

# Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*) terhadap Daya Terima, Daya Kembang dan Kajian Protein Bolu Panggang

Rizka Mar'atus Sholichah<sup>1</sup>, Theresia Puspita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akademi Gizi Karya Husada Kediri, rizka.msholichah@gmail.com, 082334560300

<sup>2</sup>Program Studi Profesi Dietisien Poltekkes Kemenkes Malang, 081233443252

## Abstrak

Di Indonesia, konsumsi makanan jajanan telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat, khususnya pada anak usia sekolah dasar (7–12 tahun). Kondisi ini dipengaruhi oleh lamanya waktu yang dihabiskan anak di lingkungan sekolah, sehingga mendorong terbentuknya kebiasaan mengonsumsi jajanan secara rutin. Mencermati kandungan gizi pada kacang tunggak, maka bisa menjadi salah satu inovasi baru dan dapat dibuat produk bolu panggang sebagai makanan fungsional tinggi protein. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis daya terima organoleptik, daya kembang dan kandungan protein pada bolu yang di substitusi kacang tunggak. Penelitian dilakukan pada bulan April 2025. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan menggunakan 1 kontrol dan 2 perlakuan yang kemudian dilakukan uji daya terima organoleptik dan uji daya kembang. Jenis perlakuan pada penelitian ini adalah substitusi tepung kacang tunggak dengan masing-masing pada P0:0%, P1: 10%, dan P2: 20%. Hasil uji organoleptik menunjukkan proposi substitusi tepung kacang tunggak tidak mempengaruhi daya terima warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil uji daya kembang produk bolu panggang perlakuan kontrol tanpa substitusi tepung kacang tunggak (0%) memiliki rata-rata daya kembang sebesar 64%, perlakuan 1 dengan substitusi tepung kacang tunggak (10%) memiliki rata-rata daya kembang sebesar 57%, dan pada perlakuan 2 dengan proposi substitusi tepung kacang tunggak (20%) memiliki rata-rata daya kembang 51,5%. Hasil penelitian menunjukkan proposi substitusi tepung kacang tunggak dalam pembuatan bolu panggang dapat mempengaruhi kandungan gizi protein bolu panggang sehingga perlu dilakukan kajian protein.

**Kata Kunci :** Bolu Panggang, Tepung Kacang Tunggak, Kajian Protein, Daya Terima, Daya Kembang

## Abstract

*In Indonesia, snack consumption has become an integral part of people's lives, especially for elementary school children (7–12 years old). This condition is influenced by the amount of time children spend in the school environment, which encourages the formation of regular snacking habits. Considering the nutritional content of winged beans, they can be used as a new innovation to make baked sponge cake products as high-protein functional foods. The purpose of this study was to analyze organoleptic acceptance, expansion, and protein content of sponge cake substituted with cowpeas. The study was conducted in April 2025. This study used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) using 1 control and 2 treatments, which were then subjected to organoleptic acceptance and expansion tests. The types of treatment in this study were the substitution of winged bean flour with P0: 0%, P1: 10%, and P2: 20%, respectively. The organoleptic test results showed that the proportion of peanuts flour substitution did not affect the acceptability of color, aroma, taste, and texture. The results of the baking powder test for the baked sponge cake product control treatment without substitution of peanuts flour (0%) had an average baking powder of 64%, treatment 1 with peanuts flour substitution (10%) had an average expansion rate of 57%, and treatment 2 with peanuts flour substitution (20%) had an average expansion rate of 51.5%. The results showed that the proportion of peanut flour substitution in the production of baked sponge cake can affect the protein content of the baked sponge cake, thus necessitating a protein study.*

**Keywords:** Baked Sponge Cake, Peanut Flour, Protein Analysis, Acceptability, Expansion

---

Alamat korespondensi penulis :

**Rizka Mar'atus Sholichah**

Email : rizka.msholichah@gmail.com

Alamat : Jl. Soekarno Hatta No.7 Pare-Kediri-Jawa Timur (64225)

## PENDAHULUAN

Di Indonesia, kebiasaan mengonsumsi makanan jajanan telah menjadi fenomena yang erat kaitannya dengan kehidupan masyarakat, terutama pada anak-anak usia sekolah dasar (7–12 tahun). Kondisi ini dipengaruhi oleh lamanya waktu yang dihabiskan anak di lingkungan sekolah, sehingga mendorong terbentuknya kebiasaan mengonsumsi jajanan secara rutin (Angelina, 2022). Pada anak usia sekolah, kebiasaan membeli camilan di sekolah lebih tinggi, yaitu sekitar tiga kali lipat, dan mereka cenderung kesulitan mengendalikan rasa lapar (1).

