

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA *BROWNIES* KUKUS

Effect of Comparison Tapioca Flour and Wheat Flour on the physical and chemical properties of Steamed Brownies.

Suyatno^{*}, Dasir, Khairunissa BR Tamba

Program Studi Teknologi Pangan

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang

Jl. Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu, Palembang 30263

*) Corresponding author : suyatno@gmail.com

ABSTRAK

Inovasi dalam pengolahan produk pangan sering kali melibatkan modifikasi komposisi bahan dasar untuk menghasilkan tekstur dan cita rasa yang optimal. Tepung tapioka dan tepung terigu merupakan dua jenis tepung yang umum digunakan dalam produk berbasis kukus, di mana masing-masing memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda. Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu terhadap sifat fisik dan kimia *brownies* kukus dan formulasi terbaik. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dengan lima perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu yaitu 90 % : 10 % (T1), 70 % : 30 % (T2), 50 % : 50 % (T3), 30 % : 70 % (T4) dan 10 % : 90 % (T5) yang diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati yaitu kadar air, kadar gula total dan volume pengembangan *brownies* kukus yang dihasilkan. Analisis data menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf signifikansi 5 % dan 1 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar gula total dan volume pengembangan *brownies* kukus. Perlakuan T5 merupakan perlakuan dengan nilai rata – rata tertinggi baik kadar air (33.67), kadar gula total (37.54), dan volume pengembangan (6.00) dan perlakuan T1 merupakan perlakuan dengan nilai rata – rata terendah baik kadar air (33.63), kadar gula total (35.29), dan volume pengembangan (3.79).

Kata Kunci : *Brownies* Kukus, Tepung Tapioka, Tepung Terigu, Sensoris *Brownies*

ABSTRACT

Innovation in food product processing often involves modifying the composition of basic ingredients to produce optimal texture and flavor. Tapioca flour and wheat flour are two types of flour commonly used in steamed-based products, each of which has different physical and chemical characteristics. The purpose of this research is to see the effect of the ratio of tapioca flour and wheat flour on the physical and chemical properties of steamed brownies and the best formulation. The method used is Non Factorial Randomized Group Design (RAK) with five treatments the ratio of tapioca flour and wheat flour namely 90 % : 10 % (T1), 70 % : 30 % (T2), 50 % : 50 % (T3), 30 % : 70 % (T4) dan 10 % : 90 % (T5) repeated three times. The parameters observed were moisture content, total sugar content and development volume of the resulting steamed brownies. Data analysis using ANOVA test and followed by BNJ test with 5 % and 1 % significance level. The results showed that the ratio of tapioca flour and wheat flour had a significant effect on moisture content, total sugar content and development volume of steamed brownies. Treatment T5 is the treatment with the highest average value of both moisture content (33.67), total sugar content (37.54), and development volume (6.00) and treatment T1 is the treatment with the lowest average value of both moisture content (33.63), total sugar content (35.29), and development volume (3.79).

Keyword : *Steamed Brownies, Tapioca Flour, Wheat Flour, Sensoris of Brownies*

Pendahuluan

Brownies merupakan salah satu jenis cake berwarna coklat pekat dengan cita rasa khas yang dibuat dari tepung terigu, telur, lemak, gula, dan coklat. Terdapat dua jenis *brownies*, yaitu panggang dan kukus, dengan *brownies* kukus memiliki tekstur lebih lembut karena proses pemasakan menggunakan uap panas (Astawan, 2009).

Tepung terigu berperan penting dalam pembentukan struktur dan tekstur *brownies*. Namun, Indonesia masih bergantung pada impor tepung terigu, yang menyebabkan fluktuasi harga. Selain itu, tepung terigu mengandung gluten tinggi, yang tidak cocok bagi individu dengan intoleransi gluten karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan, terutama pada anak-anak dengan autisme.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan alternatif berupa tepung lokal seperti tepung tapioka. Tepung tapioka berasal dari singkong, bersifat bebas gluten, memiliki daya lekat tinggi, dan dapat digunakan dalam pembuatan produk pangan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa substitusi sebagian atau seluruh tepung terigu dengan tepung lokal seperti tepung sukun, ubi jalar, dan *cassava* mampu menghasilkan *brownies* dengan mutu kimia yang dapat diterima.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu terhadap sifat fisik, dan kimia *brownies* kukus, serta menentukan formulasi terbaik

