

## Pemanfaatan tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan bolu marmer panggang

*Use of potato flour as a substitute for wheat flour in making baked marble bolu*

Ardita Epi Pratiwi<sup>1)</sup>, Ngatirah<sup>1)</sup>, Sunardi<sup>1)</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

\*Email korespondensi: [ngatirah@instiperjogja.ac.id](mailto:ngatirah@instiperjogja.ac.id)

### Informasi artikel:

Dikirim: 10/03/2024; disetujui: 15/09/2024; diterbitkan: 30/09/2024

### ABSTRACT

*Efforts to reduce the use of domestic wheat flour include the use of local food ingredients such as tubers. Potatoes can be used to make potato flour, a type of flour derived from potatoes that can be used as an alternative to adding wheat flour as a raw material in making sponge cake. This research aims to determine the effect of substituting potato starch for wheat flour on the physical, chemical, and hedonic characteristics of baked marble sponge cake. This research used a completely randomized design with 1 factor, namely the substitution of potato starch for wheat flour with 6 levels (A = 100%, B = 80%, C = 60%, D = 40%, E = 20%, and F = 0%) with 3 repetitions. The results showed that higher substituting potato starch significantly affects increasing of moisture and ash, reducing of fat, protein, and carbohydrate, increasing crude fiber, decreasing brightness value ( $L^*$  value), and decreasing hardness, as well as affecting the texture, color and aroma preference tests. Based on the overall organoleptic test results, it showed that all treatments were liked by the panelists, however, based on texture, the best treatment was found in the sample with 80% potato starch substitution. The marble cake with the formulation of potato starch 80% and wheat flour 20% has good physical and chemical characteristics.*

**Keywords:** *marble cake, characteristics of marble cake, organoleptic, potato starch, substitution*

### ABSTRAK

Upaya mengurangi penggunaan tepung terigu dalam negeri yaitu dengan pemanfaatan bahan pangan lokal sejenis umbi-umbian. Kentang dapat dimanfaatkan menjadi tepung kentang, salah satu tepung yang berasal dari kentang yang dapat dijadikan alternatif penambahan bahan baku tepung terigu dalam pembuatan bolu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kentang pada tepung terigu terhadap karakteristik fisik, kimia, dan uji hedonik bolu marmer panggang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 1 faktor, yaitu substitusi tepung kentang pada tepung terigu dengan 6 taraf (A=100%, B=80%, C=60%, D=40%, E=20%, dan F=0%) dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung kentang pada tepung terigu yang makin banyak berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan kadar air, penurunan kadar abu, penurunan kadar lemak, penurunan kadar protein, penurunan kadar karbohidrat, peningkatan kadar serat kasar, penurunan nilai kecerahan (nilai  $L^*$ ) dan penurunan kekerasan, serta berpengaruh terhadap uji kesukaan tekstur, warna, dan aroma. Berdasarkan hasil uji organoleptik

keseluruhan menunjukkan bahwa semua perlakuan disukai panelis, namun berdasarkan tekstur perlakuan terbaik terdapat pada sampel dengan substitusi tepung kentang 80%. Bolu marmer dengan formulasi tepung kentang dan tepung terigu dengan memiliki karakteristik fisik dan kimia yang baik.

**Kata kunci** : bolu marmer, karakteristik bolu marmer, organoleptik, substitusi, tepung kentang

## PENDAHULUAN

Bolu merupakan makanan olahan yang sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia. Bolu dibagi menjadi dua jenis, antara lain bolu kukus dan bolu panggang, salah satunya yaitu bolu marmer panggang. Bolu marmer memiliki tekstur yang lembut sehingga dapat dikonsumsi oleh anak-anak hingga orang tua. Bahan utama pembuatan bolu marmer umumnya menggunakan tepung terigu. Tepung terigu di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahun dalam penggunaannya.

Bahan pangan lokal seperti umbi-umbian untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam negeri. Masyarakat menggunakan umbi-umbian lokal sebagai sumber karbohidrat. Ini termasuk umbi-umbian seperti talas, gembili, ganyong, garut, kimpul, ubi kayu, dan ubi jalar (Putri, 2017). Kentang merupakan salah satu jenis umbian yang banyak mengandung karbohidrat (Karpukhin & Keita, 2020). Komposisi kimia umbi kentang tergantung dari varietas, kondisi pertumbuhan, kematangan umbi, kondisi penyimpanan dan lain-lain (Karpukhin & Keita, 2020). Kentang dapat dibedakan atas dasar warna umbinya yaitu kentang putih, kuning dan merah (Irfan *et al.*, 2022) serta kentang hitam (Komalasari *et al.*, 2022). Kandungan pati pada umbi kentang basah berkisar antara 11,3 – 15,4% (Karpukhin & Keita, 2020). Umbi kentang juga mengandung senyawa antioksidan, vitamin C, B1, B2, B6, B9 dan mineral (Khalid *et al.*, 2020). Kentang segar tidak cocok untuk penyimpanan jangka panjang dan mudah rusak selama pengangkutan (Lingling *et al.*, 2018). Oleh karena itu perlu diolah menjadi tepung kentang.

Tepung kentang adalah bahan alternatif untuk menggantikan tepung terigu.

Mengolah kentang menjadi tepung adalah salah satu cara untuk mengurangi risiko kerusakan dan memperpanjang umur simpan kentang. Tujuan dari pengolahan bentuk kentang menjadi tepung kentang adalah untuk memperluas dan mempermudah penggunaan kentang (Martinus, 2012). Tepung kentang mengandung pati sekitar 47,84% (Irfan *et al.*, 2022). Tepung kentang merupakan bahan baku pangan dan bahan tambahan pangan yang sangat baik, yang dapat diaplikasikan substitusi tepung terigu pada berbagai pangan olahan seperti donat (Cicilia *et al.*, 2022), *chocochips cookies* (Kispriatama & Gusnita, 2023), roti (Meng *et al.*, 2022), flakes (Wahyuliana & Adi, 2023), mi (Triana *et al.*, 2016), kue bay tat (Cindy Tia Hasanah *et al.*, 2023), kue mangkok (. Putri & Gusnita, 2024), roti tawar (Landika *et al.*, 2019), dan nastar (Tin & Anggraini, 2023).

Keunggulan penggunaan Tepung kentang bebas gluten yang diperlukan oleh orang yang tidak dapat mengonsumsi gluten karena tubuh mereka tidak dapat memetabolisme gluten, tepung kentang adalah alternatif yang bagus untuk substitusi tepung terigu. Diharapkan bahwa dengan menggunakan tepung kentang sebagai pengganti, kualitas produk yang dihasilkan akan ditingkatkan baik dari segi sifat sensori maupun sifat fungsionalnya (Triana *et al.*, 2016). Substitusi tepung kentang pada tepung terigu dapat mempengaruhi karakteristik tepung campuran dan dapat mempengaruhi kualitas produk (Yang *et al.*, 2023). Namun penambahan tepung kentang yang lebih tinggi dapat berdampak negatif terhadap kualitas fisik, sensorik, dan kualitas produk akhir (Yang *et al.*, 2023). Substitusi tepung kentang sampai 80% akan menghasilkan adonan dengan kerangka gluten yang buruk dan terputus-putus (Yang

*et al.*, 2023). Substitusi tepung kentang dalam adonan akan mempengaruhi karakteristik pengolahan dan struktur gluten dalam adonan terigu dan berhubungan dengan interaksi atau kompetisi terhadap molekul air antara protein dan pati baik pati kentang maupun pati terigu (Yang *et al.*, 2023). Penambahan tepung kentang dapat mengurangi protein gluten dan melemahkan jaringan gluten pada sistem adonan tepung terigu/tepung kentang (Pu *et al.*, 2017).