Sebagai makanan selingan, jajanan memiliki peran dalam membantu memenuhi asupan gizi harian, yaitu sekitar 15–20% per hari (2). Mayoritas jajanan yang dijual di sekolah mengandung karbohidrat, gula, garam, dan lemak yang cukup tinggi, namun rendah serat, vitamin, serta mineral. Kondisi ini dapat berdampak pada ketidakseimbangan asupan gizi. Konsumsi jajanan tidak sehat dalam jangka panjang berisiko menimbulkan masalah kesehatan, termasuk overweight dan obesitas (3). Kebiasaan mengonsumsi jajanan pada anak sekolah dapat memengaruhi kecukupan energi dan zat gizi, yang berujung pada perubahan status gizi (4).

Nutrifikasi pangan adalah penambahan zat gizi tertentu ke dalam produk makanan dengan tujuan meningkatkan serta menjamin kualitas gizinya (5). Upaya pemenuhan gizi anak sekolah dapat dilakukan dengan mengganti jajanan menjadi lebih sehat, di antaranya melalui pengembangan produk bolu yang berpotensi dijadikan camilan harian. Kue bolu termasuk jenis pangan yang populer di kalangan masyarakat, ditandai dengan cita rasa khas serta bentuk yang menarik. Proses pembuatannya menggunakan bahan dasar tepung terigu, gula pasir, lemak, dan telur, kemudian dipanggang dalam oven (6). Pemilihan bolu panggang didasarkan pada keunggulannya dalam mengurangi kadar air melalui proses pemanggangan, sehingga memperpanjang masa simpan produk. Proses ini juga menghasilkan warna kecokelatan pada permukaan bolu yang terjadi karena karamelisasi gula serta reaksi Maillard (7).

Kacang tunggak termasuk dalam kelompok kacang-kacangan yang kaya akan zat gizi. Dalam setiap 100 gram kacang tunggak terkandung energi sebesar 331 kkal, protein 24,4 gram, karbohidrat 56,6 gram,

lemak 1,9 gram, kalsium 481 mg, fosfor 399 mg, serta zat besi 13,9 mg. Selain kaya zat besi, kacang ini juga memiliki kadar protein cukup tinggi. Sebagai perbandingan, kandungan protein kacang hijau adalah 22,9 gram per 100 gram dan kacang merah sebesar 22,1 gram per 100 gram (9).

Berdasarkan uji pendahuluan di Laboratorium Teknologi Pangan Akademi Gizi Karya Husada Kediri, diperoleh formula substitusi tepung kacang tunggak dengan tiga variasi, yaitu kontrol 0%, perlakuan 10%, dan perlakuan 20%. Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa ketiga variasi tersebut dapat diterima oleh panelis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Populasi dalam penelitian ini disebut panelis, yaitu mahasiswa Akademi Gizi Karya Husada Kediri tingkat 1, 2 dan 3. Sampel berupa produk bolu panggang dengan menggunakan substitusi tepung kacang tunggak P0: 0%, P1: 10% dan P2: 20%. Sementara itu, besar sampel panelis sebanyak 25 panelis. Proporsi penggunaan tepung kacang tunggak merupakan variabel bebas, sedangkan variabel terikat yang terdapat pada penelitian ini yaitu daya terima, daya kembang bolu panggang dan kajian protein. Menggunakan metode eksperimental dengan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, yaitu P0= 0%, P1=10% dan P2= 20%.

Adapun substitusi tepung kacang tunggak pada bolu panggang disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi Substitusi Tepung kacang Tunggak Pada Pembuatan Bolu Panggang

Nama Bahan	Perlakuan					
	P <sub>0</sub>		P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>	
	Gr	%	Gr	%	Gr	%
Tepung terigu	115	20,6	103,5	18,5	92	16,5
Tepung kacang tunggak	0	0	11,5	2,1	23	4,1
Telu ayam	200	35,8	200	35,8	200	35,8
Susu bubuk	55	9,9	55	9,9	55	9,9
Gula putih	70	12,5	70	12,5	70	12,5
Margarin	110	19,7	110	19,7	110	19,7
SP	5	0,9	5	0,9	5	0,9
Vanili	2	0,4	2	0,4	2	0,4
Baking Powder	1	0,2	1	0,2	1	0,2
Total	558	100	558	100	558	100