Metode Penelitian

Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Faktor penelitiannya adalah perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu pada *brownies* kukus. Perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu yang digunakan yaitu 90 % : 10 % (T1), 70 % : 30 % (T2), 50 % : 50 % (T3), 30 % : 70 % (T4) dan 10 % : 90 % (T5) dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar gula total dan volume pengembangan *brownies* kukus yang dihasilkan. Data yang diperoleh

kemudian dianalisis secara statistika dengan ANOVA dan di uji lanjut dengan uji BNJ.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan antara lain tepung terigu protein sedang, tepung tapioka, telur, gula pasir, coklat bubuk, vanili bubuk, dan margarin. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis kimia yaitu glukosa, aquadest, larutan baku dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80, 100 dan 120 µg/ml dan pereaksi *anthrone*.

Alat yang digunakan adalah neraca digital, saringan, baskom, kompor, panci, kukusan, sendok, spatula, *mixer* dan loyang ukuran 15 x 10 x 5 cm. Sedangkan Alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu spektrofotometri UV-Vis, pipet tetes, cawan, desikator, oven, neraca analitik, buret, spatula, penggaris dan beaker glass.

Pembuatan *Brownies* Kukus

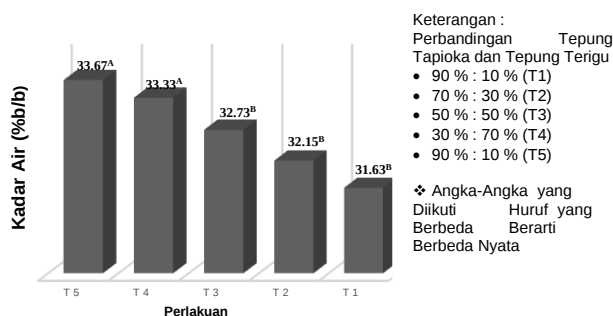
Telur sebanyak 300 g, gula sebanyak 150 g, serta 10 g vanili bubuk, dikocok menggunakan mixer kecepatan tinggi hingga homogen selama 3 menit, yang ditandai dengan perubahan adonan menjadi putih kental. Masukkan tepung tapioka dan tepung terigu yang sudah ditimbang dan disaring sesuai perlakuan. Kemudian ditambahkan coklat bubuk sebanyak 60 g sambil diaduk secara perlahan hingga merata. Ditambahkan margarin cair sebanyak 100 ml ke dalam adonan *brownies* dan diaduk hingga tercampur. Masukkan adonan ke dalam cetakan 15 x 10 x 5 cm hingga mencapai tanda yang telah dibatasi. Masukkan cetakan berisi adonan *brownies* ke dalam pengukus panas yang berisi air mendidih dan kukus *brownies* selama 40 menit.

Hasil Dan Pembahasan

Kadar Air

Uji statistik keragaman menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air *brownies* kukus yang dihasilkan. Hasil rata – rata kadar air *brownies* kukus pada masing – masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1. Kadar air *brownies* kukus yang terendah terdapat

pada perlakuan T1 (tepung tapioka 90 % dan tepung terigu 10 %) dengan rata – rata 31.63 % sedangkan kadar air tertinggi dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu terdapat pada perlakuan T5 (tepung tapioka 10 % dan tepung terigu 90 %) dengan rata – rata 33.67 %.



