

## Daya Terima dan Nilai Gizi Bolu Kukus Substitusi dari Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau Sangrai

Widya Vifiyanti<sup>1\*</sup>, Filius Chandra<sup>2</sup>, Satiti Kawuri Putri<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi S1 Ilmu Gizi, Universitas Baiturrahim, Jambi, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Indonesia

\*Email Korespondensi: [widiafianti9@gmail.com](mailto:widiafianti9@gmail.com)

### Abstract

*Mung beans are generally only processed into mung bean porridge or filling in snacks such as onde-onde and bakpia. However, mung beans can be processed into flour which is used as an ingredient in processed steamed biscuit products. Therefore, there is a need to develop steamed sponge products using local food ingredients that are readily available at affordable prices but have full nutritional value, especially protein and water content and low gluten content compared to steamed sponge in general. The aim of this study was to determine the effect of replacing wheat flour with roasted mung bean flour on the acceptability, moisture content and protein content of steamed sponge. This research is an experimental study using a completely randomised design (CRD) with 4 treatments of steamed sponge cake substituted by wheat flour and roasted mung bean flour. The organoleptic test was carried out by 30 untrained panelists, then the organoleptic test results were analysed using SPSS one-way ANOVA and Tukey's post hoc test. This study shows that the acceptability and nutritional value of the steamed sponge cake substituted by wheat flour and roasted mung bean flour obtain the best average value preferred by the panelists, namely in sample P2 (75% wheat flour: 25% roasted mung bean flour) both in terms of colour 4.07 (like), aroma 3.63 (rather like), texture 4.10 (like) and taste 3.94 (rather like). From the results of this study it can be concluded that the substitution of wheat flour and roasted mung bean flour has a significant effect on the acceptability of the texture parameters of steamed sponge cake and has no significant effect on the aroma, colour and taste of steamed sponge cake. The P2 treatment (75% wheat flour: 25% roasted mung bean flour) is the best formulation treatment, while the nutritional value of the steamed sponge cake is not affected.*

**Keywords:** *roasted mung bean flour, sponge cake, wheat flour*

### Abstrak

Kacang hijau umumnya hanya diolah menjadi bubur kacang hijau ataupun isian pada kudapan seperti onde-onde dan bakpia. Padahal kacang hijau dapat diolah menjadi tepung yang digunakan sebagai bahan pada olahan produk bolu kukus. Oleh karena itu diperlukan pengembangan produk olahan bolu kukus dengan penggunaan bahan pangan lokal mudah didapat dengan harga yang terjangkau namun nilai gizi yang lengkap terutama kadar protein dan airnya serta kandungan gluten yang rendah dibandingkan bolu kukus pada umumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau sangrai terhadap daya terima, kadar air, dan kadar protein pada bolu kukus. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan bolu kukus substitusi dari tepung terigu dan tepung kacang hijau sangrai. Uji organoleptik dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih kemudian hasil uji organoleptik akan dianalisis menggunakan SPSS One-way ANOVA dan uji lanjut Tukey. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya terima dan nilai gizi bolu kukus substitusi dari tepung terigu dan tepung kacang hijau sangrai mendapat nilai rerata terbaik yang disukai oleh panelis yaitu pada sampel P2 (75% tepung terigu: 25% tepung kacang hijau sangrai) baik dari segi warna 4,07 (suka), aroma 3,63 (agak suka), tekstur 4,10 (suka) dan rasa 3,94 (agak suka). Untuk hasil kimia dari kadar air sebesar 29, 81% dan kadar protein sebesar 6,11gr. dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan

bahwa dengan substitusi tepung terigu dan tepung kacang hijau sangrai berpengaruh nyata daya terima dari parameter tekstur pada bolu kukus, serta tidak berpengaruh nyata terhadap aroma, warna dan rasa bolu kukus. Didapatkan perlakuan P2(75% tepung terigu: 25% tepung kacang hijau sangrai) adalah perlakuan formulasi terbaik Sedangkan untuk kandungan nilai gizi bolu kukus telah memenuhi standar SNI 01-3840-1995.