Sumber: Data terolah, 2025

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bolu Kacang Tunggak

Bolu merupakan jenis kue yang dibuat dengan komposisi tepung terigu, gula, dan telur, dengan tambahan bahan pengembang atau emulsifier untuk menghasilkan tekstur lembut dan mengembang. Produk ini dapat diproses melalui pemanggangan dalam oven maupun dengan cara dikukus, bergantung pada resep dan jenis bolu yang diinginkan. Bolu memiliki rasa manis dengan tekstur empuk dan umumnya disajikan sebagai camilan atau hidangan penutup.

Bolu panggang kacang tunggak adalah bolu yang dibuat dengan menambahkan tepung kacang tunggak sebagai bahan substitusi. Persentase tepung kacang tunggak yang digunakan berkisar antara 0–20% dari total tepung, dengan tiga variasi perlakuan yaitu 0%, 10%, dan 20%.

#### Daya Terima

Uji organoleptik berperan sangat penting dalam proses pengembangan produk serta menjadi dasar pengambilan keputusan dalam menentukan produk yang paling unggul melalui penilaian panelis. Selain itu, uji ini juga berfungsi untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan konsumen. Evaluasi mutu organoleptik suatu produk pangan dilakukan dengan mengandalkan sensitivitas indera manusia. Adapun aspek sensori yang

dilibatkan mencakup indera penglihatan, penciuman, pengecap, serta peraba. Daya terima dinilai menggunakan skala 1–5, di mana skor 3–5 dianggap dapat diterima, sedangkan skor 1–2 termasuk tidak dapat diterima. Perlakuan terdiri dari P<sub>0</sub> (kontrol tanpa substitusi), P<sub>1</sub> (substitusi tepung kacang tunggak 10%), dan P<sub>2</sub> (substitusi 20%).

#### Warna

Warna merupakan salah satu sifat organoleptik yang penting pada produk pangan, karena menjadi aspek pertama yang diamati konsumen sehingga menimbulkan kesan awal terhadap produk. Penampilan warna turut memengaruhi daya tarik produk pangan serta tingkat kesukaan panelis (10).

**Tabel 2.** Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Bolu Panggang dengan Substitusi Tepung Kacang Tunggak

Replikasi	Perlakuan produk		
	P <sub>0</sub> 100% : 0%	P <sub>1</sub> 90% : 10%	P <sub>2</sub> 80% : 20%
1.	3,96	3,72	3,28
2.	3,8	3,68	3,36
3.	3,76	3,52	3,64
Jumlah	11,52	10,92	10,28
Rata-rata	3,84	3,64	3,42
Modus	4	3	4

Sumber: Data terolah, 2025

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna tertinggi diperoleh pada produk P<sub>0</sub> dengan komposisi 100% tepung terigu. Namun berdasarkan nilai modus (nilai yang sering muncul) kesukaan panelis terhadap warna dari P<sub>0</sub>, dan P<sub>2</sub> adalah 4 yang berarti panelis menyukai warna bolu dari setiap perlakuan. Sedangkan P<sub>1</sub> adalah 3 berarti netral atau biasa.

Berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditetapkan, dilakukan analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis terhadap parameter daya terima warna bolu panggang. Hasil statistik menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa hipotesis nol (H<sub>0</sub>) diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan proporsi substitusi tepung kacang tunggak pada formulasi tidak berpengaruh signifikan pada warna bolu panggang yang dihasilkan. Dengan kata lain, variasi penggunaan tepung kacang tunggak hingga pada taraf tertentu tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk.

Daya terima warna dipengaruhi oleh adanya perbedaan substitusi tepung kacang tunggak. Semakin banyak jumlah tepung

kacang tunggak yang ditambahkan, maka semakin menurunkan daya terima warna. Hal ini disebabkan warna yang dihasilkan akibat reaksi Maillard mengakibatkan warna bolu menjadi lebih gelap atau kecoklatan. Menurut (Prihapsari & Setyaningsih) (11) kandungan protein yang tinggi pada tepung kacang tunggak berperan dalam reaksi Maillard selama proses pemanggangan pada suhu tinggi, sehingga menghasilkan warna kecokelatan pada produk.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Asnawi et al. (2024), yang meneliti penggunaan substitusi tepung kacang tunggak dalam pembuatan *Chiffon Cake* mendapatkan hasil bahwa penggunaan tepung kacang tunggak tidak mempengaruhi daya terima warna (12).

#### Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dari konsumen untuk menyukai suatu produk baru dan aroma mempunyai peran penting dalam hal penentuan nilai dan kualitas dari bahan pangan. Aroma yang dihasilkan dari suatu bahan makanan dapat menentukan kelezatan dari bahan makanan tersebut (13).

**Tabel 3.** Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Bolu Panggang dengan Substitusi Tepung Kacang Tunggak

Replikasi	Perlakuan produk		
	P0 100% : 0%	P1 90% : 10%	P2 80% : 20%
1.	3,8	3,52	3,44
2.	3,48	3,56	3,32
3.	3,44	3,44	3,64
Jumlah	10,72	10,52	10,4
Rata-rata	3,57	3,50	3,46
Modus	4	3	3

Sumber: Data terolah, 2025

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma tertinggi terdapat pada produk P0 dengan formulasi 100% tepung terigu tanpa penambahan tepung kacang tunggak. Namun berdasarkan nilai modus (nilai yang sering muncul) kesukaan panelis terhadap aroma dari P0 adalah 4 yang berarti panelis menyukai aroma bolu dari setiap perlakuan. Sedangkan P1 dan P2 adalah 3 berarti netral atau biasa.

Berdasarkan kriteria penilaian diatas dilakukan uji statistik Kruskal Wallis pada daya terima aroma didapat aroma bolu panggang dengan signifikansi  $p > 0,05$ . Berdasarkan nilai signifikansi ketiga perlakuan maka  $H_0$  diterima yang berarti tidak terdapat pengaruh proposi substitusi tepung kacang tunggak terhadap aroma bolu panggang yang dihasilkan.

Daya terima aroma dipengaruhi oleh adanya perbedaan substitusi tepung kacang tunggak. Semakin banyak jumlah tepung kacang tunggak yang ditambahkan, maka semakin menurunkan daya terima aroma. Hal ini disebabkan aroma yang dihasilkan akan membuat bolu menjadi beraroma langu. Kacang tunggak memiliki enzim lipoksidase (lipoksigenase), yaitu enzim yang terdapat pada tepung kacang-kacangan, enzim lipoksidase ini menghidrolisis atau menguraikan asam lemak tak jenuh ganda sehingga menghasilkan senyawa volatil yang dapat menimbulkan aroma khas sendiri (*beany flavour*) (14). Bahan pangan ini memiliki aroma khas kacang yang cenderung langu. Oleh karena itu, dalam pembuatan tepung kacang tunggak dilakukan proses pemanasan, seperti penjemuran atau penyangraian, untuk mengurangi aroma langu tersebut (15). Selain itu, pemasakan kacang tunggak hingga setengah matang sebelum proses pengupasan kulit, perendaman, dan pencucian dapat membantu mengurangi aroma langu (16).

#### Tekstur

Tekstur adalah parameter yang bersifat kompleks dan merupakan bagian sensori dari struktur luar dan dalam pada suatu produk (17)

**Tabel 4.** Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Bolu Panggang dengan Substitusi Tepung Kacang Tunggak.

Replikasi	Perlakuan produk		
	P0 100% : 0%	P1 90% : 10%	P2 80% : 20%
1.	3,8	3,8	3,8
2.	3,4	3,6	3,4
3.	3,56	3,68	3,44
Jumlah	10,76	11,08	10,64
Rata-rata	3,58	3,69	3,54
Modus	4	4	3

Sumber: Data terolah, 2025

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tertinggi diperoleh pada produk P1 dengan formulasi 90% tepung terigu dan 10% tepung kacang tunggak. Namun berdasarkan nilai modus (nilai yang sering muncul) kesukaan panelis terhadap tekstur dari P0 dan P1 adalah 4 yang berarti panelis menyukai tekstur bolu dari setiap perlakuan. Sedangkan P2 adalah 3 berarti netral atau biasa.

Berdasarkan kriteria penilaian diatas dilakukan uji statistik Kruskal Wallis pada daya terima tekstur didapat tekstur bolu panggang dengan signifikansi  $p > 0,05$ . Berdasarkan nilai signifikansi ketiga perlakuan maka  $H_0$  diterima yang berarti tidak terdapat pengaruh proposi

substitusi tepung kacang tunggak terhadap tekstur bolu panggang yang dihasilkan.