Substitusi tepung kentang pada bolu marmer belum banyak diteliti. Bolu marmer merupakan kue bolu berwarna kuning dengan tampilan yang khas yaitu mempunyai motif marmer berwarna coklat. Bolu marmer dipanggang dengan suhu 155 °C dengan waktu 30-45 menit (Widyaningsih *et al.*, 2024). Oleh karena itu, dilakukan penelitian substitusi tepung kentang pada pembuatan bolu marmer yang bertujuan untuk mengetahui : (1) pengaruh substitusi tepung kentang terhadap karakteristik bolu marmer, (2) mendapatkan jumlah substitusi tepung kentang yang menghasilkan mutu bolu marmer yang memiliki sifat fisik dan organoleptik yang disukai panelis. Manfaat penelitian ini yaitu dapat memberikan pengembangan produk baru di bidang agroindustri dan mengurangi penggunaan tepung terigu.

## METODE

### Bahan

Bahan yang dipergunakan pada proses pembuatan bolu marmer panggang tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu adalah tepung terigu, kentang, telur, mentega, gula pasir, vanili, pengembang SP, dan pasta coklat.

Bahan yang digunakan dalam penelitian analisis yaitu tablet katalis, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, larutan NaOH, larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4%, larutan HCl 25%, aquadest, larutan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, larutan etanol 96%, kertas saring, dan kertas lakmus, serta larutan heksana.

### Alat

Peralatan yang dipergunakan pada proses pembuatan bolu marmer panggang tepung kentang sebagai substitusi tepung terigu yaitu blender, pisau, telenan, mixer, timbangan, spatula, loyang, baskom, sendok, ayakan tepung, oven.

Peralatan yang dipergunakan pada penelitian analisis antaranya cawan porselin, labu kjeldahl, *erlenmeyer*, labu ukur, cawan, corong, alat penjepit, labu mojonier, dan alat ekstraksi.

### Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 1 faktor yaitu substitusi tepung kentang pada tepung terigu dengan 6 taraf. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini perlakuan tepung kentang antaranya : A=100 %, B=80 %, C=60 %, D=40 %, E=20 %, dan F=0 %. Penelitian ini dilakukan 3 kali ulangan sehingga diperoleh  $6 \times 3 = 18$  satuan eksperimental.

### Prosedur penelitian

Pembuatan Tepung Kentang. Pertama-tama kentang dikupas terlebih dahulu, dan direndam dengan air. Kemudian kentang diiris-iris tipis dengan ketebalan 0,5 cm dengan direndam air yang telah dicampur asam askorbat selama 15 menit. Selanjutnya ditiriskan dan dijemur di bawah sinar matahari selama 48-72 jam. Setelah kering, kentang dihaluskan menggunakan blender. Selanjutnya tepung kentang diayak agar tepung kentang yang halus dapat digunakan.

Pembuatan bolu marmer panggang yang pertama adalah sampel A dengan formulasi tepung kentang 200 g dan tepung terigu 0 g sesuai berat, dilakukan sebagai berikut. Dilakukan penimbangan semua bahan yang diperlukan yaitu gula pasir 200 g, telur 300 g, vanili 2,5 g, dan 5 g pengembang SP, melakukan proses pencampuran yang pertama, diaduk menggunakan *mixer* hingga adonan putih berjejak. Selanjutnya memasukan tepung kentang dan terigu secara bertahap dengan diayak, masing-masing dengan perbandingan 200:0 g (substitusi

100%), 160:40 g (substitusi 80%), 120:80 g (substitusi 60%), 80:120 g (substitusi 40%), 40:160 g (Substitusi 20%) dan 0:200 g (substitusi 0%). Mengambil adonan sebanyak 100 g untuk diberi pasta cokelat sebagai hiasan khas bolu marmer. Kemudian sesudah diambil, sisa adonan ditambahkan mentega 120 g yang telah dicairkan. Setelah adonan merata, menuangkan adonan ke loyang yang telah disiapkan. Lalu, di atas adonan ditambah adonan coklat dengan *pipping bag* sedikit-sedikit membentuk garis-garis yang kemudian dibuat motif menggunakan sumpit atau tusuk gigi. Setelah itu, dipanggang ke dalam oven dengan suhu 180°C selama 45 menit. Lalu bolu marmer diangin-anginkan. Kemudian dilakukan pengujian sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat), sifat fisik (tekstur, warna), dan pengujian organoleptik.

#### **Analisis kadar air (Sudarmadji *et al.*, 2010)**

Analisis kadar air dilakukan menggunakan alat moisture balance (Bel Engineering) dengan cara sebagai berikut. Tekan tombol on/off disebelah kanan alat untuk menghidupkan alat. Tekan tombol menu, pilih menu “measure” dengan tombol panah atas/bawah, lalu tekan tombol ‘print’.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_2 - W}{W_1} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Dimana : W= berat cawan kosong

W1 = Berat sampel sebelum pengabuan

W2 = Berat cawan + sampel setelah pengabuan

#### **Analisis kadar lemak (Sudarmadji *et al.*, 2010)**

Analisis kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode soklet, dengan cara sebagai berikut. Timbang sampel 2 gram dimasukkan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Tambahkan 100 ml aquadest dan 10 mL HCl 25% hidrolisa selama 30 menit pada suhu 100°C. Saring dengan kertas saring, kemudian cuci residu

Pilih program yang akan digunakan untuk pemeriksaan, lalu tekan tombol “print”. Pada display akan muncul “ready”, lalu tekan tombol “print”. Pada display akan muncul mode penimbangan, tekan tombol autozero bila pada display tidak tampil 0.000. Masukkan sampel sebanyak 3 gram, lalu tekan tombol print. Heater akan menyala, dan pada display akan muncul tampilan % moisture. Saat pemeriksaan selesai alarm akan berbunyi dan pada display akan muncul hasil pemeriksaan.

#### **Analisis kadar abu (Sudarmadji *et al.*, 2010)**

Analisis kadar abu dilakukan dengan Muffle Furnance (Thermo Scientific) dengan cara sebagai berikut. Cawan pengabuan dikeringkan dalam oven pada suhu 1000C sampai 1050C selama 1 jam, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit kemudian timbang cawan kosong (W). Sebanyak 2 gram sampel ditimbang dalam cawan porselin (W1). Sampel dikeringkan dalam muffle furnace pada suhu 500°C dengan waktu sesuai dengan karakteristik bahan umumnya 5 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian timbang cawan+abu (W2). Kadar abu dalam sampel dapat dihitung dengan rumus:

hingga netral. Sampel dimasukkan ke dalam oven dalam suhu 105 °C hingga konstan. Ambil sampel dan masukkan ke dalam selongsong. Masukkan sampel ke dalam oven hingga konstan, kemudian timbang beratnya. Ekstraksi menggunakan Soxhlet selama 5 jam. Masukkan sampel ke dalam oven hingga konstan (1 jam) kemudian timbang beratnya. Hitung kadar lemak yang dihasilkan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(\text{berat sebelum di soxhlet} - \text{berat setelah di soxhlet})}{\text{berat sampel}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