**Kata kunci:** bolu kukus, tepung terigu, tepung kacang hijau sangrai

## PENDAHULUAN

Kacang hijau adalah jenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika. tumbuhan ini termasuk dalam suku polong-polongan. (*Fabaceae*) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi (Dyah, 2018). Komposisi kacang hijau (*Vigna Radiata L.*) per 100 g, Energi 323 kkal, Protein 22,9 g, Lemak 1,5 g, Karbohidrat 56,8 g, Serat (Fiber) 7,5 g, Abu (ASH) 3,3 g, Kalsium (Ca) 223 mg, Fosfor (P) 319 mg, Kalium (K) 815,7 mg, Besi (Fe) 7,5 mg, Seng 2,9 % (Zn), Beta-Karoten (Carotenes) 156 mcg, Vitamin C (Vit C) 10 mg (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017). Namun pemanfaatan kacang hijau masih sangat terbatas dan hanya dimanfaatkan sebagai bubur kacang hijau, sari minuman, dan pengisi bakpia. Kacang hijau mengandung serat sebesar 7,5/100 g, sehingga dapat mencukupi kebutuhan serat sebesar 20% sehari (Bagus et al., 2015).

Kandungan gizi kacang hijau didominasi oleh karbohidrat dan protein, protein kacang hijau kaya asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin, dan lisin. Meskipun proteinnya dibatasi oleh asam amino seperti metionin dan sistein. Kacang hijau sangat bermanfaat bagi tubuh dan kesehatan. Rendahnya lemak dalam kacang hijau menyebabkan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah tengik (bau). Disamping mengandung sumber protein tinggi, kandungan asam lemak tak jenuh pada kacang hijau menjadikan kacang ini baik jika dikonsumsi bagi mereka yang menderita obesitas untuk menurunkan berat badan (Triyono, 2010).

Tepung kacang hijau sangrai memiliki kelebihan dibandingkan tepung kacang hijau yang di oven dan dijemur yaitu kandungan protein dari tepung kacang hijau disangrai memiliki nilai rerata 27,156 g setiap 100 g tepung kacang hijau sangrai, kandungan protein tepung kacang hijau dioven memiliki nilai rerata 26,988 g setiap 100 g tepung kacang hijau dioven (Pertiwi, 2018) sedangkan pada kacang hijau yang dijemur dibawah sinar matahari memiliki rerata kandungan protein hanya 1,25% dalam 100 gram (Suprianto et al., 2015). Namun, hasil analisis uji T menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antara kandungan protein tepung kacang hijau sangrai disangrai dan tepung kacang hijau sangrai dioven maupun dijemur di bawah sinar matahari (Pertiwi et al., 2018).

Kacang hijau umumnya hanya diolah menjadi bubur kacang hijau ataupun isian pada kudapan seperti onde-onde dan bakpia. Padahal kacang hijau dapat diolah menjadi tepung yang digunakan sebagai bahan pada olahan produk bolu kukus. Bolu kukus umumnya berbahan tepung terigu. berdasarkan data Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO) mencatat konsumsi tepung terigu naik 1,8% secara tahunan pada periode Januari sampai September tahun 2023 impor tepung terigu 3 mencapai angka 5,01 juta ton. Hal ini dikarenakan bolu kukus merupakan makanan yang termasuk kedalam makanan tradisional yang digemari oleh semua kalangan masyarakat karena rasanya yang manis dan tekstur yang lembut. Oleh karena itu makanan ini banyak dikonsumsi oleh semua kalangan, mulai dari anak kecil hingga yang berusia lanjut (Nurdin et al., 2019). Menurut Noer *et al.*, (2018) bolu kukus juga relatif mudah untuk dibuat, memerlukan waktu yang singkat dalam membuatnya dan bahan baku tambahan juga tidak mahal. Produk bolu kukus yang dijual di

pasaran umumnya berbahan berbagai tepung selain tepung kacang hijau sangrai. Oleh karena itu diperlukan pengembangan produk olahan bolu kukus dengan penggunaan bahan pangan lokal mudah didapat dengan harga yang terjangkau namun nilai gizi yang lengkap terutama kadar protein dan airnya serta kandungan gluten yang rendah dibandingkan bolu kukus pada umumnya.

Pemanfaatan pangan lokal ini dapat mengangkat kearifan lokal dan mendukung ketahanan pangan. Selain itu untuk meningkatkan nilai gizi produk bolu kukus dapat dilakukan substitusi dengan bahan dasar tepung kacang hijau sangrai yang terkenal dengan nilai gizi yang tinggi. Olahan produk bakery komersial belum banyak yang dibuat dengan diversifikasi berbahan pangan lokal, sehingga olahan bolu kukus dalam pengembangan produk ini dapat menjadi inovasi dan alternatif olahan makanan kudapan. Olahan produk produk ini selanjutnya substitusi menggunakan tepung kacang hijau sangrai, guna meningkatkan nilai gizinya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai gizi olahan bolu kukus berbahan pangan lokal tepung kacang hijau sangrai (Maryanto & Wening, 2023).

