <https://doi.org/10.22437/ifstj.v4i1.10305>.
- Wahyuningtyas, N., Basito, & Atmaka, W. (2014). Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris kerupuk berbahan baku tepung terigu, tepung tapioka dan tepung pisang kepok kuning. *Jurnal Teknosains Pangan*, *3*(2), 76–85.
- Zulisyanto, D., Riyadi, P. H., & Amalia, U. (2016). Pengaruh lama pengukusan adonan terhadap kualitas fisik dan kimia kerupuk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, *5*(4), 26–33.