

EVALUASI SUBSTITUSI TEPUNG KULIT KAKAO DAN TEPUNG KULIT CARICA PADA BOLU KUKUS

Bovi Wira Harsanto¹, Retno Widyastuti^{1*}

¹Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jl. Letjend S. Humardani No 1 Jombor Sukoharjo, Telp (0271) 593156,
email:boviwuraharsanto@gmail.com
*email:javaretno@gmail.com

Abstrak

Tepung terigu menjadi bahan penting dalam pembuatan produk roti dan kue, seperti bolu kukus. Hal tersebut dikarenakan adanya gluten yang terkandung dalam tepung terigu, yang mampu berkontribusi terhadap mutu adonan yang baik. Namun, sejumlah kelemahan ditemukan pada penggunaan tepung terigu, seperti masalah ketergantungan impor gandum, tingginya indeks glikemik, dan masalah kesehatan usus. Pencarian tepung non-terigu melalui pemanfaatan limbah kulit kakao dan kulit carica menjadi upaya potensial dalam mengurangi konsumsi tepung terigu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi perbandingan substitusi tepung kulit kakao dan tepung kulit carica dengan tepung terigu dalam menghasilkan bolu kukus yang dapat diterima konsumen. Penelitian ini diawali dengan analisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat) pada tepung kulit kakao dan tepung kulit carica, dengan tepung terigu sebagai pembanding. Setelah itu, tepung kulit kakao dan tepung kulit carica digunakan sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan bolu kukus, yang kemudian dievaluasi secara sensoris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung kulit kakao dan tepung kulit carica mengandung protein berturut-turut sebesar 15,46% dan 15,84% dan memenuhi syarat minimal protein tepung terigu, yaitu 7% sehingga berpotensi tinggi digunakan dalam pembuatan bolu kukus. Evaluasi sensoris menunjukkan bahwa panelis menyukai bolu kukus berbasis substitusi tepung kulit kakao dan kulit carica, dari aspek kenampakan, aroma, tekstur, dan rasa dengan skor rata-rata adalah 4 (suka). Hasil tersebut menyerupai sifat sensoris dari bolu kukus berbasis tepung terigu. Penelitian ini dapat memberikan informasi penting terkait potensi tepung yang didapatkan dari limbah biji kakao dan buah carica.

Kata kunci: Bolu kukus, kulit carica, kulit kakao, tepung, terigu

Abstract

Wheat flour is essential in making bakery products, such as steamed sponge cakes thanks to the gluten in wheat flour, contributing good dough quality. However, several disadvantages have been found in using wheat flour, such as wheat imports, high glycemic index, and intestinal health problems. Exploration for non-wheat flour through cocoa husk and carica peel waste is a potential effort to reduce wheat flour consumption. This research aimed to compare the substitution of cocoa husk flour and carica peel flour with wheat flour in producing acceptable steamed sponge cake. This research began with proximate analysis (moisture content, ash content, fat content, protein content, carbohydrate content) of cocoa husk flour and carica peel flour, with wheat flour as a control. Afterward, cocoa husk flour and carica peel flour were used as substitutes for wheat flour in making steamed sponge cake, which was then evaluated organoleptically. The main results showed that cocoa husk flour and carica peel flour contained 15.46% and 15.84% protein, respectively, and meet the minimum requirements for wheat flour protein (7%), so they have a high potential for use in making steamed cakes. Sensory evaluation showed that the panelist liked the steamed sponge cake made from substitution of cocoa shell flour and carica shell, in terms of appearance, aroma, texture and taste, with an average score of 4 (like). These results resemble the sensory properties of wheat flour-based steamed sponge cake. This research can provide important information regarding the potential of flour obtained from cocoa bean waste and carica fruit.

Keywords: *Sponge cake, Carica peel, Cacao husk, Flour, Wheat flour*

Harsanto, 2024

1. PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia memiliki kecenderungan tinggi dalam mengonsumsi kue basah dibandingkan dengan konsumsi kue kering (Sejati dan Mulyono, 2022). Bolu kukus merupakan salah satu kue basah tradisional yang masih banyak diminati hingga saat ini (Pangestika dan Srimati, 2021). Dari kalangan anak-anak hingga lansia, konsumsi bolu kukus menjadi kebiasaan yang sering dijumpai karena rasanya manis dan teksturnya lembut (Aprilia *et al.*, 2021). Konsumsi bolu kukus banyak ditemukan pada saat disajikan dalam berbagai acara kemasyarakatan maupun acara instansi.

Bolu kukus dibuat dengan prinsip pengukusan adonan kue (Sari dan Jairani, 2019). Pengukusan menjadi hal penting dalam menghasilkan bolu kukus yang matang dan mengembang. Tingkat pengembangan bolu kukus diukur berdasarkan tinggi bolu dengan tinggi adonan, yang mana makin tinggi bolu maka dapat dikatakan makin tinggi tingkat pengembangan bolu kukus (Yanti *et al.*, 2019). Rizta dan Zukryandry (2021) menjelaskan bahwa pengembangan bolu kukus berkaitan dengan penambahan ukuran bolu setelah pengukusan. Bolu kukus yang mengembang dapat menghasilkan karakter khas berupa bentuk merekah seperti bunga (Aprilia *et al.*, 2021).