Dalam penelitian ini peneliti memilih tepung kacang hijau sangrai sebagai bahan penelitian, karena tepung kacang hijau sangrai mengandung protein yang tinggi dibandingkan tepung lainnya. Penelitian penggunaan tepung kacang hijau sangrai sebagai bahan bolu kukus terhadap penggunaan tepung terigu sebagai sumber protein dalam bolu kukus sehingga dapat meningkatkan nilai kesehatan pada bolu dan nilai gizinya yang nantinya dapat dikonsumsi oleh semua kalangan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian untuk menemukan formulasi terpilih bolu kukus dengan tepung kacang hijau sangrai untuk mengetahui nilai gizi dan nilai sensorik terhadap bolu kukus. Maka berdasarkan uraian diatas, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Daya Terima Dan Nilai Gizi Bolu Kukus Substitusi Dari Tepung Terigu Dan Tepung Kacang Hijau Sangrai”

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bersifat eksperimen tentang pembuatan bolu kukus dengan tepung kacang hijau sangrai dengan rancangan 100% tanpa substitusi tepung kacang hijau sangrai, 75% tepung terigu dengan substitusi 25% tepung kacang hijau sangrai, 50% tepung terigu dengan substitusi 50% tepung kacang hijau sangrai dan 25% tepung terigu dengan substitusi 75% tepung kacang hijau sangrai.

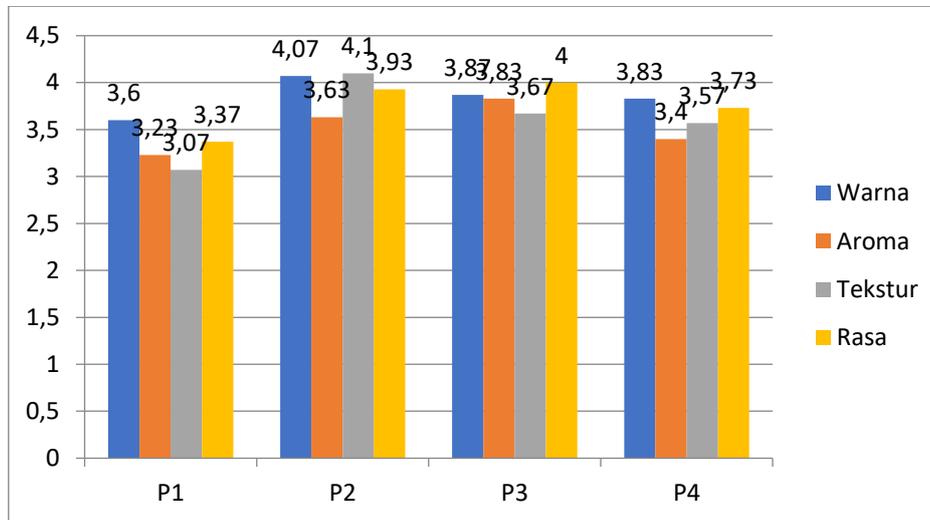
Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi, nilai sensorik, kadar air dan kadar protein pada bolu kukus. Pengujian di Laboratorium Pangan Dan Gizi Universitas Baiturrahim Jambi. Penelitian ini menggunakan 30 panelis tidak terlatih yang terdiri dari mahasiswa stikes baiturrahim jambi dan Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi pada bulan April sampai Agustus 2024. Data diperoleh dari nilai sensori selanjutnya data dianalisis dengan uji anova yang merupakan uji untuk melihat tingkat keragaman hasil penelitian akibat pengaruh perlakuan. Apabila hasil uji anova memperlihatkan hasil yang signifikan (berbeda nyata dengan  $p < 0,05$ ) maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji tukey untuk melihat pengaruh antar perlakuan.