Daya terima tekstur dipengaruhi oleh adanya perbedaan substitusi tepung kacang tunggak. Semakin banyak jumlah tepung kacang tunggak yang ditambahkan, maka semakin meningkatnya daya terima tekstur. Hal ini disebabkan tekstur yang dihasilkan akan membuat bolu menjadi lebih bantat atau keras. Menurut Suci Lestari & Murtini (2017) menyatakan bahwa Substitusi tepung kacang tunggak menyebabkan penurunan stabilitas adonan akibat adanya kompetisi antara protein kacang tunggak dan gluten dari tepung terigu dalam mengikat air bebas untuk pembentukan struktur. Kondisi ini berdampak pada terhambatnya proses hidrasi serta pengembangan gluten (18). Hal ini sesuai dengan penelitian Harun, (2020) yang menyatakan semakin banyak tepung kacang tolo maka semakin padat dan mudah rapuh bolu kukus (18).

#### Rasa

Rasa merupakan salah satu dari atribut dalam penilaian makanan yang melibatkan panca indera. Rasa dari suatu makanan akan dirasakan dan dibedakan oleh kuncup-kuncup indera perasa yang ada di papila dibagian nodula jingga di dalam lidah.

**Tabel 5.** Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Bolu Panggang dengan Substitusi Tepung Kacang Tunggak.

	Perlakuan produk		
	P0	P1	P2
Replikasi	100% : 0%	90% : 10%	80% : 20%
1.	3,76	3,68	3,52
2.	3,64	3,96	3
3.	3,64	3,8	3,52
Jumlah	11,04	11,44	10,04
Rata-rata	3,68	3,81	3,34
Modus	3	4	4

Sumber: Data terolah, 2025

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rerata kesukaan panelis terhadap rasa yang dihasilkan paling tinggi terdapat pada produk P1 dengan proposi (Tepung terigu 90% : Tepung kacang tunggak 10%). Namun berdasarkan nilai modus (nilai yang sering muncul) kesukaan panelis terhadap rasa dari P1, dan P2 adalah 4 yang berarti panelis menyukai rasa bolu dari setiap perlakuan. Sedangkan P0 adalah 3 berarti netral atau biasa.

Berdasarkan kriteria penilaian diatas dilakukan uji statistik Kruskal Wallis pada daya terima rasa didapat rasa bolu panggang dengan signifikansi  $p > 0,05$ . Berdasarkan nilai

signifikansi ketiga perlakuan maka  $H_0$  diterima yang berarti tidak terdapat pengaruh proposi substitusi tepung kacang tunggak terhadap rasa bolu panggang yang dihasilkan.

Daya terima rasa dipengaruhi oleh adanya perbedaan substitusi tepung kacang tunggak. Semakin banyak jumlah tepung kacang tunggak yang ditambahkan, maka semakin menurunkan daya terima rasa. Hal ini disebabkan rasa yang dihasilkan akan membuat bolu menjadi dominan terhadap rasa khas yang identik terdapat pada tepung kacang tunggak. Menurut penelitian Harun (2020) menyatakan bahwa substitusi tepung kacang tunggak semakin banyak akan mempengaruhi tingkat kemanisan bolu kukus. Hal ini karena didalam kacang tunggak terdapat senyawa yang menyebabkan langu dan sedikit pahit. Rasa langu tersebut disebabkan adanya reaksi yang dibantu oleh enzim lipoksigenase yang terdapat di dalam kacang-kacangan. Sedangkan rasa pahit pada tepung kacang tunggak disebabkan senyawa glikosida yang terdapat pada kacang tunggak.

#### Perbandingan Daya Terima

**Tabel 6.** Perbandingan daya terima bolu panggang dengan substitusi tepung kacang

Mutu	P0	P1	P2
Warna	3,84	3,64	3,42
Aroma	3,57	3,50	3,46
Tekstur	3,58	3,69	3,54
Rasa	3,68	3,81	3,34
Total	14,67	14,64	13,76

tunggak

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik bolu panggang tepung kacang tunggak dilihat dari hasil uji mutu organoleptic ada pada perlakuan P0 (kontrol). Untuk yang kedua pada perlakuan P1 dengan perbandingan tepung terigu 90% : tepung kacang tunggak 10%, dan yang paling terendah pada perlakuan P2 dengan perbandingan tepung terigu 80% : tepung kacang tunggak 20%.