Tepung terigu menjadi bahan utama dalam pembuatan bolu kukus. Tepung terigu berasal dari gandum yang digiling sehingga mengandung tinggi karbohidrat dan dapat membuat pangan menjadi kenyal (Aprilia *et al.*, 2021). Laeliocattleya dan Wijaya (2018) mengkaji bahwa tepung terigu yang didapatkan dari penggilingan gandum mengandung 67-70% karbohidrat, 10-14% protein, dan 1-3% lemak. Tepung terigu juga mengandung gluten yang berperan dalam pengembangan adonan (Yanti *et al.*, 2019). Kandungan gluten menjadi salah satu keunikan dari tepung terigu dibandingkan dengan tepung lain. Gluten merupakan jenis protein yang tersusun atas fraksi glutenin dan fraksi gliadin. Fraksi glutenin memiliki derajat ikatan antarmolekuler yang tinggi sehingga dapat berperan dalam peningkatan kekuatan dan elastisitas adonan, sedangkan fraksi gliadin bersifat heterogen yang berkontribusi dalam kekentalan adonan selama pencampuran (Kusnandar *et al.*, 2022). Sementara itu, bahan pendukung lain yang biasa digunakan dalam pembuatan bolu kukus adalah gula, telur, dan emulsifier yang dapat membantu adonan mengembang (Sejati dan Mulyono, 2022).

Di Indonesia, tepung terigu menjadi salah satu komoditas yang masih bergantung kepada negara lain melalui impor gandum (Pangestika dan Srimati, 2021). Di samping itu, beberapa kelemahan juga menyertai penggunaan tepung terigu pada produk pangan. Yanti *et al.* (2019) menjelaskan bahwa tepung terigu dapat menyebabkan gangguan kesehatan jika dikonsumsi berlebihan, salah satunya adalah kerusakan usus halus. Nilai indeks glikemik yang tinggi pada tepung terigu, yaitu 71 dapat berkaitan dengan peningkatan gula darah sehingga kurang cocok dikonsumsi oleh penderita hiperglikemia atau diabetes (Aprilia *et al.*, 2021).

Konsumsi tepung terigu dapat dikurangi dengan upaya pemanfaatan sumber pangan lokal menjadi tepung (Aprilia *et al.*, 2021; Rizta dan Zukryandry, 2021). Pemanfaatan limbah pangan lokal menjadi tepung juga potensial dalam menggantikan peran tepung terigu. Penelitian dari Aryani *et al.* (2018) menemukan bahwa tepung kulit pisang mengandung zat-zat gizi yang memenuhi standar mutu dari tepung terigu. Selain kulit pisang, pemanfaatan kulit dari biji kakao juga potensial untuk dijadikan tepung, seperti yang dikaji oleh Palente *et al.* (2021). Hal tersebut dikarenakan produksi kakao tergolong tinggi di Indonesia, yang berkaitan dengan tingginya jumlah kulit biji kakao yang masih bisa dimanfaatkan. Riset terbaru menunjukkan bahwa tepung kulit

Harsanto, 2024

kakao dapat dimanfaatkan menjadi produk cookies yang dapat diterima panelis (Medita *et al.*, 2023). Fenomena kurang termanfaatkannya kulit buah juga terjadi di daerah Wonosobo, yaitu pada buah carica. Pengolahan buah carica secara rutin dibarengi dengan munculnya limbah kulit buah carica yang dapat menyebabkan bau tidak sedap dan belum mendapatkan penanganan khusus (Pratiwi *et al.*, 2016). Pemanfaatan kulit carica ke arah pengeringan dan penggilingan menjadi tepung kulit carica dilakukan sebagai upaya solutif dalam mengurangi dampak buruk limbah buah carica.

Para peneliti di bidang pangan telah banyak mengkaji terkait penggunaan tepung non-terigu dalam pembuatan bolu kukus. Salah satu peneliti menemukan bahwa panelis cenderung suka dengan bolu kukus yang dibuat dari campuran 50% tepung kulit singkong (Sari dan Jairani, 2019). Riset dari Yanti *et al.* (2019) menemukan bahwa tepung kacang hijau mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna, tekstur, dan rasa dari bolu kukus. Senada dengan hal tersebut, penambahan tepung kulit pisang dapat mempengaruhi panelis dalam penilaian kesukaan terhadap rasa, warna, dan aroma dari bolu kukus (Pangestika dan Srimati, 2021). Substitusi tepung sukun sebesar 60% dapat menghasilkan bolu kukus yang rasanya manis, beraroma khas bolu, dan pori-porinya merata (Aprilia *et al.*, 2021). Rizta dan Zukryandry (2021) juga menemukan bahwa substitusi tepung mocaf sebanyak 60% mampu menghasilkan bolu kukus yang disukai panelis dari aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Baru-baru ini, salah satu riset menunjukkan bahwa bolu kukus yang ditambahkan bunga telang memiliki skala kesukaan dari agak suka sampai suka (Sejati dan Mulyono, 2022). Namun, belum ditemukan informasi terkait penggunaan tepung kulit kakao dan tepung kulit carica sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan bolu kukus. Maka dari itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi perbandingan substitusi tepung kulit kakao dan tepung kulit carica dengan tepung terigu dalam menghasilkan bolu kukus yang dapat diterima konsumen.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu yang didapatkan dari PT. Indofood Sukses Makmur (Jakarta, Indonesia), kulit kakao yang merupakan hasil samping pengolahan biji kakao pada Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran (Gunung Kidul, DIY, Indonesia), kulit carica yang merupakan hasil samping pengolahan buah carica pada CV. Yuasa Food Berkah Makmur (Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia). Bahan-bahan pendukung lain juga digunakan, seperti telur, susu bubuk, pengemulsi, baking powder, gula pasir, santan, vanili, dan air. Sementara itu, reagen kimia digunakan dalam proses analisis produk bolu kukus.