### Analisis kadar protein (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl, dengan cara sebagai berikut. Tahap destruksi : timbang sampel yang sudah dihaluskan sebanyak 0,2 gram dan dimasukkan kedalam labu kjeldahl. Tambahkan 0,7 gram katalis N (250 gram Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 5 gram CuSO<sub>4</sub> + 0,7 gram selenium/ TiO<sub>2</sub>). Tambahkan 4 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Destruksi dalam lemari asam hingga warna berubah menjadi bening. Tahap

Destilasi : setelah dingin tambahkan 10 mL aquadest dan tambahkan 20 mL NaOH – Tio (NaOH 40% + Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5%) dan destilat ditampung menggunakan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% yang sudah diberi indikator Mr-Bcg. Lakukan destilasi : distilat ditampung sebanyak 60 mL dalam erlenmeyer (warna berubah dari merah muda menjadi hijau kebiruan). Tahap titrasi : titrasilah larutan yang diperoleh dengan 0,02 N HCl (warna berubah dari hijau kebiruan menjadi merah muda). Catat volume titrasi. Hitung total N atau persen protein dalam contoh, dengan rumus :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{V \text{ titrasi} \times N \text{ HCl (0,0154 N)} \times \text{Berat atom nitrogen (14,008)} \times 6,25}{\text{Berat sampel} \times 1000} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

### Analisis kadar karbohidrat *by difference* (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Analisis karbohidrat dihitung dengan menggunakan persamaan:

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

### Analisis serat kasar (Sudarmadji *et al.*, 2010)

Analisis kadar serat kasar dilakukan sebagai berikut. Haluskan bahan hingga bisa diayak, bahan bebas dari lemak atau minyak. Timbang bahan 1 gr, masukkan dalam erlenmeyer 250 ml. Tambahkan 200 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25%, panaskan dalam waterbath suhu 100 °C selama 30 menit sambil diaduk.

Kemudian saring dengan kertas saring kemudian cuci dengan air panas sampai netral uji dengan kertas lakmus. Pindahkan residu secara kuantitatif ke dalam erlenmeyer 250 ml, kemudian sisanya cuci dengan larutan NaOH 1,25% sebanyak 200 ml. Panaskan dalam waterbath suhu 100 °C selama 30 menit sambil diaduk. Saring dengan menggunakan kertas saring konstan yang sudah diketahui beratnya (a). Cuci residu dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 15 ml, kemudian cuci dengan menggunakan larutan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% sebanyak 15 ml. Cuci dengan menggunakan air panas sampai netral (uji dengan kertas lakmus). Residu dalam kertas saring kemudian dioven pada suhu 100 °C sampai berat konstan. Timbang residu dalam kertas saring yang sudah konstan (b). Kadar serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar serat (\%)} = \frac{b-a}{\text{berat sampel}} \times 100 \% \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

a = berat kertas saring

b = berat residu + kertas saring setelah dioven

### Analisis warna

Analisis warna menggunakan chromameter (3nh Colorimeter NH310) dilakukan sebagai berikut. Pastikan chromameter dalam keadaan baik dan terkalibrasi dengan benar sebelum digunakan.

Siapkan sampel. Nyalakan alat chromameter dan letakan kepala alat pada sampel secara horizontal. Tekan tombol untuk mengukur warna sampel. Catat nilai L, a, dan b yang dihasilkan oleh alat. Gunakan hasil pengukuran untuk menganalisis perubahan warna atau perbandingan warna antara

sampel ( $\Delta E$ ), dengan rumus :

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :

$\Delta L$  = (Nilai  $L^*$  sampel - nilai  $L^*$  standar/kontrol)

$\Delta a$  = (Nilai  $a^*$  sampel - nilai  $a^*$  standar/kontrol)

$\Delta b$  = (Nilai  $b^*$  sampel - nilai  $b^*$  standar/kontrol)

### Analisis tekstur

Analisis tekstur dilakukan menggunakan Universal Testing Machine (UTM) (Tensilon). Potong Sampel dengan diameter 12,7 mm, letakkan di bawah Top Plate. Kemudian kunci obyek/sampel dengan memutar *Handwheel*. Pastikan sampel sudah kencang. Nyalakan mesin UTM (Universal Testing Machine). Prinsip kerja dari UTM ini plate akan memberikan gaya tekanan pada objek sampai hancur. Nantinya parameter pada UTM akan menunjukkan nilai atau data maksimal kekuatan gaya pada material.

### Uji kesukaan organoleptik (Kartika *et al.*, 1988)

Uji kesukaan organoleptik dilakukan menggunakan metode hedonic dengan 20 orang panelis semi terlatih. Uji hedonik

meliputi kesukaan warna, rasa, aroma, tekstur dan kesukaan keseluruhan (*overall*). Skor kesukaan 1-5, dimana 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4= suka dan 5= sangat suka.

### Analisa data

Data-data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman (*Analysis of Variance / ANOVA*) dengan menggunakan SPSS dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dengan level 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar air

Tabel 1. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil kadar air yang diperoleh.

Tabel 1. Hasil rerata kadar air bolu marmer panggang (%)

Substitusi Tepung Kentang	Rerata (%)
A (100%)	11,16 ± 0,30 <sup>a</sup>
B (80%)	11,99 ± 0,33 <sup>a</sup>
C (60%)	13,08 ± 0,16 <sup>b</sup>
D (40%)	13,88 ± 0,49 <sup>b</sup>
E (20%)	15,06 ± 0,56 <sup>c</sup>
F (0%)	16,62 ± 0,82 <sup>d</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Dari Tabel 1. Terlihat bahwa semakin kecil jumlah tepung kentang yang disubstitusi maka kadar air pada kue bolu akan semakin tinggi, dan sebaliknya semakin sedikit jumlah tepung terigu maka kandungan kadar airnya akan merendah. Hal ini karena kandungan karbohidrat dan serat pada tepung kentang lebih tinggi dibanding

tepung terigu, sehingga kemampuan mengikat air lebih tinggi. Tepung kentang mengandung karbohidrat dan serat masing-masing 85,6% dan 0,4% sedangkan tepung terigu lebih rendah yaitu 77,2% dan 0,3% (Kementerian Kesehatan, 2017). Menurut Kementerian kesehatan (2017), jumlah serat kasar pada 100 gram tepung kentang relatif

rendah yaitu 2,2 gram, sedangkan kandungan serat kasar pada gandum utuh sebesar 11,76% (Haryani *et al.*, 2015). Karbohidrat sebagian tersusun oleh pati. Butiran pati mempunyai gugus hidroksil pati dalam jumlah besar sehingga sangat kuat menyerap air. Semakin tinggi kandungan pati maka kandungan airnya akan merendah dan sebaliknya (Rosida *et al.*, 2020). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Hasanah *et al.* (2023) yang menghasilkan bahwa kadar air pada kue bay Tat semakin rendah seiring dengan banyaknya tepung kentang yang ditambahkan.

Kandungan kadar air terendah terdapat pada perlakuan A dengan substitusi tepung

kentang 100%. Hal ini diakibatkan karena sedikitnya jumlah gluten pada adonan bolu dan menguatnya bahan adonan (Rahmayuni *et al.*, 2013). Kadar air kue bolu yang dibuat pada penelitian ini berkisar antara 11,16-16,62%. Menurut baku mutu kue bolu (SNI 01-3840-1995), kadar air maksimal adalah 40%, sehingga seluruh alternatif perlakuan tepung kentang dengan tepung terigu memenuhi persyaratan SNI.

#### Kadar abu

Tabel 2. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil kadar abu yang diperoleh.