## **HASIL**

### **Analisis Uji Hedonik Bolu Kukus**

Pada uji organoleptik, panelis menilai tingkat kesukaannya dan penilaiannya terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa bolu kukus. Parameter yang digunakan adalah skala 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Agak suka, 4 = Suka, dan 5 = Sangat suka. Panelis melakukan uji hedonik bolu kukus substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau

sangrai dengan perlakuan yang berbeda yaitu P1 (100% tepung terigu : 0% tepung kacang hijau), P2 (75% tepung terigu : 25% tepung kacang hijau), P3 (50% tepung terigu : 50% tepung kacang hijau), dan P4 (25% tepung terigu : 75% tepung kacang hijau).



Gambar 1. Grafik Uji Hedonik

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa bolu kukus yang disubstitusi dengan tepung kacang hijau sangrai, maka didapat hasil bahwa pada parameter warna, perlakuan dengan nilai tertinggi terdapat pada P2 (Tepung terigu 75% dan tepung kacang hijau sangrai 25%) dengan rata-rata 4,07, pada parameter aroma, perlakuan dengan nilai tertinggi terdapat pada P3 (Tepung terigu 50% dan tepung kacang hijau sangrai 50%) dengan rata-rata 3,83 sedangkan pada parameter tekstur nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (Tepung terigu 75% dan tepung kacang hijau sangrai 25%) dengan rata-rata 4,10 dan parameter rasa terdapat pada perlakuan P3 (Tepung terigu 50% dan tepung kacang hijau sangrai 50%) dengan rata-rata 4,00).

### Penerimaan Terbaik

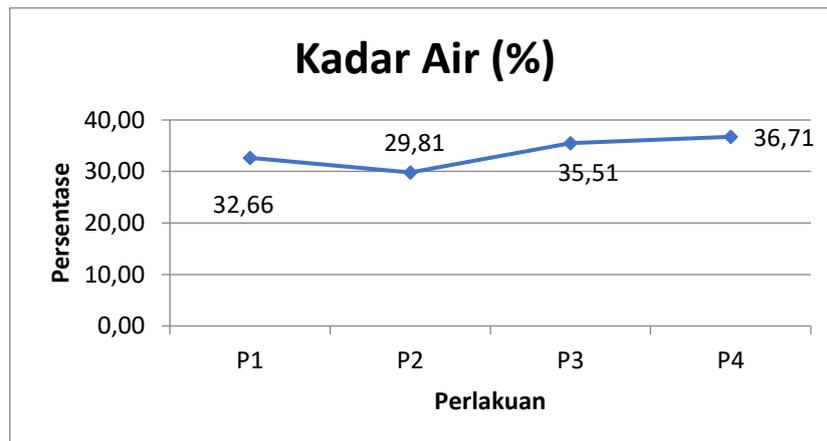
Penerimaan keseluruhan dengan hasil perlakuan terbaik bolu kukus dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Formulasi Terbaik Pada Bolu Kukus Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Hijau Sangrai

| Sampel | Parameter |       |         |      | Rata-rata | Ranking |
|--------|-----------|-------|---------|------|-----------|---------|
|        | Warna     | Aroma | Tekstur | Rasa |           |         |
| P1     | 3,60      | 3,23  | 3,07    | 3,39 | 3,32      | IV      |
| P2     | 4,07      | 3,63  | 4,10    | 3,94 | 3,93      | I       |
| P3     | 3,87      | 3,83  | 3,67    | 4,00 | 3,84      | II      |
| P4     | 3,83      | 3,40  | 3,57    | 3,73 | 3,63      | III     |

Tingkat penilaian panelis untuk formulasi terbaik dari keseluruhan sampel bolu kukus substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau sangrai berdasarkan Tabel 4.14 didapatkan bahwa sampel perlakuan P2 adalah sampel yang menghasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 3,93 dengan kategori agsk suka sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan P2 ini memberikan penerimaan keseluruhan terbaik secara uji hedonik dalam penelitian ini, dan sampel dengan nilai rata-rata terendah yaitu pada sampel P1 dengan nilai rata-rata 3,32 dengan kategori agak suka.