2.2 Metode

2.2.1. Pembuatan tepung kulit kakao dan tepung kulit carica

Tepung kulit kakao dan tepung kulit carica dibuat dengan prinsip penggilingan kering. Pada pengolahan biji kakao, kulit ari biji kakao yang terbuang selama penyangraian biji kakao dikumpulkan dan dikeringkan selama 7 jam di bawah sinar matahari. Setelah kering, kulit kakao digiling dengan blender selama 2 menit hingga halus, yang selanjutnya dilakukan pengayakan 60 mesh untuk mendapatkan bubuk tepung kulit kakao berwarna coklat. Sementara itu, pengolahan buah carica menyisakan kulit buah yang masih dapat dimanfaatkan. Kulit buah carica yang telah dikumpulkan kemudian dikeringkan dalam dehidrator selama 12 jam pada suhu 85°C. Selanjutnya, kulit carica kering digiling dengan blender dan diayak pada ayakan 60 mesh hingga terbentuk

Harsanto, 2024

bubuk tepung kulit carica yang berwarna kuning kecoklatan. Tepung kulit kakao dan tepung kulit carica disimpan dalam plastik klip dan ditambahkan silika gel untuk keperluan analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat. Tepung kulit kakao dan tepung kulit carica digunakan sebagai bahan campuran pembuatan bolu kukus. Tepung terigu juga dianalisis sebagai pembandingan.

2.2.2. Analisis kadar air

Analisis kadar air mengacu pada AOAC (2005), yang dilakukan dengan menggunakan teknik thermogravimetri. Untuk memulai, botol timbang dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C. Setelah itu, botol timbang (B) diletakkan dalam desikator selama sekitar 15 menit sebelum ditimbang. Selanjutnya, 1 gram sampel tepung dimasukkan ke dalam botol timbang dan ditimbang terlebih dahulu (B+S). Setelah itu, botol timbang yang berisi sampel (B+S) diletakkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 105°C. Kemudian, penimbangan dilakukan tiap satu jam hingga bobotnya konstan dengan perbedaan hanya 0,2 mg. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung kadar air:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{(B + S) \text{ awal} - (B + S) \text{ terkecil}}{(B + S) \text{ awal}} \times 100\%$$

2.2.3. Analisis kadar abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode thermogravimetri, yang mengacu pada AOAC (2005). Awalnya, cawan porselen dikeringkan selama 30 menit dalam oven bersuhu 105°C. Kemudian, cawan diletakkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (A). Sampel tepung (5 gram) dimasukkan ke dalam cawan porselen (B) dan dipanaskan selama 7 jam dalam tanur pengabuan bersuhu 600°C. Setelah itu, diletakkan kembali dalam desikator hingga dingin dan ditimbang (C). Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung kadar abu:

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

2.2.4. Analisis kadar lemak

Analisis kadar lemak menggunakan metode soxhlet, yang mengacu pada AOAC (2005). Awalnya, labu soxhlet kosong ditimbang hingga beratnya konstan (M2). Selanjutnya, bubuk sampel tepung dimasukkan ke dalam kertas saring dengan berat 2 gram (M1). Seperangkat tabung soxhlet dipasang, dan selongsong yang telah dibuat dimasukkan ke dalamnya. Untuk mengekstraksi lemak, pelarut PE (petroleum ether) dimasukkan ke dalam tabung sebanyak 20 mL. Setelah itu, panci air dinyalakan dan ekstraksi dilakukan selama 2 jam. Labu dengan produk ekstraksi dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C. Setelah itu, labu dimasukkan ke dalam desikator hingga berat konstan (M3) diperoleh. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung kadar lemak:

$$\% \text{ kadar lemak} = \frac{M3 - M2}{M1} \times 100\%$$

2.2.5. Analisis kadar protein

Analisis kadar protein mengacu pada AOAC (2005), yang dilakukan dengan teknik Kjeldahl. Sampel tepung (0,5 gram) pertama kali dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Selanjutnya, 3 mL H₂SO₄ dan 10 mL air ditambahkan ke labu kjeldahl. Larutan kemudian dipanaskan hingga menjadi

Harsanto, 2024

jernih pada suhu 410°C. Kemudian, larutan jernih didinginkan dan ditambahkan 50 mL akuades dan 20 mL NaOH 40%. Setelah itu, distilasi dilakukan dan hasilnya ditampung dalam erlenmeyer 125 mL yang berisi 25 mL asam borat 2%, serta campuran indikator hijau bromcresol 0,1% dan indikator merah methyl 0,1% dengan perbandingan 2:1. Setelah distilasi, hasil yang didapatkan adalah berupa larutan berwarna hijau kebiruan. Selanjutnya, titrasi menggunakan HCl dilakukan hingga larutan yang dihasilkan dari distilat berwarna merah muda. Rumus berikut digunakan untuk menghitung kadar protein:

$$\% \text{ kadar nitrogen} = \frac{(\text{mL HCl sampel} - \text{mL HCl blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14}{\text{mg sampel tepung}} \times 100\%$$

$$\% \text{ kadar protein} = \% \text{ kadar nitrogen} \times \text{faktor konversi} (6,25)$$

2.2.6. Analisis kadar karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat mengacu pada AOAC (2005) dengan metode carbohydrate by difference. Rumus untuk menghitungnya adalah:

$$\% \text{ kadar karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ air} + \% \text{ abu} + \% \text{ lemak} + \% \text{ protein})$$