Tabel 2. Hasil rerata kadar abu bolu marmer panggang (%)

Substitusi Tepung Kentang	Rerata (%)
A (100%)	0,66 ± 0,01 <sup>d</sup>
B (80%)	0,54 ± 0,00 <sup>c</sup>
C (60%)	0,51 ± 0,02 <sup>bc</sup>
D (40%)	0,49 ± 0,03 <sup>b</sup>
E (20%)	0,48 ± 0,02 <sup>b</sup>
F (0%)	0,41 ± 0,01 <sup>a</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Dari Tabel 2. Terlihat bahwa kandungan kadar abu kue bolu semakin tinggi seiring meningkatnya jumlah pengganti tepung kentang, begitu pula sebaliknya, dan semakin meningkatnya jumlah tepung terigu maka kandungan kadar abu akan merendah. Hal ini dikarenakan pada kandungan abu tepung kentang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu, sehingga kandungan abu produk alternatif juga akan lebih tinggi (Purnamasari *et al.*, 2015). Sesuai dengan Rahman (2009), kadar abu tepung kentang sebesar 4,44% ternyata lebih tinggi dibandingkan tepung terigu sebesar 0,57%. Hal ini sesuai dengan penelitian Triana *et al.* (2016) bahwa tepung kentang (*fine flour*) mempunyai kadar abu yang lebih tinggi (3,36%) dibanding tepung terigu merk cakra kembar (0,59%).

Kandungan kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan A dengan substitusi tepung kentang 100%. Semakin tinggi

jumlah pengganti tepung kentang dalam penggunaannya maka semakin meningkat pula kandungan kadar abu kue yang didapatkan. Hasil perolehan kadar abu pada suatu produk sangat dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku, bahan pengolahan dan cara pengolahan yang dilakukan. Pengaruh ini kemungkinan besar disebabkan oleh kualitas bahan baku dan proses yang digunakan (Winarno, 2004). Kadar abu kue bolu yang dibuat pada penelitian ini berkisar antara 0,41 hingga 0,65%. Berdasarkan baku mutu kue bolu (SNI 01-3840-1995), kadar abu maksimal adalah 1%, sehingga semua perlakuan penggantian tepung terigu dengan menggunakan tepung kentang dapat memenuhi persyaratan SNI.

#### Kadar lemak

Tabel 3. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil kadar lemak.

Tabel 3. Rerata kadar lemak bolu marmer panggang (%)

Substitusi Tepung Kentang	Rerata (%)
A (100%)	19,64 ± 0,93 <sup>a</sup>
B (80%)	20,25 ± 0,49 <sup>a</sup>
C (60%)	20,55 ± 0,40 <sup>ab</sup>
D (40%)	21,52 ± 0,37 <sup>bc</sup>
E (20%)	21,85 ± 0,27 <sup>c</sup>
F (0%)	22,28 ± 0,58 <sup>d</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Tabel 3. Menunjukkan bahwa semakin rendah jumlah pengganti tepung kentang yang digunakan maka kandungan lemak pada kue bolu semakin tinggi, dan sebaliknya semakin rendah penggunaan tepung terigu maka kandungan lemaknya semakin rendah. Kadar lemak tepung kentang sebesar 0,1% lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu, sedangkan kadar lemak tepung terigu sebesar 1,3% sehingga semakin banyak penggunaan tepung kentang akan menurunkan kadar lemak pada kue bolu (Hadi *et al.*, 2017).

Kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A dengan substitusi tepung kentang 100%. Menurut Widyastuti (2015), kandungan lemak pada bahan baku tepung

kentang dan tepung terigu, serta bahan lain seperti margarin, memberikan kontribusi terhadap lemak pada kue bolu sehingga menyebabkan kandungan lemak yang dihasilkan semakin tinggi. Kadar lemak kue bolu yang dibuat pada penelitian ini berkisar antara 19,64 hingga 22,28%. Berdasarkan baku mutu kue bolu (SNI 01-3840-1995), kadar lemak maksimalnya adalah 25%.

Dapat disimpulkan bahwa seluruh alternatif perlakuan tepung kentang dengan tepung terigu memenuhi persyaratan SNI.

#### Kadar protein

Tabel 4. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil kadar protein yang diperoleh.

Tabel 4. Rerata kadar protein bolu marmer panggang (%)

Substitusi Tepung Kentang	Rerata (%)
A (100%)	7,69 ± 0,26 <sup>a</sup>
B (80%)	7,96 ± 0,34 <sup>ab</sup>
C (60%)	8,12 ± 0,25 <sup>ab</sup>
D (40%)	8,35 ± 0,27 <sup>bc</sup>
E (20%)	8,78 ± 0,12 <sup>c</sup>
F (0%)	9,51 ± 0,15 <sup>d</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Dari Tabel 4. Terlihat bahwa kandungan protein pada kue bolu meningkat seiring dengan semakin sedikitnya jumlah tepung kentang yang disubstitusi, begitu pula sebaliknya, dan kandungan proteinnya menurun dengan semakin sedikitnya tepung terigu yang disubstitusi. Hal ini dikarenakan kandungan protein pada tepung terigu lebih tinggi dibandingkan dengan tepung kentang.

Tepung terigu mengandung protein 10% berdasarkan spesifikasi tepung segitiga biru yang digunakan, sedangkan tepung kentang mengandung protein 7% (Paramita dan Mulwinda, 2012). Anova *et al.* (2014) menemukan bahwa tepung yang digunakan untuk pembuatan produk memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan tepung kentang dan

sebaliknya. Hasil ini sesuai dengan penelitian Hasanah *et al.* (2023) bahwa makin sedikit penambahan tepung kentang kadar protein kue Bay Tat makin tinggi. Tepung terigu mengandung protein 9% sedangkan tepung kentang 0,3% (Kementerian Kesehatan, 2017), sehingga makin banyak jumlah terigu pada adonan bolu marmer, kadar proteinnya makin tinggi.

Kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A dengan substitusi tepung kentang 100%. Selain faktor tepung, kandungan protein juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti pemanggangan dan penggunaan bahan tambahan, telur, dan

penambahan gula (Anova *et al.*, 2014). Kadar protein kue bolu yang dibuat pada penelitian ini berkisar antara 7,69-9,50%. Berdasarkan baku mutu kue bolu (SNI 01-3840-1995) kadar protein maksimal adalah 9%, sehingga perlakuan A sampai E yang menggantikan tepung terigu dengan tepung kentang memenuhi syarat SNI, namun pada perlakuan F dapat disimpulkan bahwa tidak memenuhi persyaratan SNI.

#### Kadar karbohidrat *by difference*

Tabel 5. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil kadar karbohidrat yang diperoleh.

Tabel 5. Rerata kadar karbohidrat bolu marmer panggang (%)

Substitusi Tepung Kentang	Rerata (%)
A (100%)	60,84 ± 0,86 <sup>f</sup>
B (80%)	59,25 ± 0,62 <sup>e</sup>
C (60%)	57,47 ± 0,93 <sup>d</sup>
D (40%)	55,76 ± 0,32 <sup>c</sup>
E (20%)	53,83 ± 0,41 <sup>b</sup>
F (0%)	51,18 ± 0,63 <sup>a</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 5. Terlihat bahwa semakin banyak tepung kentang yang digunakan maka kandungan karbohidrat pada kue bolu semakin meningkat begitu pula sebaliknya, semakin banyak tepung yang digunakan maka kandungan karbohidrat pada kue bolu semakin menurun. Peningkatan kandungan karbohidrat pada kue bolu marmer disebabkan oleh tingginya persentase tepung kentang. Tepung kentang mengandung lebih banyak karbohidrat dibandingkan tepung terigu, kandungan karbohidratnya sebesar 85,6%, sedangkan kandungan karbohidrat tepung terigu sebesar 77,3% (Rahmah *et al.*, 2017). Hasil penelitian ini sesuai dengan (Abdel Ati *et al.*, 2023) penambahan tepung ubi jalar pada *cupcake* akan meningkatkan kadar karbohidrat total.

Kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan A dengan substitusi

pati kentang 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat yang tinggi kemungkinan disebabkan oleh penggunaan bahan yang tinggi karbohidrat (Azmi *et al.*, 2021), bahan kue bolu marmer yang mengandung kandungan karbohidrat tinggi yaitu tepung kentang. Kandungan karbohidrat kue bolu yang dibuat pada penelitian ini berkisar antara 51,18 hingga 60,84%. Berdasarkan baku mutu kue bolu (SNI 01-3840-1995), kandungan karbohidrat minimal adalah 40%, sehingga semua perlakuan pengganti tepung terigu menggunakan tepung kentang memenuhi persyaratan SNI.

#### Kadar serat kasar

Tabel 6. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil kadar serat kasar yang diperoleh.

Tabel 6. Rerata kadar serat kasar bolu marmer panggang (%)

Substitusi Tepung Kentang	Rerata (%)
A (100%)	22,43 ± 1,92 <sup>a</sup>
B (80%)	27,16 ± 2,76 <sup>b</sup>
C (60%)	31,63 ± 2,38 <sup>c</sup>
D (40%)	33,40 ± 2,77 <sup>cd</sup>
E (20%)	36,39 ± 2,49 <sup>d</sup>
F (0%)	42,12 ± 1,86 <sup>e</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Tabel 6. Menunjukkan bahwa kandungan serat kasar kue bolu menurun jika penggunaan tepung kentang dalam jumlah besar, dan sebaliknya, kandungan serat kasar meningkat dengan penggunaan tepung terigu dalam jumlah besar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anonimus (2017) bahwa karena kandungan serat kasar tepung kentang rendah, maka kandungan serat kasar kue bolu juga rendah, dan jumlah serat kasar yang terkandung dalam 100 gram tepung kentang relatif rendah sebesar 2,2 gram. Sedangkan kandungan serat kasar tepung terigu utuh sebesar 11,76% (Haryani *et al.*, 2015). Makin banyak penambahan tepung ubi jalar akan menurunkan kadar serat cake

(Okorie & Onyeneke, 2012).

Kandungan serat kasar tertinggi dihasilkan pada perlakuan F dengan substitusi tepung kentang 0%, sedangkan kandungan serat kasar terendah dihasilkan pada perlakuan A dengan substitusi tepung kentang 100%. Hal ini juga dimungkinkan karena kentang juga mengandung pati resisten alami yang tidak larut dalam air dan difermentasi di usus besar sebagai serat prebiotik (Devi *et al.*, 2019).

#### Uji warna chromameter

Tabel 7. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil warna chromameter nilai L\* yang diperoleh.

Tabel 7. Rerata nilai L\* chromameter bolu marmer panggang

Substitusi Tepung Kentang	Rerata
A (100%)	33,89 ± 1,67 <sup>c</sup>
B (80%)	31,44 ± 2,19 <sup>b</sup>
C (60%)	29,72 ± 0,56 <sup>ab</sup>
D (40%)	28,79 ± 0,80 <sup>a</sup>
E (20%)	28,48 ± 0,24 <sup>a</sup>
F (0%)	28,39 ± 0,44 <sup>a</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Tabel 7. Menunjukkan bahwa penggantian lebih banyak tepung kentang akan meningkatkan nilai L\* kue bolu, dan sebaliknya, penggantian lebih banyak tepung terigu akan menurunkan nilai L\*. Hal ini adalah kue marmer yang terbuat dari tepung kentang, dan warnanya berangsur-angsur menjadi lebih terang. Hal ini kemungkinan disebabkan karena reaksi Maillard merupakan reaksi antara gula pereduksi

(glukosa dan fruktosa) dengan gugus asam amino yang terjadi pada suhu tinggi di atas 115 °C sehingga menghasilkan kue bolu berwarna kuning kecoklatan. Sebaliknya, reaksi karamelisasi, dimana interaksi gula sederhana terjadi pada suhu 80 °C, menghasilkan warna coklat (Putra, 2015). Sesuai dengan pendapat Paramita dan Mulwinda (2012), tepung terigu mengandung protein 10% berdasarkan

spesifikasi tepung yang digunakan pada segitiga biru, sedangkan tepung kentang mengandung protein 7%. Hasil penelitian ini sesuai dengan Gerçekaslan & Boz (2020) yang mendapatkan bahwa makin banyak penambahan tepung kentang warna cupcake akan menjadi lebih terang.

Nilai  $L^*$  tertinggi dicapai pada Perlakuan A dengan substitusi tepung kentang 100%, dan nilai  $L^*$  terendah dicapai pada Perlakuan F dengan substitusi tepung kentang 0%. Warna kue bolu dapat disebabkan oleh reaksi Maillard dan karamelisasi, serta kandungan protein yang mempengaruhi warna makanan. Semakin

tinggi kandungan proteinnya, semakin coklat warna makanan tersebut. Hal ini konsisten dengan kadar protein yang diukur dalam penelitian ini. Penambahan tepung terigu menghasilkan nilai protein yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan dan penambahan tepung terigu yang rendah. Nilai  $L^*$  colorimeter kue bolu yang dibuat pada penelitian ini berkisar antara 28,39 hingga 33,89.

Tabel 8. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil warna chromameter nilai  $\Delta E$  yang diperoleh.

Tabel 8. Rerata chromameter  $\Delta E$  bolu marmer panggang

Substitusi Tepung Kentang	Rerata
A (100%)	6,94 ± 1,04 <sup>c</sup>
B (80%)	4,72 ± 0,91 <sup>b</sup>
C (60%)	3,44 ± 0,23 <sup>ab</sup>
D (40%)	2,95 ± 0,36 <sup>a</sup>
E (20%)	2,69 ± 0,18 <sup>a</sup>
F (0%)	2,32 ± 0,29 <sup>a</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Tabel 8. Menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tepung kentang yang disubstitusi akan meningkatkan nilai  $\Delta E$  kue bolu, dan sebaliknya, peningkatan jumlah tepung terigu akan menurunkan nilai  $\Delta E$ . Artinya, kue marmer terbuat dari tepung kentang sehingga memberikan warna lebih cerah. Hal ini disebabkan karena kandungan protein yang lebih tinggi meningkatkan intensitas reaksi Maillard dan meningkatkan warna kue. Memanggang menambahkan gula dari tepung kentang dan gugus amina (protein) dari tepung yang digunakan dalam adonan, sehingga terjadi reaksi Maillard atau pencoklatan (Aryani *et al.*, 2019).

Nilai  $\Delta E$  tertinggi dicapai pada perlakuan A dengan substitusi tepung kentang 100%, dan nilai  $\Delta E$  terendah dicapai pada perlakuan F dengan substitusi tepung kentang 0%. Menurut Ulfa (2018), hal ini dikarenakan perbedaan pada kue bolu dapat disebabkan oleh perbedaan warna tepung yang digunakan dalam pembuatannya,

distribusi panas yang tidak merata, dan proses Maillard yang terjadi pada saat proses pemanggangan. Nilai  $\Delta E$  colorimeter kue bolu yang dicapai pada penelitian ini berkisar antara 2,31 hingga 6,93.