Gambar 1. Nilai Rata – Rata Hasil Kadar Air

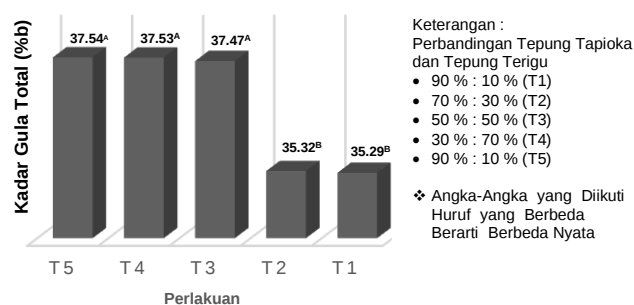
Kandungan protein mempengaruhi proses penyerapan air, kandungan protein pada tepung tapioka lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Pada tepung terigu kandungan asam amino nya jauh lebih kompleks dan beragam dibandingkan tepung tapioka. Berdasarkan dari data Fitriani 2022 tepung terigu memiliki kandungan asam amino essensial dan nonesensial seperti triptofan (0,13 g), treonin (0,29 g), isoleusin (0,36 g), leusin (0,71 g), lisin (0,23 g), metionina (0,19 g), sistin (0,22 g), fenilalanin (0,52 g), tirosin (0,31g), asam aspartat (0,43), asam glutamat (3,48) dan untuk tepung tapioka mengandung hanya beberapa di antaranya. Menurut Nurapriani (2020) Salah satu kandungan dalam tepung terigu yang populer yaitu protein yang disebut gluten yang terdiri dari gliadin sebesar 20 – 25 % dan glutenin 35 – 40 %. Di dalam gluten terdapat asam amino enzim α -amilase sebesar 30% yang bersifat hidrofobik dan asam amino tersebut dapat mengakibatkan protein berkumpul melalui interaksi hidrofobik serta dapat mengikat lemak, selain itu juga dapat mengikat gugus nonpolar lainnya jika terigu berinteraksi dengan air maka golongan protein akan mengembang dan melakukan interaksi hidrofobik dan reaksi pertukaran sulfidril di sulfida yang dapat menghasilkan ikatan ikatan polimer.

Selain itu jumlah pati pada setiap tepung mempengaruhi hasil akhir kadar air pada

brownies kukus, karena pati bersifat mengikat air sehingga semakin banyak pati yang terkandung pada tepung maka kemampuan mengikat air nya juga akan semakin kuat. Berdasarkan penelitian Novita *et al.*, 2021 kadar air biskuit MP-ASI menurun seiring dengan menurunnya rasio dari mocaf dan meningkatnya rasio dari pati yang ditambahkan. Hal ini berkaitan dengan fraksi pati yang berperan penting dalam stabilitas gel, karena sifat hidrasi yang dapat mengikat molekul air dan membentuk massa yang elastis. Sifat hidrasi pada tersebut mempengaruhi banyaknya jumlah air yang ikut diserap produk. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa kadar pati pada tepung tapioka lebih tinggi dengan persentase 80-90 % dan tepung terigu lebih rendah dengan persentase 70-75 % (Winarno, 2008). Hal ini lah yang menyebabkan kandungan air pada perlakuan T5 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kadar Gula Total

Uji statistik keragaman kadar gula total pada *brownies* kukus dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu dapat dilihat bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu berpengaruh sangat nyata terhadap gula total *brownies* kukus yang dihasilkan. Hasil rata – rata kadar gula total *brownies* kukus pada masing – masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2. Kadar gula *brownies* kukus yang terendah terdapat pada perlakuan T1 (tepung tapioka 90 % dan tepung terigu 10 %) dengan rata – rata 35,28 % sedangkan gula total tertinggi dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu terdapat pada perlakuan T5 (tepung tapioka 10 % dan tepung terigu 90 %) dengan rata – rata 37,54 %.



Gambar 2. Nilai Rata – Rata Kadar Gula Total

Kadar gula yang lebih tinggi pada perlakuan T5 (Tepung Tapioka 10 % : Tepung Terigu 90 %) dibandingkan dengan T1 (Tepung Tapioka 90 % : Tepung Terigu 90 %) dapat terjadi karena perbedaan struktur pati pada keduanya. Menurut Imaningsih. N (2012) pada penelitiannya mengenai profil gelatinisasi pada beberapa tepung – tepungan menyatakan bahwa pati pada tepung terigu memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka, dengan perbandingan 10,23 % amilosa dan 89,77 % amilopektin. Sementara itu, pati pada tepung tapioka didominasi oleh amilopektin dengan perbandingan 8,06 % amilosa dan 91,94 % amilopektin. Perbedaan komposisi inilah yang memberikan pengaruh terhadap proses gelatinisasi dan hidrolisis pati saat proses pengukusan. Gelatinisasi