2.2.7. Pembuatan bolu kukus

Tahap awal dalam pembuatan bolu kukus adalah pencampuran antara telur (2 butir), gula pasir (100 gram), pengemulsi (2 gram), dan vanili (2 gram) dalam baskom. Setelah dicampur selama 5 menit hingga kental, tepung ditambahkan ke campuran tersebut. Saat penambahan tepung, terdapat tiga pembagian perlakuan, yaitu perlakuan 1: tepung terigu (100 gram); perlakuan 2: tepung terigu (80 gram) dan tepung kulit kakao (20 gram); perlakuan 3: tepung terigu (80 gram) dan tepung kulit carica (20 gram), yang kemudian ketiga perlakuan tersebut dicampurkan dengan 27 gram susu bubuk, 2 gram baking powder, dan 65 mL santan. Pencampuran dilakukan hingga terbentuk adonan kalis menggunakan mixer. Lalu, adonan dipindahkan ke loyang dan dilakukan pengukusan selama 25 menit. Bolu kukus kemudian diistirahatkan hingga mencapai suhu ruang sebelum dilakukan analisis sensoris.

2.2.8. Analisis sensoris

Produk bolu kukus dievaluasi melalui analisis sensoris dengan metode hedonik berdasarkan kesukaan panelis. Penelitian ini mengujikan sampel kepada 23 panelis tak terlatih dengan parameter kenampakan, aroma, tekstur, dan rasa. Pada saat pengujian, sampel diberikan kode acak agar panelis tidak memahami jenis sampelnya dan penilaian menjadi lebih objektif. Panelis diminta untuk memberikan penilaian dengan skor 1 – 5, yang menunjukkan bahwa skor 1 berarti sangat tidak suka dan skor 5 berarti sangat suka.

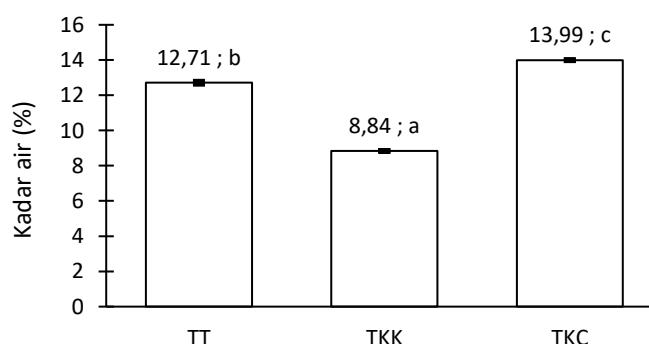
2.2.9. Analisis statistik

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 kali ulangan percobaan. Data yang didapatkan dianalisis melalui metode one-way ANOVA dengan SPSS v. 25, yang dilanjutkan dengan pengujian melalui Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat signifikansi 95% ($p \leq 0,05$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kadar air pada tepung

Kadar air mengindikasikan banyaknya air yang terkandung dalam bahan (Rizta dan Zukryandry, 2021). Kandungan air pada produk pangan menjadi hal yang banyak dijumpai karena air dapat berikatan dengan berbagai komponen pangan. Analisis kandungan air bisa menjadi acuan dalam pengolahan produk pangan sehingga informasinya menjadi hal yang penting bagi bahan pembuatan produk (Yanti *et al.*, 2019). Pada produk tepung, tinggi rendahnya kandungan air menjadi salah satu indikator mutu, yang umumnya memiliki kadar air rendah.



Gambar 1. Kadar air dari tepung terigu (TT), tepung kulit kakao (TKK), tepung kulit carica (TKC). Huruf yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar sampel ($p \leq 0,05$)

Gambar 1 menunjukkan bahwa tepung kulit carica mengandung kadar air tertinggi (13,99%), dibandingkan dengan tepung terigu (12,71%) dan tepung kulit kakao (8,84%) ($p \leq 0,05$). Tingginya kadar air tepung kulit carica kemungkinan disebabkan oleh tingginya kadar air buah carica (Mukminah *et al.*, 2022) sehingga berpengaruh ke kadar air kulit buah carica. Terkait kadar air tepung kulit kakao, penelitian lain menemukan bahwa tepung kulit kakao mengandung air sebesar 7,74% (Palente *et al.*, 2021), yang mirip dengan hasil riset ini. Biji kakao yang telah disangrai terlebih dulu sebelum dikeringkan memiliki kadar air yang rendah karena adanya perlakuan panas yang mampu menguapkan air. Rachmatullah *et al.* (2021) menjelaskan bahwa pengeringan biji kakao mampu menurunkan kadar air hingga mencapai standar mutu, yaitu sekitar 7%.

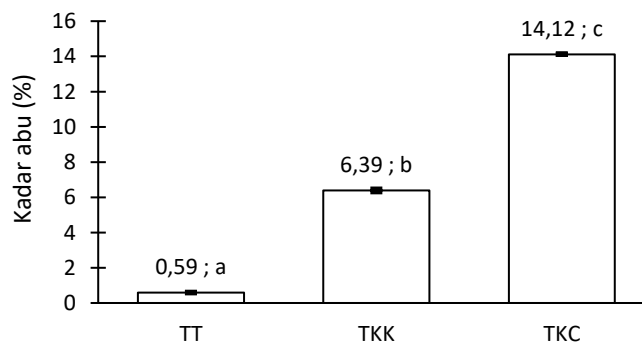
Kadar air tepung kulit kakao dan tepung kulit carica yang didapatkan pada penelitian ini telah memenuhi SNI tepung terigu, yaitu maksimal 14,5%. Riset lain menunjukkan bahwa tepung terigu yang berasal dari varietas Rusia dan Australia memiliki kadar air sekitar 14,08-14,53% (Laeliocattleya dan Wijaya, 2018). Temuan ini menjadi informasi penting bahwa pemanfaatan limbah biji kakao dan limbah buah carica berupa pengeringan dan penggilingan mampu menjadi tepung yang memenuhi standar mutu kadar air untuk produk pangan.