#### Daya Kembang

Daya kembang bolu didefinisikan sebagai kemampuan produk mengalami peningkatan ukuran setelah melalui proses pemanggangan. Hasil pengukuran daya kembang bolu panggang dengan substitusi tepung kacang tunggak disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Nilai Daya Kembang Bolu Panggang dengan Substitusi Tepung Kacang Tunggak.

Perulangan	P0 (%)	P1 (%)	P2 (%)
I	66,00	58,00	53,00

II	62,00	56,00	50,00
Jumlah	128,00	114,00	103,00
Rata-rata	64,00 ± 2.828 <sup>b</sup>	57,00 ± 1.414 <sup>a</sup>	51,50 ± 2.121 <sup>a</sup>

Keterangan: notasi dengan huruf yang sama menandakan tidak ada perbedaan yang nyata.  
 Sumber: Data terolah, 2025

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai rerata persentase paling tinggi merupakan rerata produk dengan P0 (tepung terigu 100% : tepung kacang tunggak 5%) dengan nilai rerata sebesar 64%.

Berdasarkan hasil uji statistik *oneway anova* daya kembang bolu panggang dengan substitusi tepung kacang tunggak didapatkan nilai signifikansi =  $0,025 \leq p (0,05)$  maka H0 ditolak yang berarti proporsi substitusi tepung kacang tunggak berpengaruh terhadap daya kembang bolu panggang.

Daya kembang dipengaruhi oleh adanya perbedaan substitusi tepung kacang tunggak. Semakin banyak jumlah tepung kacang tunggak yang ditambahkan, maka semakin menurunkan daya kembang bolu. Penurunan daya kembang bolu panggang disebabkan oleh berkurangnya jumlah tepung terigu yang mengandung gluten. Kandungan gluten berfungsi untuk menahan gas CO<sub>2</sub> dan membentuk jaringan adonan yang elastis serta kohesif selama pemanggangan, sehingga menjaga struktur bolu agar tidak mudah mengempis (20). Selain rendah kandungan gluten, tingginya kadar serat pada tepung kacang tunggak juga meningkatkan daya serap air, yang pada akhirnya memengaruhi proses pengembangan bolu (21). Hal ini sejalan dengan penelitian Asnawi et al. (2024) yang menyebutkan semakin tinggi substitusi tepung kacang tunggak maka semakin rendah nilai rata-rata uji sifat fisik pada daya kembang chiffon cake.

**Kajian Protein**

Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang sangat penting bagi tubuh manusia. Zat gizi ini berfungsi dalam mengatur proses metabolisme melalui peran enzim dan hormon, memelihara sel serta jaringan tubuh, dan membantu sistem pertahanan terhadap mikroba maupun zat berbahaya dari luar. Oleh karena itu, konsumsi pangan tinggi protein sangat diperlukan, khususnya pada masa pertumbuhan anak (22).

Nilai gizi protein dalam suatu bahan pangan dapat dianalisis menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2013 berdasarkan acuan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017. Pada penelitian ini, perhitungan kandungan protein pada produk

bolu panggang dilakukan dengan memanfaatkan Microsoft Excel 2013.

**Tabel 8.** Kajian Nilai Gizi Bolu Kacang Tunggak

Perlakuan	Berat	Nilai Gizi			
		Energi (kkal)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Karbohidrat (gr)
P0	25	92,7	2,24	5,98	7,86
P1	25	92,81	2,32	5,99	7,76
P2	25	92,85	2,41	5,99	7,66

Sumber: Data terolah, 2025

Tabel 8 menunjukkan bahwa setiap 25 gram bolu panggang kacang tunggak pada P0 mengandung zat gizi protein sebesar 2,24 gr, P1 sebesar 2,32 gr dan P2 sebesar 2,41 gr. BMC atau Bahan Makanan Campuran adalah makanan tambahan yang dirancang dengan formulasi khusus guna mendukung pemenuhan kebutuhan gizi, khususnya protein dan energi, bagi kelompok sasaran tertentu. Menurut Budiman & Puspita, n.d. (2025) standar formulasi BMC adalah mengandung energi ≥ 1 kkal dan protein ≥ 1,8 gr per porsi saji (23). Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa setiap 25 gr bolu panggang kacang tunggak mengandung zat gizi protein > 2 gr, hal ini menunjukkan bolu panggang kacang tunggak sudah memenuhi syarat BMC.