sendiri terjadi ketika pati menyerap air dan dipanaskan hingga mencapai suhu tertentu, menyebabkan granula pati membengkak dan struktur kristalinnya terurai sehingga lebih mudah dikatalisis oleh enzim amilase (Tester dan Morrison, 1990 dalam Triwitono *et al.*, 2017). Amilosa lebih mudah larut dalam air dan lebih cepat terhidrolisis menjadi gula sederhana seperti maltosa dan glukosa, terutama ketika mengalami gelatinisasi selama proses pengukusan. Maka dari itu *brownies* kukus dengan perbandingan lebih banyak tepung terigu, mengalami gelatinisasi yang lebih optimal, karena menghasilkan substrat pati yang lebih mudah terhidrolisis menjadi gula sederhana oleh enzim amilase.

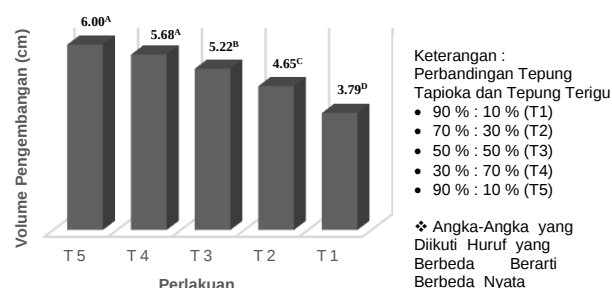
Sebaliknya, pada perlakuan T1 dengan perbandingan tepung tapioka lebih tinggi, kadar gula yang dihasilkan lebih rendah karena amilopektin lebih tahan terhadap hidrolisis enzimatis dibandingkan dengan amilosa. Struktur amilopektin yang lebih bercabang dan lebih padat menyebabkan enzim amilase lebih sulit mengakses dan memecahnya menjadi gula pereduksi seperti maltosa dan glukosa (Gunaratne & Hoover, 2002).

Dengan demikian, semakin tinggi perbandingan tepung terigu yang digunakan dalam *brownies* kukus, seperti pada perlakuan T5, maka semakin besar pula jumlah gula sederhana yang dihasilkan dari hidrolisis pati selama pengukusan. Inilah mengapa kadar gula total pada perlakuan T5 lebih tinggi

dibandingkan dengan perlakuan T1 dengan perbandingan tepung tapioka yang lebih tinggi. Penggunaan tepung terigu pada pembuatan *brownies* memang menjadi faktor utama dari tingginya kadar gula total yang dihasilkan, berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Robby *et al.*, Tahun 2017 mengenai kadar gula total pada *brownies* kukus yang disubstitusi dengan tepung daun kelor. Pada penelitiannya didapatkan bahwasanya kadar gula tertinggi terdapat pada perbandingan antara kelor : terigu = 0 : 1 sebesar 70,04 mmol/L. Sedangkan kadar glukosa terendah terdapat pada perbandingan kelor : tepung = 1:1 sebesar 25,18 mmol/L. Semakin banyak kelor yang ditambahkan maka semakin sedikit kadar glukosa yang diperoleh.

Volume Pengembangan

Hasil rata – rata volume pengembangan *brownies* kukus pada masing – masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3. Volume pengembangan *brownies* kukus yang terendah terdapat pada perlakuan T1 (tepung tapioka 90% dan tepung terigu 10 %) dengan rata – rata 3,79 % sedangkan volume pengembangan tertinggi dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu terdapat pada perlakuan T5 (tepung tapioka 10 % dan tepung terigu 90 %) dengan rata – rata 6,00%.



Gambar 3. Nilai Rata – Rata Hasil Volume Pengembangan

Uji statistik keragaman volume pengembangan *brownies* kukus dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu dapat dilihat bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu berpengaruh sangat nyata terhadap volume pengembangan *brownies* kukus yang dihasilkan. Volume pengembangan *brownies* kukus yang terendah terdapat pada

perlakuan T1 (tepung tapioka 90 % dan tepung terigu 10 %) dengan rata-rata 3,79 % sedangkan volume pengembangan tertinggi dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu terdapat pada perlakuan T5 (tepung tapioka 10 % dan tepung terigu 90 %) dengan rata-rata 6,00 %.