3.2. Kadar abu pada tepung

Kadar abu dalam pangan menginformasikan tentang adanya kandungan mineral yang terdapat dalam pangan (Rizta dan Zukryandry, 2021). Yanti *et al.* (2019) menjelaskan bahwa

Harsanto, 2024

kandungan abu pada pangan dapat menginformasikan tentang kadar mineralnya. Proses pengabuan bersuhu lebih dari 500°C menyisakan mineral yang bersifat anorganik. Kandungan mineral juga esensial sebagai salah satu zat gizi mikro yang berperan dalam kesehatan manusia.



Gambar 2. Kadar abu dari tepung terigu (TT), tepung kulit kakao (TKK), tepung kulit carica (TKC). Huruf yang berbeda di atas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar sampel ($p \leq 0,05$)

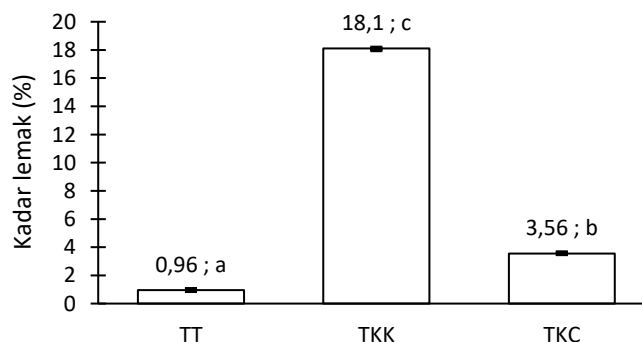
Pada Gambar 2, tepung kulit carica mengandung abu dalam jumlah yang tinggi, yaitu 14,12%. Hasil lebih rendah dimiliki oleh tepung kulit kakao yang kadar abunya sebesar 6,39%. Sementara itu, tepung terigu memiliki kadar abu terendah (0,59%). Tepung kulit kakao yang diteliti oleh Palente *et al.* (2021) memiliki kadar abu sebesar 4,27%. Perbedaan kadar abu sangat dipengaruhi oleh kandungan mineral dari sumber tepungnya. Apabila kadar mineral dari sumber tepung tinggi, maka kadar abu pada tepungnya menjadi tinggi, dan sebaliknya.

Temuan penelitian ini menunjukkan fenomena perbedaan menonjol dari segi mutu kadar abu. SNI tepung terigu mensyaratkan bahwa kadar abu maksimal sebesar 0,7%. Temuan kadar abu tepung terigu di penelitian ini serupa dengan hasil penelitian lain, yaitu kadar abu tepung terigu sebesar 0,4-0,5% (Kusnandar *et al.*, 2022). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tepung kulit carica dan tepung kulit kakao tidak memenuhi standar tersebut. Pada produk tepung, kadar abu memang disyaratkan rendah karena kadar abu menjadi tolok ukur efisiensi pembuatan tepung. Semakin tinggi kadar abu dari tepung, maka mengindikasikan efisiensi ekstraksinya rendah karena masih banyaknya komponen kulit yang masih tercampur dan terikut dalam tepung (Laeliocattleya dan Wijaya, 2018). Dugaan tingginya abu pada tepung adalah masih banyaknya komponen anorganik yang terkandung dalam kulit kakao dan kulit buah carica sehingga dapat terikut saat pembuatan tepung.

3.3. Kadar lemak pada tepung

Lemak menjadi komponen pangan yang esensial terkait sifat pangan. Kandungan lemak yang tinggi dapat mengindikasikan bahwa pangan tersebut bersifat oily tetapi juga potensial untuk diekstrak lemaknya. Kandungan lemak menjadi salah satu zat gizi pangan yang penting untuk dievaluasi saat pengujian produk pangan (Yanti *et al.*, 2019). Lemak juga diketahui sebagai sumber kalori yang lebih tinggi dibandingkan protein dan karbohidrat.

Harsanto, 2024

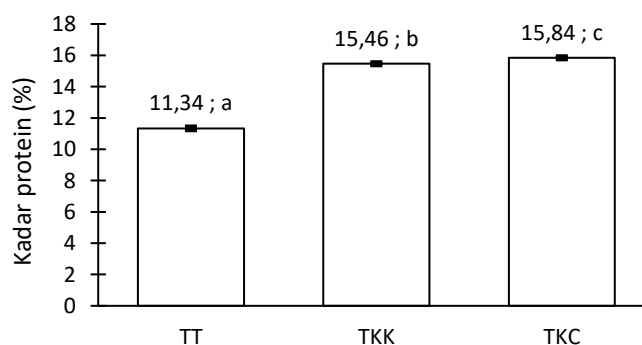


Gambar 3. Kadar lemak dari tepung terigu (TT), tepung kulit kakao (TKK), tepung kulit carica (TKC). Huruf yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar sampel ($p \leq 0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung kulit kakao mengandung lemak sebesar 18,1%, tertinggi dibandingkan tepung terigu dan tepung kulit carica ($p \leq 0,05$) (Gambar 3). Penelitian ini menemukan hasil kadar lemak tepung kulit kakao yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian lain, yang menunjukkan bahwa tepung kulit kakao mengandung kadar lemak sebesar 0,49% (Palente *et al.*, 2021). Perbedaan hasil disebabkan adanya kondisi kulit kakao yang berbeda dari aspek varietas, kondisi pengolahan, serta proses penanganannya. Tingginya lemak pada tepung kulit kakao diduga karena tingginya lemak pada biji kakao yang mencapai lebih dari 50% (Medita *et al.*, 2023).