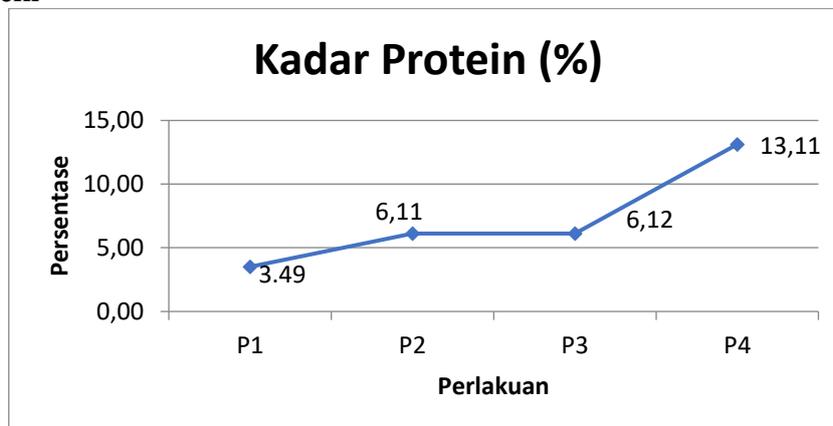
## Kadar Air



Gambar 2. Grafik Uji Kadar Air

Berdasarkan gambar 5, hasil analisis kadar air bolu kukus substitusi tepung kacang hijau sangrai menunjukkan kadar air tertinggi dengan nilai 36,71% diperoleh pada perlakuan P4 (tepung terigu 25% dan tepung kacang hijau sangrai 75%), sedangkan nilai kadar air terendah diperoleh pada perlakuan P2 (tepung terigu 75% dan tepung kacang hijau sangrai 25%) dengan nilai 29,81%.

## Kadar Protein



Gambar 3. Grafik Uji Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis kadar protein pada bolu kukus substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau sangrai berkisar antara 3,50 % sampai 13, 11%. Kadar protein tertinggi pada bolu kukus yaitu pada perlakuan P4 adalah perbandingan tepung terigu 25% dan tepung kacang hijau sangria 75% (13,11%) dan terendah pada perlakuan P2 dengan substitusi tepung kacang hijau 25% (6,11%). Pada perlakuan kontrol tepung terigu 100% dan tepung kacang hijau sangria 0% diperoleh kadar protein sebesar 3,49% kemudian pada perlakuan P2 mengalami kenaikan sebesar 6,11% begitu juga pada perlakuan P3 dan P4 juga mengalami kenaikan seiring dengan penambahan tepung kacang hijau sangrai.

## PEMBAHASAN

### Uji Hedonik Parameter Warna

Warna merupakan salah satu indikator dalam penentuan mutu makanan. Uji warna menggunakan indera mata untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap warna bolu kukus. Warna yang menarik akan meningkatkan kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Warna bolu kukus terbaik yaitu pada perlakuan P2 (Tepung terigu 75% dan Tepung kacang hijau sangrai 25%) dan terendah pada perlakuan P1 (tepung terigu 100% dan tepung kacang hijau 0%). Hal ini disebabkan karena pada bolu kukus dengan tepung kacang hijau yang lebih banyak menyebabkan warna pada bolu kukus menjadi semakin gelap. Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau sangrai maka tingkat kesukaan panelis terhadap bolu kukus semakin menurun karena warna bolu kukus yang dihasilkan cenderung lebih gelap (Habibi et al., 2023).

Warna tepung kacang hijau sangrai yang dihasilkan lebih gelap karena pada proses pembuatan tepung, kulit ari kacang hijau tidak dihilangkan. Kulit ari kacang hijau mengandung pigmen klorofil yang menyebabkan warna gelap (Yani, 2018). Sehingga ketika diformulasikan dalam adonan bolu, tepung kacang hijau sangrai menyebabkan warna bolu menjadi lebih gelap. Hal ini sesuai dengan penelitian Kadarwati *et al.*, (2015) pada bolu kukus tepung singkong yang disubstitusi tepung kacang hijau bahwa panelis lebih menyukai produk yang lebih sedikit mengandung tepung kacang hijau karena warnanya lebih terang.