Hal tersebut terjadi dikarenakan volume pengembangan berkaitan dengan gluten. Gluten berfungsi menjaga adonan tetap kokoh dan dapat menahan gas CO₂ adonan dapat mengembang (Astawan, 2004), semakin kuat gluten menahan terbentuknya gas CO₂, semakin mengembang adonan yang dihasilkan. Selama proses pemasakan volume adonan juga mengalami pengembangan dimana pada waktu adonan dimasukkan kedalam kukusan, adonan bertemu dengan udara panas. Pengembangan terjadi karena suatu reaksi dimana pengaruh fisis dari panas terhadap gas yang tertahan dalam film gluten yang elastis sehingga terjadi pengembangan pada adonan (Desrosier, 1988 dalam Rahayuni.A, 2019).

Perlakuan T5 lebih unggul dalam volume pengembangan *brownies* kukus dibandingkan T1 karena tepung terigu pada T5 mengandung protein (gluten) yang lebih tinggi, sehingga mampu membentuk jaringan elastis yang menahan gas CO₂ lebih baik selama proses pemasakan. Semakin kuat gluten menahan gas, semakin besar volume pengembangan yang dihasilkan. Sebaliknya, tepung tapioka pada T1 tidak mengandung gluten, sehingga kemampuan adonan untuk mengembang menjadi terbatas.

Hal ini diperkuat dengan pendapat Mizukoshi (1985) dalam Sunarti dan Richana (2004), yang menyatakan bahwa struktur *cake* yang terbentuk akibat panas lebih disebabkan oleh protein mengalami koagulasi dan pati mengalami gelatinisasi. Sementara protein dan sifat gelatinisasi pati sangat berpengaruh terhadap volume pengembangan dan kelembutan *brownies*. Sama halnya pada penelitian yang dilakukan oleh Risma Tahun 2017 mengenai Karakteristik Sifat Fiskokimia dan Organoleptik *Brownies* Tersubstitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*), didapatkan hasil uji volume pengembangan dengan nilai tertinggi adalah perlakuan dengan 0% substitusi tepung labu kuning (F1) dengan rata – rata 40,84 cm.

Kesimpulan

Hasil analisis kimia dan fisik perbandingan tepung tapioka dan tepung terigu pada pembuatan *brownies* kukus berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar gula total dan volume pengembangan *brownies* kukus yang dihasilkan. Perlakuan T5 dengan perbandingan tepung tapioka 10 % dan tepung terigu 90 % merupakan perlakuan yang terbaik.

Daftar Pustaka

- Astawan, M. 2009. Panduan Karbohidrat Terlengkap. Dian Rakyat. Jakarta. Indonesia.
- Fitriani. 2022. Asam Amino dalam Tepung Terigu. <https://www.fitaudit.com/artikel>. diakses 29 April 2025.
- Novita, I., Lia, R., Riyanti, E., dan Nur, K. I. M. 2021. Pengaruh Jenis dan Rasio Penambahan Pati terhadap Karakteristik Biscuit MP-ASI Berbasis Mocaf. Jurnal Riset Teknologi Industri. 15(2): 135–146.
- Nurapriani, R. R. 2010. Optimalisasi Formulasi Brownies Panggang Tepung Komposit Berbasis Talas, Kacang Hijau dan Pisang. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Putri, S. R. 2017. Karakteristik Sifat Fiskokimia dan Organoleptik *Brownies* Tersubstitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Rahayuni, A. 2019. Aplikasi Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) pada Produk Roti Tawar untuk Peningkatan Kadar Serat, Sifat Fisik, Umur Simpan dan Karakteristik Sensori. Tesis. Program Magister Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.

- Robby, K. H., Bagas, W., Barqi, W.S., dan Harismah, K. 2017. Uji Organoleptik dan Kadar Glukosa *Brownies* dengan Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Jurnal URECOL. 2407 – 9189.
- Sunarti, T. C. dan Richana, N. 2004. Pemanfaatan Tepung Umbi Minor Indonesia sebagai Tepung Komposit. Prosiding Seminar Nasional. Bogor.
- Triwitono, P., Marsono, Y., Murdiati, A., dan Marseno, D. W. 2017. Isolasi dan Karakterisasi Sifat Pati Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Beberapa Varietas Lokal Indonesia. Jurnal Agritech. 37(2): 192.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.