3.4. Kadar protein pada tepung

Kadar protein menggambarkan kandungan protein pangan, yang menjadi sumber asam amino (Rizta dan Zukryandry, 2021). Pembuatan produk bakery berbasis tepung menjadi hal yang umum ditemukan di dunia pangan. Kandungan yang diharapkan dari tepung adalah protein, yang sangat berperan dalam pembentukan adonan bolu kukus yang dihasilkan. Salah satu jenis protein yang mampu menghasilkan adonan yang baik adalah gluten.



Gambar 4. Kadar protein dari tepung terigu (TT), tepung kulit kakao (TKK), tepung kulit carica (TKC). Huruf yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar sampel ($p \leq 0,05$)

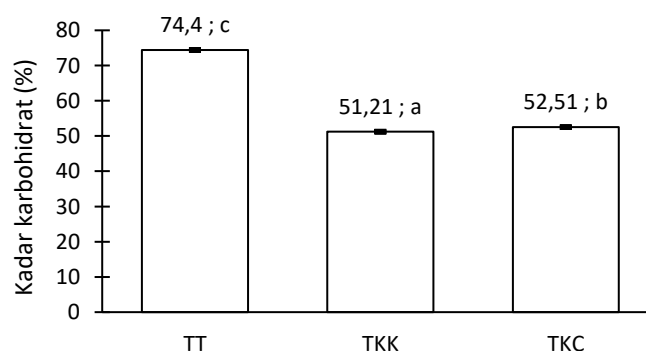
Berdasarkan Gambar 4, tepung kulit carica memiliki kadar protein lebih tinggi dari tepung kulit kakao, serta tepung terigu ($p \leq 0,05$). Pada penelitian ini, tepung terigu mengandung protein sebesar 11,34% yang mirip dengan temuan Kusnandar *et al.* (2022), yaitu tepung terigu dengan

Harsanto, 2024

kadar protein sebesar 11,48%. Hasil yang berbeda jauh ditemukan antara penelitian ini (kadar protein tepung kulit kakao sebesar 15,46%) dengan penelitian oleh Palente *et al.* (2021), yang menemukan bahwa tepung kulit kakao hanya mengandung 5,8% protein. Perbedaan hasil mungkin disebabkan oleh perbedaan varietas kakao dan kondisi pengolahan saat mendapatkan kulit kakao. SNI tepung menunjukkan bahwa tepung harus mengandung kadar protein minimal 7%. Hasil penelitian ini menginformasikan bahwa tepung kulit kakao dan tepung kulit carica memenuhi syarat minimal tersebut sehingga berpotensi sebagai bahan pembuatan bolu kukus.

3.5. Kadar karbohidrat pada tepung

Karbohidrat merupakan senyawa yang tersusun atas karbon, hidrogen, dan oksigen (Rizta dan Zukryandry, 2021). Tepung merupakan produk pangan yang didominasi oleh karbohidrat, baik dari golongan polisakarida maupun monosakarida. Salah satu jenis karbohidrat, yaitu pati yang mengandung amilosa biasa ditemukan dalam tepung dan menjadi komponen penting dalam pengembangan adonan kue, seperti bolu kukus (Aprilia *et al.*, 2021).



Gambar 5. Kadar karbohidrat dari tepung terigu (TT), tepung kulit kakao (TKK), tepung kulit carica (TKC). Huruf yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar sampel ($p \leq 0,05$)

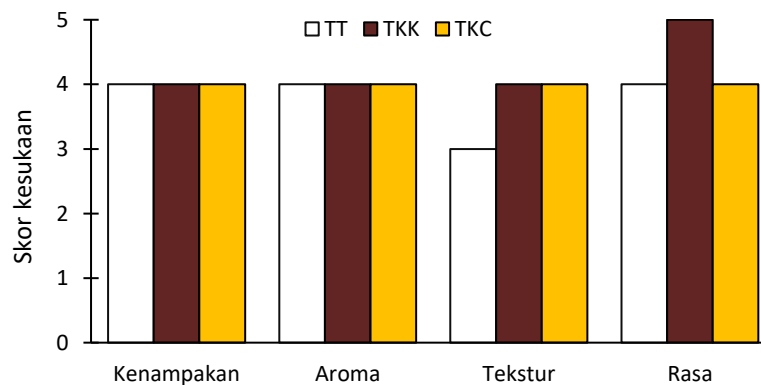
Penelitian ini menunjukkan bahwa tepung terigu mengandung karbohidrat tertinggi diantara sampel lain, yaitu sebesar 74,4% ($p \leq 0,05$), lebih tinggi dari tepung kulit carica dan tepung kulit kakao yang mengandung karbohidrat berturut-turut sebesar 52,5% dan 51,21% (Gambar 5). Tingginya karbohidrat pada tepung terigu kemungkinan karena sumber terigu yang berasal dari gandum, sereal yang mengandung banyak karbohidrat. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada tepung kulit kakao masih terbilang cukup rendah. Medita *et al.* (2023) menyebutkan bahwa karbohidrat merupakan komponen utama kulit biji kakao, yang kadarnya bisa mencapai lebih dari 70%. Perbedaan varietas dan cara pengolahan dari biji kakao diduga menjadi faktor rendahnya karbohidrat pada tepung kulit kakao di penelitian ini.