**Tabel 9.** Tingkat Kecukupan Nilai Gizi Protein pada Bolu Kacang Tunggak terhadap AKG 2019

Perlakuan	Kadar Protein (gr)	AKG 2019 (gr)		%Kecukupan Protein	
		Lk	Pr	Lk	Pr
P0	2,24	50	55	4,48	4,07
P1	2,32	50	55	4,64	4,21
P2	2,41	50	55	4,82	4,38

Sumber: Data terolah, 2025

Tabel 9 menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang tunggak mampu meningkatkan zat gizi protein pada produk bolu panggang. Pada perlakuan P0, satu porsi bolu panggang memberikan kontribusi protein sebesar 4,48% terhadap AKG anak laki-laki dan 4,07% terhadap AKG anak perempuan. Pada perlakuan P1, kontribusi protein untuk anak laki-laki meningkat menjadi 4,64% dan 4,21% untuk anak perempuan. Sementara itu, pada P2, satu porsi bolu panggang menyumbang 4,82% protein bagi anak laki-laki dan 4,38% bagi anak perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga perlakuan dapat memberikan kontribusi lebih dari 4% terhadap kecukupan protein harian berdasarkan AKG anak usia 10–

12 tahun apabila mengonsumsi satu porsi bolu panggang.

Berdasarkan Pedoman Gizi Seimbang Kementerian Kesehatan (2014), makanan selingan dianjurkan dikonsumsi dua kali sehari dengan kontribusi sekitar 15–20% dari total kebutuhan gizi harian. Konsumsi bolu panggang kacang tunggak sebanyak dua kali sehari dapat menyumbang protein sebesar 18,56% untuk anak laki-laki dan 15,35% untuk anak perempuan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan taraf perlakuan terbaik dilihat dari hasil uji daya terima adalah perlakuan P0 (kontrol) yaitu taraf perlakuan yang tidak ada penambahan kacang tunggak.. Hasil penelitian uji daya kembang didapatkan nilai signifikansi = 0,025 yang menunjukkan ada pengaruh substitusi proporsi tepung kacang tunggak terhadap daya kembang bolu panggang. Kandungan protein tertinggi didapatkan pada taraf perlakuan P2 (penambahan kacang tunggak 20%).