### Uji Hedonik Parameter Aroma

Aroma makanan menjadi faktor penentu mutu dan kelezatan makanan yang berkaitan dengan alat indera penciuman. Berdasarkan penelitian Muflihatin & Purnasari (2019) menunjukkan bahwa makanan yang memiliki aroma khas lebih disukai oleh konsumen. Menurut komentar dari panelis semakin banyak penggunaan tepung kacang hijau sangrai maka bolu kukus memiliki aroma yang kuat. Selain bahan baku bahan tambahan lainnya diduga menunjang aroma pada bolu kukus seperti margarin, telur dan gula. Meningkatnya penambahan tepung kacang hijau maka tingkat kesukaan terhadap aroma berkurang pada perlakuan P3 (tepung terigu 50% + 50% tepung kacang hijau sangrai) dengan nilai 3,83 (netral). Sejalan dengan penelitian Irmae *et al.*, (2018) meningkatnya penambahan tepung kacang hijau pada pembuatan nastar dengan aroma yang di hasilkan semakin langu. Aroma langu merupakan aroma khas kacang hijau yang di sebabkan oleh adanya enzim lipoksigenase pada produk kacang-kacangan. Aroma langu dapat dikurangi dengan menginaktifkan enzim lipoksigenase melalui proses pemanasan. Proses penyanggraian lebih mengurangi aroma langu tepung kacang hijau dari pada proses pengovenan (Pertiwi *et al.*, 2018).

### Uji Hedonik Parameter Tekstur

Hasil uji organoleptik parameter tesktur cenderung meningkat dengan semakin banyak kosentrasi tepung terigu dan nilai kesukaan menurun pada penambahan tepung kacang hijau sangrai. Tingkat penerimaan terhadap tekstur bolu kukus pada gambar 3, menunjukkan walaupun banyaknya penggunaan tepung terigu memiliki hasil yang meningkat yaitu pada perlakuan P2 (tepung terigu 75% + 25% tepung kacang hijau sangrai) memiliki penerimaan terhadap tekstur paling disukai dengan nilai 4,10% (suka).

Menurunnya tingkat kesukaan terhadap tekstur bolu kukus dengan meningkatnya tepung kacang hijau pada pelakuan P4 (tepung terigu 25% + 75% tepung kacang hijau sangrai) dengan nilai 3,47% (agak suka). Menurut komentar dari panelis penambahan tepung terigu memiliki tekstur lembut ketika dikunyah, sedangkan penambahan tepung kacang hijau memiliki tekstur sedikit kasar dilidah, sehingga panelis lebih menyukai bolu kukus dengan

kosentrasi penambahan tepung kacang hijau 25% yang penggunaannya lebih sedikit dengan tingkat tesktur yang lembut lebih di sukai. Hal disebabkan adanya kandungan amilosa dan amilopetin pada tepung kacang hijau termodifikasi. Amilosa mempunyai sifat mudah menyerap dan melepas air, sedangkan amilopektin mempunyai sifat sulit menyerap air namun air akan tertahan bila sudah terserap (Bagus *et al.*, 2015). Perbandingan amilosa dan amilopektin dapat mempengaruhi tingkat pengembangan dan tekstur suatu bahan pangan (Winarno, 1981 dalam Ponelo *et al.*, 2022). Amilosa berpengaruh terhadap ketahanan suatu produk sehingga akan memberikan tekstur yang lebih tahan terhadap kemudahan untuk pecah sedangkan amilopektin menyebabkan tekstur pada produk lebih rapuh (Khairunnisa *et al.*, 2018).

### **Uji Hedonik Parameter Rasa**

Penambahan kacang hijau menghasilkan rasa yang khas dan lembut. Tingkat kesukaan terhadap rasa meningkat diduga karena semakin meningkatnya kosentrasi penambahan tepung kacang hijau yang memberikan rasa *nutty* atau rasa kacang-kacangan pada bolu kukus yang disukai panelis (Ponelo *et al.*, 2022).

### **Penerimaan Terbaik**

Hasil penerimaan terbaik penilaian perlakuan terbaik pada uji sifat organoleptik dengan uji hedonik yang dilakukan oleh panelis merupakan penilaian secara menyeluruh dari sampel bolu kukus substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau sangrai terhadap parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Dalam penentuan formulasi terbaik dari produk bolu kukus dilakukan dengan menggunakan metode perbandingan eksponensial yaitu pada setiap nilai atribut hedonik dirata-ratakan pada setiap perlakuan (formulasi). Kemudian nilai rata-rata di urutkan dan diberi rangking, rangking yang diberikan berurutan dari nilai total rata-rata tertinggi ke nilai total rata-rata yang terendah. Rangking pertama menggambarkan formulasi bolu kukus terbaik secara keseluruhan sampel

### **Kadar Air**

Kadar air adalah salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan (Winarno, 2004 dalam Fikriyah & Nasution, 2021). Kadar air bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut. Analisis kadar air dalam bahan pangan sangat penting dilakukan baik pada bahan pangan kering maupun pada bahan pangan segar. Kadar air adalah banyaknya jumlah air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen.