### Uji Tekstur

Tabel 9. Menyajikan perlakuan substitusi tepung kentang yang berbeda sangat nyata terhadap hasil uji tekstur yang diperoleh.

Tabel 9. Menunjukkan bahwa penggunaan jumlah tepung kentang yang banyak akan menurunkan tekstur kue bolu, dan sebaliknya, penggunaan jumlah tepung terigu yang sedikit akan meningkatkan tekstur. Artinya kue marmer yang terbuat dari tepung terigu akan menjadi keras. Pasalnya, teksturnya berbeda-beda tergantung sifat bahan bakunya: tepung terigu banyak mengandung gluten, sedangkan tepung kentang tidak. Berbeda dengan tepung terigu, tepung kentang

membentuk struktur kue dan membantu mengembang serta mengikat bahan lainnya. Semakin banyak tepung kentang yang digunakan dan semakin sedikit tepung terigu yang digunakan ke dalam adonan, adonan akan semakin lembut dan rapuh. Penambahan tepung kentang dapat

mengurangi protein gluten dan melemahkan jaringan gluten pada sistem adonan tepung terigu/tepung kentang (Pu *et al.*, 2017). Penggantian tepung terigu dengan tepung kentang mengurangi kekerasan kue secara signifikan (Ben Jeddou *et al.*, 2017).

Tabel 9. Rerata uji tekstur bolu marmer panggang (N)

Substitusi Tepung Kentang	Rerata (N)
A (100%)	1,85 ± 0,07 <sup>a</sup>
B (80%)	2,53 ± 0,06 <sup>b</sup>
C (60%)	3,37 ± 0,03 <sup>c</sup>
D (40%)	3,59 ± 0,05 <sup>d</sup>
E (20%)	3,82 ± 0,03 <sup>e</sup>
F (0%)	4,21 ± 0,02 <sup>f</sup>

Keterangan: Terdapat beda nyata dari uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%, seperti yang ditunjukkan oleh rerata yang diberi tanda huruf yang berbeda.

Uji tekstur terendah diperoleh pada Perlakuan A yang menggunakan bahan pengganti tepung kentang 100% dan uji tekstur tertinggi diperoleh pada Perlakuan F yang menggunakan bahan pengganti tepung kentang 0%. Menurut Wihenti *et al.*(2017), semakin rendah kadar air pada bolu maka tekstur yang dihasilkan semakin rapuh. Uji tekstur bolu yang dilakukan pada penelitian

ini berkisar antara 1,84 hingga 4,21 N.

#### Uji organoleptik

Pada organoleptik uji hedonik parameter yang diuji antaranya citarasa, tekstur, warna, aroma, dan keseluruhan. Hasil rerata uji hedonik didapatkan dari parameter citarasa, tekstur, warna, aroma, dan keseluruhan untuk mendapatkan nilai yang tertinggi terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata uji hedonik bolu marmer panggang

Substitusi tepung kentang	Rasa	Tekstur	Warna	Aroma	Overall	Rerata	Kategori
A (100 %)	4,10 ± 0,09 <sup>a</sup>	3,58 ± 0,12 <sup>a</sup>	3,83 ± 0,03 <sup>a</sup>	3,90 ± 0,05 <sup>a</sup>	4,05 ± 0,09 <sup>a</sup>	3,89	Suka
B (80 %)	4,17 ± 0,14 <sup>a</sup>	3,90 ± 0,13 <sup>b</sup>	4,10 ± 0,17 <sup>b</sup>	4,15 ± 0,00 <sup>b</sup>	4,23 ± 0,17 <sup>a</sup>	4,11	Suka
C (60 %)	3,97 ± 0,03 <sup>a</sup>	3,95 ± 0,22 <sup>b</sup>	3,98 ± 0,14 <sup>ab</sup>	3,83 ± 0,07 <sup>a</sup>	4,08 ± 0,12 <sup>a</sup>	3,96	Suka
D (40 %)	4,12 ± 0,12 <sup>a</sup>	3,80 ± 0,10 <sup>ab</sup>	3,80 ± 0,50 <sup>a</sup>	4,13 ± 0,10 <sup>b</sup>	4,08 ± 0,03 <sup>a</sup>	3,98	Suka
E (20 %)	4,13 ± 0,08 <sup>a</sup>	4,02 ± 0,07 <sup>b</sup>	3,95 ± 0,09 <sup>ab</sup>	4,10 ± 0,09 <sup>b</sup>	4,17 ± 0,10 <sup>a</sup>	4,07	Suka
F (0 %)	4,15 ± 0,15 <sup>a</sup>	3,92 ± 0,11 <sup>b</sup>	4,08 ± 0,06 <sup>b</sup>	4,13 ± 0,06 <sup>b</sup>	4,21 ± 0,05 <sup>a</sup>	4,10	Suka

Keterangan: rerata pada kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada uji jarak berganda Duncan jenjang nyata 5%

Berdasarkan Tabel 10. Terlihat bahwa perbandingan substitusi tepung kentang dan tepung terigu tidak mempengaruhi rasa dari kue marmer yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Aryani *et al.*(2019), yang menambahkan gula pasir, margarin, kuning telur, dan lain-lain ke dalam adonan sehingga mendukung perubahan gula menjadi karamel saat dipanggang, sehingga

menciptakan rasa yang unik.

Sampel yang paling disukai atau kesukaan tertinggi rasa bolu marmer terdapat pada perlakuan B dengan substitusi tepung kentang 80% menghasilkan nilai 4,17 dengan kategori suka. Sedangkan sampel yang tidak disukai atau kesukaan terendah oleh panelis terdapat pada perlakuan C dengan substitusi tepung kentang 60%

menghasilkan nilai 3,96 dengan kategori netral. Hal ini dimungkinkan karena tepung kentang yang memiliki karakteristik rasa manis dan asin, sehingga penggunaan tepung kentang dengan persentase tinggi maupun rendah dapat mempengaruhi rasa manis dan gurih yang dihasilkan (Fajiarningsih, 2013). Akan tetapi ada beberapa panelis yang berpendapat bahwa bolu marmer tanpa penambahan tepung kentang lebih enak.

Berdasarkan Tabel 10. Terlihat bahwa penggantian tepung terigu dengan tepung kentang berpengaruh terhadap tekstur kue marmer yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Alghifari dan Azizah (2021) bahwa semakin tinggi kandungan tepung kentang maka semakin besar kemungkinan makanan tersebut hancur atau menjadi rapuh. Menurut Fajiarningsih (2013), tepung kentang mempunyai ciri-ciri warna kuning putih, tekstur halus, rasa agak manis, aroma kentang khas dan kering. Tepung kentang bersifat lunak, sehingga menambahkannya dalam konsentrasi tinggi akan menyebabkan makanan mudah hancur.

Sampel yang paling disukai dari segi tekstur atau kesukaan tekstur tertinggi oleh panelis terdapat pada perlakuan E dengan substitusi tepung kentang 20% menghasilkan nilai 4,01 dengan kategori suka. Sedangkan sampel yang tidak disukai atau kesukaan terendah oleh panelis terdapat pada perlakuan A dengan substitusi tepung kentang 100% menghasilkan nilai 3,58 dengan kategori netral. Hal ini dimungkinkan karena substitusi tepung kentang dapat menurunkan tingkat kesukaan tekstur pada bolu marmer. Menurut panelis tekstur bolu marmer dengan penambahan tepung kentang yang semakin banyak membuat tekstur semakin lembut sehingga ketika bolu marmer dipegang mudah hancur, hal inilah yang membuat panelis kurang menyukainya dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung kentang dan tidak terlalu banyak penambahan tepung kentang yang digunakan.