### Saran

Persentase tingkat kehalusan pada tepung kacang tunggak yang digunakan perlu ditingkatkan untuk memperbaiki tekstur menjadi lebih lembut. Seperti pengayakan berulang dengan menggunakan ayakan ukuran mesh lebih kecil. Perlu penelitian lebih lanjut terkait pengujian zat gizi mikro dan makro lainnya pada bolu panggang dengan substitusi tepung kacang tunggak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Pratiwi, F. R. P., Imansari, A., & Solikhah, L. S. (2024). Pengaruh Penambahan Puree Ubi Ungu, Puree Kacang Merah Dan Daun Kelor Terhadap Daya Terima Dan Kandungan Gizi Stik Keju Sebagai Jajanan Anak Sekolah Berbasis Pangan Lokal. *NouristNet Journal*, 1(1), 56–67.
- B POM. (2013). *Pedoman Pangan Jajanan Anak Sekolah Untuk Pencapaian Gizi Seimbang Orang tua, Guru, dan Pengelola Kantin*.
- Djamiluddin, I., Andiani, A., & Surasno, D. M. (2022). Hubungan tingkat kecukupan zat gizi dengan status gizi anak sekolah dasar di SD Negeri 48 Kota Ternate tahun 2019. *Jurnal Biosainstek*, 4(1), 22–31.
- Sari, J., Hayati, N., & others. (2021). Modifikasi Stick Kacang Tolo dalam Peningkatan Kadar Haemoglobin Remaja Putri di Desa Sugiharjo. *Jurnal Keperawatan Priority*, 4(1), 32–41.
- Habibi, N. A., Putri, V. D., Andrafikar, A., Safyanti, S., Sartika, W., & Kasmiyetti, K. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau terhadap Mutu Organoleptik dan Kadar Protein Beras Rendang. *Jurnal Sehat Mandiri*, 18(1), 181–190.
- Suparno, G. P., Pujimulyani, D., & Suryani, L. (2023). Pengaruh Penambahan Bubuk Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dan Variasi Lama Pemanggangan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Kesukaan Bolu: Effect of
- Contheza, A. H., Suprihartini, C., & Anggraeni, E. (2023). The Effect Of Instant Tiwul Flour Addition On Acceptance And Water Content Of Green Beans (*Vigna Radiata* L). *Harena: Jurnal Gizi*, 3(3), 126–133.
- Javanese Turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Powder Addition and Baking Duration on the Physical, Che. *NaCIA (National Conference on Innovative Agriculture)*, 349–362.
- TKPI. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Kementerian Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, Direktorat Gizi Masyarakat.
- Rustamaji, G. A. S., & Ismawati, R. (2021). Daya terima dan kandungan gizi biskuit daun kelor sebagai alternatif makanan selingan balita stunting. *GIZI UNESA*, 1(1), 31–37.
- Prihapsari, F. A., & Setyaningsih, D. N. (2021). Substitusi tepung kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) pada produk cookies. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 9(2), 155–161.
- Asnawi, Z., Sachriani, S., & others. (2024). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) Pada Pembuatan Chiffon Cake Terhadap Sifat Fisik dan Daya Terima Konsumen. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(18), 1034–1048.
- Aprilia, D. T., Pangesthi, L. T., Handajani, S., & Indrawati, V. (2021). Pengaruh substitusi tepung sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap sifat organoleptik bolu kukus. *Jurnal Tata Boga*, 10(2), 314–323.
- Fitriana, D. I. N., & Setiadi, Y. (2017). Analisis kadar serat pada snack bar dengan berbagai komposisi tepung beras hitam (*Oryza sativa* L) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L). *Jurnal Riset Gizi*, 5(1), 1–6.
- Tunjungsari, P., & Fathonah, S. (2019). Pengaruh penggunaan tepung kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) terhadap kualitas organoleptik dan kandungan gizi

- biskuit. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 7(2), 110–118.
16. Rahmawati, F. Y., & Asngad, A. (2014). *Analisis Kandungan Protein Dan Uji Organoleptik Tahu Kacang Tunggak Dengan Pemanfaatan Sari Jeruk Nipis Dan Belimbing Wuluh Sebagai Koagulan Dan Pengawet Alami*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
  17. Fadhilah, T. M. (2021). Uji Organoleptik, Daya Terima dan Kandungan Gizi Sorbet Kelopak Bunga Rosella. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*, 5(1), 17–32.
  18. Suci Lestari, N. O., & Murtini, E. S. (2017). Formulasi Cookies Sumber Protein Berbahan Tepung Kacang Tunggak Sebagai Upaya Pemanfaatan Komoditas Lokal. *Journal of Food Technology & Industry/Jurnal Teknologi & Industri Pangan*, 28(2).
  19. Harun, I. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Tolo (*Vigna unguiculata*) Terhadap Uji Organoleptik Dan Kandungan Protein Pada Bolu Kukus. *Infokes*, 10(1), 293–299.
  20. Adiyatmoko, F., Pujimulyani, D., & Fitri, I. A. (2023). Sifat Fisiko-kimia dan Organoleptik Bolu Terigu-Mocaf dengan Penambahan Temulawak dan Baking Powder: Physico-chemical Properties and Organoleptic of Flour-Mocaf Cake with the Addition of Curcuma and Baking Powder. *NaCIA (National Conference on Innovative Agriculture)*, 115–130.
  21. Yualisa, Y., Nuraini, V., & Suhartatik, N. (2025). The utilization of cowpeas (*Vigna unguiculata*) and mocaf as ingredients for making pukis with different concentrations of yeast: Pemanfaatan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) dan mocaf sebagai bahan pembuatan pukis dengan perbedaan konsentrasi ragi. *Agrobiotek*, 2(1), 16–26.
  22. Permata, E. M. (2021). *Variasi Penambahan Tepung Kacang Tunggak (Vigna unguiculata) Pada Brownies Kukus Sebagai Camilan Tinggi Protein dan Kalsium Untuk Balita Usia 12-59 Bulan*. Universitas Islam Negeri Walisongo.
  23. Budiman, F. A., & Puspita, C. S. D. E. B. (n.d.). *Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Terhadap Kajian Protein Dan Daya Terima Donat Sukun*.