Hasil penelitian ini didukung oleh Yanti *et al.*, (2019) pada penelitiannya dimana penggunaan tepung kacang hijau dengan persentase lebih banyak memiliki kadar air yang lebih tinggi yaitu dengan persentase rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P4 yaitu 36,71%, sedangkan hasil rata-rata terendah dapat dilihat pada perlakuan P2 yaitu 29,81%.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya peningkatan kadar air seiring dengan penambahan tepung kacang hijau sangrai. Peningkatan kadar air pada bolu kukus disebabkan oleh jumlah air yang terikat pada pati dan serat menyebabkan kadar air tepung kacang hijau termodifikasi meningkat. Pati dan serat memiliki kemampuan untuk mengikat air yang besar. Hal ini didukung oleh Ponelo *et al.*, (2022), air yang diikat oleh pati dan serat sulit dilepaskan walaupun dengan pemanasan. Pada umumnya serat memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi, karena serat pangan memiliki ukuran polimer yang besar, mengandung banyak

gugus hidroksil dan memiliki struktur yang kompleks, sehingga semakin tinggi serat maka kadar air akan tinggi (Idrus et al., 2016).

Kacang hijau mengandung serat pada kacang hijau sebesar 4,1 % (Situngkir, 2010) dan kandungan pati pada tepung kacang hijau sebesar 63,3% (Nugraha, 2020). Menurut Afrianti et al., (2016) pati mempunyai gugus hidroksil yang menyebabkan granula pati menyerap air lebih banyak. Sehingga air yang terperangkap akan meningkat. Pati tersusun dari amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa tepung kacang hijau sangrai yaitu 54,35% dan amilopektin sebesar 32,10% (Alafif et al., 2015). Mengacu pada syarat mutu bolu kukus bahwa standar kadar air bolu kukus maksimal 40% sedangkan kadar air bolu kukus tepung kacang hijau sangrai pada penelitian ini tertinggi 36,71% sehingga kadar air bolu kukus tepung kacang hijau sangrai sudah memenuhi syarat mutu (SNI 01-3840-1995).

### **Kadar Protein**

Perbedaan kandungan kadar protein pada perlakuan P4 memiliki kadar protein meningkat disebabkan oleh bertambahnya penggunaan tepung kacang hijau sangrai dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P3. Hal ini dikarenakan kandungan protein yang terdapat pada tepung kacang hijau lebih besar daripada kandungan protein terigu. Kemudian adanya perbedaan notasi pada masing-masing perlakuan tersebut membuktikan bahwa semakin banyak penambahan tepung kacang hijau sangrai maka semakin tinggi kadar protein bahan makanan campuran yang dihasilkan (Danang et al., 2012). Hal ini didukung dengan penelitian oleh Wardani (2018) bahwa bolu kukus substitusi tepung kacang hijau dengan penambahan tepung kacang hijau 25% memiliki kadar protein yang lebih tinggi yaitu 6,9% dibandingkan dengan protein bolu tanpa penambahan tepung kacang hijau yaitu 5,7%.

Semakin banyak formulasi tepung kacang hijau sangrai yang ditambahkan pada adonan bolu kukus maka semakin tinggi kadar protein bolu kukus dihasilkan berdasarkan gambar 6 substitusi tepung kacang hijau sangrai sebanyak 75% diperoleh kadar protein yang tinggi yaitu 13,11%.

### **SIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari keempat parameter yang dilakukan pengujian, hanya parameter tekstur memiliki pengaruh nyata terhadap penambahan tepung kacang hijau sangrai. Perbedaan tersebut terletak pada sampel P1 dan P4. Dimana P1 memiliki perbedaan nyata dengan sampel P4. Sedangkan P2 dan P3 tidak memiliki perbedaan nyata. Didapatkan sampel terpilih P2 (75% tepung terigu: 25% tepung kacang hijau sangrai) dengan nilai parameter warna 4,07 (kategori suka), nilai aroma 3,63 (kategori agak suka), nilai tekstur 4,10 (kategori suka), nilai rasa 3,94 (kategori agak suka). Kemudian, berdasarkan hasil kadar air dan kadar protein bolu kukus substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau sangrai didapatkan hasil kadar air bolu kukus yang terpilih yaitu kadar air berkisar antara 32,66% sampai 36,71% dan kadar protein 3,49% sampai 13,11%. Formulasi terpilih pada perlakuan P2 (75 tepung terigu: 25% tepung kacang hijau sangrai) memperoleh hasil kadar air 29,81% dan kadar protein 6,11%. Berdasarkan hasil tersebut masih memenuhi standar mutu SNI (01-3840-1995)