Berdasarkan Tabel 10. Terlihat bahwa penggantian tepung terigu dengan tepung kentang memberikan pengaruh terhadap

warna kue marmer yang dihasilkan. Menurut Yusmita dan Wijayanti (2018), kandungan pigmen yang tinggi dapat mempengaruhi warna suatu bahan. Suhu merupakan faktor penting dalam perubahan warna. Menurut Ulfa (2018), faktor yang mempengaruhi pembentukan warna bahan pangan adalah perbedaan warna tepung, reaksi pencoklatan, dan reaksi karamelisasi. Selain itu, warna kue bolu disebabkan oleh kandungan protein yang mempengaruhi warna makanan. Semakin tinggi kandungan proteinnya, semakin coklat warna makanan tersebut.

Skor kesukaan warna tertinggi terdapat pada perlakuan B dengan substitusi tepung kentang 80% menghasilkan nilai 4,10 dengan kategori suka. Sedangkan sampel yang tidak disukai atau kesukaan terendah oleh panelis terdapat pada perlakuan D dengan substitusi tepung kentang 40% menghasilkan nilai 3,96 dengan kategori netral.

Berdasarkan Tabel 10. Terlihat bahwa penggantian tepung terigu dengan tepung kentang memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap aroma kue marmer yang dihasilkan. Oleh karena itu, formulasi penggantian tepung terigu dengan tepung kentang ini akan mempengaruhi aroma produk. Tepung kentang memiliki aroma yang khas sehingga memberikan rasa yang enak setelah diolah menjadi kue (Anova *et al.*, 2014).

Skor kesukaan aroma tertinggi bolu marmer terdapat pada perlakuan B dengan substitusi tepung kentang 80% menghasilkan nilai 4,15 dengan kategori suka. Sedangkan sampel yang tidak disukai atau kesukaan terendah oleh panelis terdapat pada perlakuan C dengan substitusi tepung kentang 60% menghasilkan nilai 3,83 dengan kategori netral. Hal ini menunjukkan bahwa aroma yang sukar untuk diukur dapat menyebabkan pendapat yang berbeda tentang kualitas aromanya.. Menurut Fajiarningsih (2013) perbedaan pendapat ini disebabkan oleh fakta bahwa setiap orang memiliki intensitas penciuman yang berbeda, meskipun panelis dapat membedakan aroma, tetapi setiap orang memiliki kesukaan yang

berbeda.

Berdasarkan dari Tabel 10. Menunjukkan bahwa substitusi tepung kentang dengan tepung terigu tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *overall* bolu marmer yang dihasilkan. Hal ini dimungkinkan dari pendapat panelis yang setiap parameter memiliki penilaian berbeda-beda tidak ada yang unggul. Menurut Hasanah et al (2023) menyatakan bahwa substitusi tepung kentang dapat meningkatkan kesukaan *overall* pada produk, sehingga panelis memberikan nilai suka pada semua perlakuan.

Rerata uji hedonik secara keseluruhan menunjukkan hasil bahwa perbedaan tingkat kesukaan panelis tidak berbeda jauh yang secara signifikan, hal ini ditunjukkan dengan penilaian yang sama yaitu suka. Hal ini dimungkinkan oleh substitusi tepung kentang dan tepung terigu sehingga memiliki parameter yang hampir mirip pada tiap perlakuan. Sampel yang paling disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan B dengan substitusi tepung kentang sebesar 80%.

### KESIMPULAN

Berdasarkan dari data hasil pembahasan yang didapatkan dalam penelitian ini dapat disimpulkan yaitu substitusi tepung kentang pada tepung terigu yang makin banyak berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan kadar air, penurunan kadar abu, penurunan kadar lemak, penurunan kadar protein, penurunan kadar karbohidrat, peningkatan kadar serat kasar, penurunan nilai kecerahan (nilai L\*) dan penurunan kekerasan, serta berpengaruh terhadap uji kesukaan tekstur, warna, dan aroma. Semua perlakuan menghasilkan bolu marmer yang sesuai SNI. Berdasarkan hasil uji organoleptik keseluruhan menunjukkan bahwa semua perlakuan disukai panelis, namun berdasarkan tekstur perlakuan terbaik terdapat pada sampel dengan substitusi tepung kentang 80%.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu untuk melakukan analisis lanjutan seperti melakukan analisis ketahanan simpan

produk yang dihasilkan dan pemanfaatan umbi-umbian lokal lainnya sebagai substitusi tepung terigu sehingga lebih inovatif. Untuk industri bakery yang memproduksi bolu marmer, dapat mengurangi penggunaan tepung terigu dengan cara di substitusi dengan tepung kentang sebanyak 80%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan menyelesaikan naskah ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Dekan Fakultas Teknologi pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian di laboratorium penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah membantu selama penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdel Ati, E., Al-Nashwy, A. E., Abu Al-Maati, S. M., & AbouSayedd, E. (2023). Physico-chemical nutritional and sensory properties of cake based on broken rice and sweet potato composite flour. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 50(6), 893–912. <https://doi.org/10.21608/zjar.2023.339937>
- Alghifari, V., & Azizah, D. N. (2021). Perbandingan tepung kentang dan tepung terigu terhadap karakteristik nugget. *Edufortech*, 6(1). <https://doi.org/10.17509/edufortech.v6i1.33287>
- Aryani, N. S., Mustofa, A., & Wulandari, Y. W. (2019). Karakteristik roti tawar substitusi tepung kentang dengan penambahan tepung daun kelor. *Jurnal JITIPARI*, 4(2), 65–73.
- Azmi, F. A., Darawati, M., Wirawanan, S., Widiada, I. G. N., & Adiyasa, I. N. (2021). Pengaruh penambahan tepung kacang merah remaja kek. *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*, 6, 146–154.
- Ben Jeddou, K., Bouaziz, F., Zouari-Ellouzi, S., Chaari, F., Ellouz-Chaabouni, S., Ellouz-Ghorbel, R., & Nouri-Ellouz, O.