3.6. Evaluasi sensoris pada bolu kukus

Evaluasi produk pangan melalui analisis sensoris menjadi hal penting terkait penerimaan produk oleh konsumen. Pada umumnya, pelaksanaan analisis sensoris oleh panelis tak terlatih dilakukan berdasarkan kesukaan dari penelis tersebut. Penilaian berupa skoring dapat mempermudah interpretasi hasil evaluasi sensoris. Pada penilaian kenampakan, panelis diinstruksikan untuk membandingkan kenampakan fisik dari bolu kukus antar sampel berdasarkan

Harsanto, 2024

pengalaman dari panelis, seperti jumlah pori, warna, kerapian. Penilaian aroma dilakukan berdasarkan pengalaman panelis tentang penciuman bau dari bolu kukus. Penilaian tekstur dan rasa menjadi satu kesatuan karena panelis mencicipi produk dan menilai berdasarkan pengalaman terkait tekstur serta rasa dari bolu kukus. Kesukaan dari panelis tak terlatih menjadi pertimbangan dalam evaluasi penerimaan bolu kukus oleh konsumen.



Gambar 6. Kesukaan panelis pada bolu kukus berbasis tepung terigu (TT), campuran tepung terigu dan tepung kulit kakao (TKK), campuran tepung terigu dan tepung kulit carica (TKC). Parameter kenampakan, aroma, tekstur, rasa dinilai dari skor 1-5. Skor 1: sangat tidak suka; skor 2: tidak suka; skor 3: biasa saja; skor 4: suka; skor 5: sangat suka.

Pada prinsipnya, panelis cenderung menilai bahwa warna bolu kukus yang coklat tidak pekat memiliki kenampakan yang lebih menarik (Sari dan Jairani, 2019). Gambar 6 menunjukkan bahwa kenampakan bolu kukus disukai oleh panelis (skor 4), baik berbasis tepung terigu maupun berbasis campuran tepung terigu dengan tepung kulit kakao atau tepung kulit carica. Tampaknya panelis masih menerima kenampakan bolu kukus yang cenderung kecoklatan pada campuran tepung kulit kakao dan tepung kulit carica. Peneliti lain, Pangestika dan Srimati (2021), mendapatkan warna bolu kukus menjadi lebih coklat seiring banyaknya penambahan tepung kulit pisang. Pada penelitian lainnya, warna yang cenderung kekuningan dan cerah pada bolu kukus berbasis kacang merah dapat menarik minat panelis, yang dibuktikan dengan skor sebesar 3,83 (Lee *et al.*, 2024).

Parameter aroma menjadi suatu karakter yang khas dari pangan dan dapat menentukan derajat penilaian dari panelis terhadap kesukaannya pada pangan (Sari dan Jairani, 2019). Aroma yang dihasilkan dari pangan dapat menentukan kelezatannya (Rizta dan Zukryandry, 2021; Yanti *et al.*, 2019). Penelitian ini menemukan bahwa aroma bolu kukus berbasis tepung terigu dan substitusi tepung non-terigu memiliki skor kesukaan panelis yang sama, yaitu 4 (Gambar 6). Lee *et al.* (2024) juga menemukan bahwa aroma yang khas bolu kukus berbasis kacang merah disukai oleh panelis dengan skor 3,97. Perbedaan jenis campuran tepung di penelitian ini tidak mempengaruhi kesukaan panelis terhadap aroma bolu kukus yang khas.

Parameter tekstur dapat memberikan kesan khas dari pangan dan berkaitan erat dalam peningkatan minat konsumen (Rizta dan Zukryandry, 2021). Dari aspek tekstur, bolu kukus yang lembut dan tidak keras cenderung disukai panelis (Yanti *et al.*, 2019). Panelis pada penelitian ini lebih menyukai bolu kukus berbasis substitusi tepung non-terigu (skor 4), dibandingkan dengan basis tepung terigu (skor 3) (Gambar 6). Hal tersebut kemungkinan adanya potensi tepung non-

Harsanto, 2024

terigu yang memberikan kelembutan tekstur bolu sehingga mempengaruhi kesukaan panelis. Peneliti lain juga menemukan hal yang serupa. Salah satu riset mengkaji bahwa panelis cenderung menyukai bolu yang disubstitusi dengan 20% tepung labu (Ghaboos *et al.*, 2018). Panelis lebih suka pada tekstur bolu kukus yang diformulasikan dengan 100% tepung kulit singkong (Sari dan Jairani, 2019). Bolu kukus yang dibuat dari campuran tepung terigu dan tepung kulit pisang dinilai bertekstur lembut oleh panelis (Pangestika dan Srimati, 2021). Kacang merah juga dapat dijadikan bahan campuran pembuatan bolu kukus, terbukti dengan panelis yang menyukai kelembutan bolu kukus dengan skor 3,57 (Lee *et al.*, 2024).