### **SARAN**

Saran yang dapat diberikan terkait hasil dari penelitian ini adalah masih perlunya memperhatikan prosedur kerja pembuatan bolu kukus agar kandungan kadar protein bisa memenuhi syarat SNI, selain itu perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap daya simpan

sehingga dapat dilihat berapa lama bolu kukus substitusi tepung kacang hijau sangrai dapat bertahan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak terkait dalam proses penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terselenggara dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bagus, I., Vidya Pradipta, Y., Dwi, W., & Putri, R. (2015). Bean Flour Proportion and Substitution with Rice Bran Flour in Biscuit. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 793–802.
- Habibi, N. A., Putri, V. D., Andrafikar, Sartika, W., & Kasmiyetti. (2023). Pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap mutu organoleptik dan kadar protein beras rendang. *Sehat Mandiri*, 18(1), 181–190.
- Irmae et al. (2018). *Variasi Campuran Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau pada Pembuatan Nastar Kacang Hijau (Phaseolus radiatus) Memperbaiki Sifat Fisik dan Organoleptik* (20th ed.). Jurnal Nutrisia Jurusan Gizi Poltekkes.
- Kadarwati, L., Mahmudah, Purwani, E., & Rauf, R. (2015). ngkat Pengembangan Dan Daya Terima Bolu Kukus Berbahan Dasar Tepung Singkong (Manihot esculenta Crantz) Yang Disubstitusi Tepung Kacang Hijau (Phaseolus radiatus). *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Khairunnisa, Harun, N., & rahmayuni. (2018). Pemanfaatan Tepung Talas Dan Tepung Kacang Hijau Dalam Pembuatan Flakes [Utilization of Taro Flour and Mung Bean Flour in Making Flakes]. *SAGU*, 17(1), 19–28.
- M Noer, S. W., Wijaya, M., & Kadirman, K. (2018). PEMANFAATAN TEPUNG UBI JALAR (Ipomea Batatas L) BERBAGAI VARIETAS SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KUE BOLU KUKUS. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 60. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i0.5465>
- Maryanto, S., & Wening, D. K. (2023). Nilai Gizi Bolu Kukus dan Cookies Labu Kuning (Cucurbita moschata Durch) Berbahan Formula Modisco. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 379–383. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.379-383>
- Muflihatin, I., & Purnasari, G. (2019). *Organoleptic Properties and Acceptability of Modisco with Moringa Leaf Flour. The Second International Conference on Food and Agriculture*. 570–577.
- Pertiwi, R. P., Larasati, A., & Hidayati, L. (2018). Pengaruh Teknik Sangrai Dan Panggang Dalam Pembuatan Tepung Kacang Hijau (Phaseolus Radiates L.) Terhadap Mutu Katetong. *Teknologi Dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, Dan Pengajarannya*, 41(1), 89–100. <https://doi.org/10.17977/um031v41i12018p089>
- Ponelo, F., Bait, Y., & Ahmad, L. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Termodifikasi Annealling Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Roti French Baquette. *Jambura Journal of Food Technology*, 4(2), 185–197. <https://doi.org/10.37905/jjft.v4i2.15663>
- Rizal Permadi, M., Oktafa, H., Agustianto, K., Kesehatan Politeknik Negeri Jember, J., Mastrip Box, J. P., & Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember, J. (2018). Basis Function Network. *Jurnal Mikrotik*, 8(1), 29–42.
- Suprianto, A. B., Mamuaja, C. F., & Tuju, T. D. J. (2015). Substitusi Tepung Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L) Dalam Pembuatan Biskuit Kimpul (Xanthosoma sagittifolium (L) schott). *In COCOS*, 6(12), 1–6.

- Triyono, A. (2010). *Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam Pada Proses Isolasi Protein Terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L).* Seminar Rekayasa Kimia dan Proses.
- Yani, U. (2018). Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Hijau (*vigna radiata*) dan Terigu Terhadap Karakteristik Bakso Analog. *ITEPA*, 7(1), 12–22.