- (2017). Improvement of texture and sensory properties of cakes by addition of potato peel powder with high level of dietary fiber and protein. *Food Chemistry*, 217, 668–677. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.08.081>
- Cicilia, S., Basuki, E., Prarudiyanto, A., Alamsyah, A., & Handito, D. (2022). Pengaruh tepung kentang hitam sebagai pensubstitusi terigu terhadap karakteristik donat. *Pro Food*, 8(1), 53–61. <https://doi.org/10.29303/profood.v8i1.231>
- Devi, N. P. D., Suter, I. K., & Nocianitri, K. A. (2019). Formulasi kombinasi tepung kentang dan bekatul pada bubur instan diet diabetes melitus. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 6(2), 96–104.
- Fajarningsih, H. (2013). Pengaruh penggunaan komposit tepung kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap kualitas cookies. *Food Science and Culinary Education Journal*, 2(1), 36–44.
- Fitasari, E. (2019). Pengaruh tingkat penambahan tepung terigu terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, mikrostruktur, dan mutu organoleptik keju gouda olahan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 4(2), 17–29.
- Gerçekaslan, K. E., & Boz, H. (2020). Effect of potato flour substitute to wheat flour on the physical quality properties of cupcake. *Gıda*, 45(2), 390–396. <https://doi.org/10.15237/gida.gd20018>
- Hadi, N., Yusmarini, & Efendi, R. (2017). Jagung dalam pembuatan flakes: Utilization of jackfruit seed flour and corn. *Jom FAPERTA*, 4(2), 1–12.
- Haryani, A. T., Andini, S., & Hartini, S. (2015). Kadar gizi, pati resisten, dan indeks glikemik biskuit gandum utuh (*Triticum astivum* L.) varietas DWR-162. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 12(1), 1–12.
- Hasanah, C. T., Hidayat, L., Marniza, M., & Susanti, L. (2023). Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kue bay tat berbasis campuran tepung terigu dan tepung kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Edufortech*, 8(2), 132–150. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v8i2.60795>
- Inda Thee Anova, Wilsa Hermianti, & Silfia. (2014). Substitusi tepung terigu dengan tepung kentang pada pembuatan cookies kentang. *Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kentang pada Pembuatan Cookies Kentang*, 7, 1–14.
- Irfan, I., Zaidiyah, Z., & Fitri, N. (2022). Pengaruh jenis kentang dan konsentrasi asam sitrat terhadap mutu tepung kentang. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(2), 72–80. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v14i2.24093>
- Karpukhin, M. Y., & Keita, F. (2020). Biochemical composition of potato tubers of various varieties and the economic efficiency of its cultivation in the conditions of the Middle Urals. *E3S Web of Conferences*, 222. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022203023>
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988). *Pedoman uji inderawi bahan pangan*. Universitas Gadjah Mada.
- Kementerian Kesehatan. (2017). *Food composition table—Indonesia (Daftar Komposisi Bahan Makanan)*. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, Direktorat Gizi Masyarakat.
- Khalid, W., Khalid, M. Z., Aziz, A., Tariq, A., Ikram, A., Rehan, M., Younas, S., Bashir, A., & Fatima, A. (2020). Nutritional composition and health benefits. *Advances in Food & Nutrition Science*, 5, 7–16. <https://doi.org/10.1201/9781003105947-4>
- Kispiatama, C., & Gusnita, W. (2023). Effect of potato flour substitution in making chocochips cookies. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 4(1), 108. <https://doi.org/10.24036/jptbt.v4i1.459>

- Komalasari, H., Adinda Putri, D., & Hidayah, N. (2022). Potensi umbi kentang hitam (*Coleus tuberosus*) sebagai pangan fungsional: Review. *FAGI Jurnal*, 3(1), 106–114.  
<http://www.jurnal.uts.ac.id/index.php/JTP/article/view/1627/950>
- Landika, W. A., Tamrin, & Rejeki, S. (2019). Pengaruh penambahan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan tepung kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap penilaian organoleptik dan fisik roti tawar. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 4(1), 19–20.
- Lingling, C., Yange, T., Shuangqi, T., Yanbo, W., & Fuqiang, G. (2018). Preparation of potato whole flour and its effects on quality of flour products: A review. *Grain & Oil Science and Technology*, 1(3), 145–150.  
<https://doi.org/10.3724/sp.j.1447.gost.2018.18037>
- Martinus. (2012). Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kuantitas dan kualitas pati kentang varietas granola. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 4(3).
- Meng, H., Xu, C., Wu, M., & Feng, Y. (2022). Effects of potato and sweet potato flour addition on properties of wheat flour and dough, and bread quality. *Food Science and Nutrition*, 10(3), 689–697.  
<https://doi.org/10.1002/fsn3.2693>
- Okorie, S. U., & Onyeneke, E. (2012). Production and quality evaluation of baked cake. *Natural and Applied Sciences*, 3(2), 171–177.  
[www.savap.org.pk](http://www.savap.org.pk)
- Paramita, O., & Mulwinda, A. (2012). Pembuatan database fisikokimia tepung umbi-umbian di Indonesia sebagai rujukan diversifikasi pangan. *Sainteknal: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(1), 64–75.
- Pu, H., Wei, J., Wang, L., Huang, J., Chen, X., Luo, C., Liu, S., & Zhang, X. (2022). Characteristics of high-quality potato starch from Jiangsu Province and its application in food products. *Food Chemistry*, 364, 130317.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130317>
- Purnamasari, I. W. D., Putri, W. D., & R. (2015). Bikarbonat terhadap karakteristik flake talas. *Jurnal Pangan & Agroindustri*, 3(4), 1375–1385.
- Putra, I. N. K. (2015). Upaya memperbaiki warna gula semut dengan pemberian Na-metabisulfit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(9), 1–5.
- Putri, S. M., & Gusnita, W. (2024). Substitution of potato flour in mangkok cake making. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 5(1), 32.  
<https://doi.org/10.24036/jptbt.v5i1.12253>
- Putri, S. U. (2017). Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan serat, karbohidrat, dan lemak pada pembuatan tepung ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) termodifikasi menggunakan *Lactobacillus plantarum*. Universitas Islam Indonesia.
- Rahmah, A., Hamzah, F., & Rahmayuni. (2017). Penggunaan tepung komposit dari terigu, pati sagu dan tepung jagung dalam pembuatan roti tawar. *Jom FAPERTA*, 4(1), 1–17.
- Rahman, S. (2009). Formulasi tepung kentang hitam (*Solenostemon rotundifolius*) dan tepung terigu terhadap beberapa komponen mutu roti tawar. Universitas Mataram. Skripsi.
- Rahmayuni, P., U., J., & Solihin, M. A. (2018). Sstitusi tepung terigu dengan pati sagu dalam proses pembuatan cake. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(1), 1–9.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi, S. (2010). *Analisa bahan makanan dan pertanian* (Ed. 2, cet). Liberty.
- Tin, N. H., & Anggraini, E. (2023). Potato flour substitution on nastar quality. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 4(1), 152.  
<https://doi.org/10.24036/jptbt.v4i1.498>
- Triana, R. N., Andarwulan, N., Adawiyah, D. R., Agustin, D., Kesenja, R., &

- Gitapратиwi, D. (2016). Karakteristik fisikokimia dan sensori mi dengan substitusi tepung kentang. *Jurnal Mutu Pangan*, 3(1), 35–44.
- Ulfa, Z. (2018). Pengaruh perlakuan awal (pretreatment) dalam pembuatan tepung ubi jalar terhadap mutu cookies. Skripsi, Sumatera Utara.
- Wahyuliana, L., & Adi, A. C. (2023). Formulasi pangan flakes dengan substitusi tepung kentang dan tepung wijen sebagai alternatif makanan selingan bagi ibu hamil. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(3), 3100.  
<https://doi.org/10.33087/jiubj.v23i3.4219>
- Widyaningsih, H., Ramadhani, A. G., Amelia, R., & Pariwisata Yogyakarta, A. (2024). Metode pengolahan marmer cake sebagai varian menu coffee break di Hotel New Saphir Yogyakarta. *Hotelier Journal Politeknik Indonusa Surakarta*, 10(2014), 2442–7934.
- Widyastuti. (2015). Pengaruh substitusi tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap kadar betakaroten dan daya terima pada biskuit labu kuning. Skripsi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wihenti, A. I., Bhakti, E. S., & Antonius, H. (2017). Analisis kadar air, berat, dan tekstur biskuit cokelat akibat perbedaan transfer panas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 69–73.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia pangan dan gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yang, L., Zhang, H., Huang, B., Hao, S., Li, S., Li, P., & Yu, H. (2023). Studying the role of potato powder on the physicochemical properties and dough characteristics of wheat flour. *Gels*, 9(2), 1–16.  
<https://doi.org/10.3390/gels9020073>
- Yusmita, L., & Wijayanti, R. (2018). Pengaruh penambahan jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus Lam*) terhadap karakteristik fruit leather mangga (*Mangifera indica L.*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(1), 36–41.