Rasa dapat dinilai oleh panelis melalui adanya rangsangan kimiawi pada lidah (Yanti *et al.*, 2019). Berdasarkan Gambar 6, skor 5 diberikan panelis kepada bolu kukus berbasis substitusi tepung kulit kakao, dibandingkan skor 4 untuk bolu kukus berbasis tepung terigu dan substitusi tepung kulit carica. Hasil ini menjadi informasi penting dalam menilai bahwa penambahan tepung kulit kakao dapat berkontribusi terhadap peningkatan kesukaan panelis terkait rasa bolu kukus. Hasil penelitian ini berbeda dengan yang ditemukan oleh Pangestika dan Srimati (2021), yaitu bolu kukus yang dibuat dari 100% tepung terigu memiliki rasa yang disukai panelis, yaitu dengan skor 4,27, dibandingkan dengan bolu kukus yang berasal dari tepung kulit pisang (dinilai biasa saja). Di sisi lain, salah satu penelitian menunjukkan bahwa bolu kukus yang dibuat dengan 100% tepung kulit singkong memiliki skor kesukaan tertinggi terhadap rasa, sedangkan bolu kukus yang dibuat dengan tanpa tepung kulit singkong memiliki skor kesukaan rasa yang terendah (Sari dan Jairani, 2019). Lee *et al.* (2024) mendapatkan hasil berupa rasa bolu kukus yang dibuat dengan tambahan kacang merah disukai panelis (skor 3,84) karena rasanya manis.

4. SIMPULAN

Pemanfaatan kulit kakao dan kulit carica menjadi tepung dapat dilakukan dan berpotensi sebagai campuran pembuatan bolu kukus. Kandungan tepung kulit kakao dan tepung kulit carica telah memenuhi syarat mutu tepung terigu, yaitu pada kadar air dan kadar protein. Substitusi tepung kulit kakao dan tepung kulit carica juga mampu menghasilkan bolu kukus yang secara keseluruhan disukai oleh panelis, dari segi kenampakan, aroma, tekstur, dan rasa. Informasi penelitian ini menjadi dasar yang baik dalam memanfaatkan tepung non-terigu sebagai alternatif pengganti tepung terigu pada produk roti dan kue. Penelitian lanjutan perlu dieksplorasi lagi terkait formulasi tepung non-terigu dalam menghasilkan mutu roti dan kue terbaik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Official methods of analysis* (W. Horwitz dan G. W. Latimer, Eds.; 18th ed.). AOAC International.
- Aprilia, D. T., Pangesthi, L. T., Handajani, S., dan Indrawati, V. (2021). Pengaruh substitusi tepung sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap sifat organoleptik bolu kukus. *Jurnal Tata Boga*, 10(2), 314–323.
- Aryani, T., Mu'awanah, I. A. U., dan Widyantara, A. B. (2018). Karakteristik fisik, kandungan gizi tepung kulit pisang dan perbandingannya terhadap syarat mutu tepung terigu. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi*, 2(2), 45–50.
- Ghaboos, H. S. H., Ardabili, S. S. M., dan Kashaninejad, M. (2018). Physico-chemical, textural and sensory evaluation of sponge cake supplemented with pumpkin flour. *International Food Research Journal*, 25(2), 854–860.

Harsanto, 2024

- Kusnandar, F., Danniswara, H., dan Sutriyono, A. (2022). Pengaruh komposisi kimia dan sifat reologi tepung terigu terhadap mutu roti manis. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 9(2), 67–75.
- Laeliocattleya, R. A., dan Wijaya, J. (2018). Pengaruh variasi komposisi grist gandum (*Triticum aestivum* L.) terhadap kadar air dan kadar abu tepung terigu. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 2(1), 34–39.
- Lee, S. M., Widodo, F., dan Lo, D. (2024). The effect of different types of leavening agents on the physical characteristics and sensory of red bean sponge cake. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1338(1), 012023.
- Medita, H. Z., Rusilanti, dan Sukmawati, D. (2023). Pengaruh substitusi tepung biji kakao pada soft cookies terhadap kandungan gizi dan daya terima konsumen anak usia sekolah dasar. *Biospecies*, 16(2), 69–78.
- Mukminah, N., Azzahra, H., dan Fathurohman, F. (2022). Pengaruh konsentrasi gula terhadap karakteristik kimia dan organoleptik selai *Carica* (*Carica pubescens* L.). *Edufortech*, 7(2), 147–155.
- Palente, I., Suryanto, E., dan Momuat, L. I. (2021). Karakterisasi serat pangan dan aktivitas antioksidan dari tepung kulit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Chemistry Progress*, 14(1), 70–80.
- Pangestika, A. I., dan Srimati, M. (2021). Pemanfaatan kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dalam pembuatan bolu kukus. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 4(1), 39–50.
- Pratiwi, E., Fitriana, I., dan Larasati, D. (2016). Ekstraksi pektin dari limbah kulit buah carica Dieng (*Carica pubescens*). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 160–167.
- Rachmatullah, D., Putri, D. N., Herianto, F., dan Harini, N. (2021). Karakteristik biji kakao (*Theobroma cacao* L.) hasil fermentasi dengan ukuran wadah berbeda. *Jurnal Viabel Pertanian*, 15(1), 32–44.
- Rizta, A. R., dan Zukryandry. (2021). Substitusi tepung mocaf (modified cassava flour) dalam pembuatan bolu kukus. *Food Scientia : Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 37–48.
- Sari, F. D. N., dan Jairani, E. N. (2019). Uji daya terima bolu kukus dari tepung kulit singkong. *Jurnal Dunia Gizi*, 2(1), 1–11.
- Sejati, N. I. P., dan Mulyono, R. A. (2022). Karakteristik bolu kukus dengan penambahan ekstrak dan kelopak bunga telang. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 11(2), 175–184.
- Yanti, S., Wahyuni, N., dan Hastuti, H. P. (2019). Pengaruh penambahan tepung kacang hijau terhadap karakteristik bolu kukus berbahan dasar tepung ubi kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Tambora*, 3(3), 1–10.