

Pengaruh Perbandingan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Bakso Vegetarian

Abdurrahman¹, Lenny Amelia²

^{1,2}Teknologi Pangan, Universitas Ma'soem, Indonesia
Abdrrhmn764@gmail.com

Received : Nov' 2025 Revised : Dec' 2025 Accepted : Dec' 2025 Published : Dec' 2025

ABSTRACT

Vegetarian meatballs represent an innovative product aimed at utilizing tempeh as an alternative source of nutritional intake, particularly protein, in response to the widespread popularity of meatball-based products among the general public. This study aims to determine the effect of varying proportions of tempeh flour and tapioca flour on the characteristics of vegetarian meatballs and to identify the optimal formulation that yields the best overall quality. A randomized block design (RBD) was employed, consisting of five treatments with five replications each. Chemical analyses were conducted to measure moisture content, protein content, and dietary fiber content, while sensory evaluations were performed to assess the level of preference for aroma, taste, texture, and color. The results showed that the variation in tempeh and tapioca flour ratios significantly affected the characteristics of the tempeh meatballs. The best formulation, determined through a scoring test, was found in varying proportions of tempeh flour (45) and tapioca flour (55), which achieved a total score of 19.

Keywords : Diversification; Tempeh Flour; Tapioca Flour; Vegetarian Meatballs.

ABSTRAK

Bakso vegetarian merupakan produk inovatif yang dimaksudkan untuk menjadikan tempe sebagai alternatif pilihan pengganti kebutuhan asupan gizi khususnya protein ditengah banyak digemarinya produk bakso dikalangan masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka terhadap karakteristik bakso vegetarian serta menentukan perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka yang tepat untuk mendapatkan hasil bakso vegetarian dengan karakteristik terbaik. Metode yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 kali pengulangan. Dilakukan analisis kimia yaitu kadar air, kadar protein, kadar serat, selanjutnya uji organoleptik tingkat kesukaan aroma, rasa, tekstur, warna. Hasil menunjukkan bahwa perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka memberikan perbedaan yang signifikan pada tiap perlakuannya, formulasi terbaik ditentukan melalui uji skoring dan diperoleh pada perlakuan perbandingan tepung tempe (45) dan tepung tapioka (55) dengan skor total 19.

Kata Kunci : Bakso Vegetarian; Diversifikasi; Sifat Kimia; Tepung Tapioka; Tepung Tempe.

PENDAHULUAN

Bakso merupakan salah satu dari ragam kuliner di Indonesia yang banyak disukai, makanan yang pada prinsipnya dibuat hanya dengan mencampurkan daging dengan campuran tepung tapioka yang ditambahkan dengan bumbu ini dapat dengan mudah dijumpai di tiap sudut wilayah Indonesia. Proses

pembuatannya yang terbilang mudah mengakibatkan varian bakso yang ada saat ini menjadi lebih beragam, mulai dari bakso isi daging, bakso urat, bakso isi keju, bakso mercon, dan sebagainya. Tidak heran jika bakso banyak digemari dikalangan masyarakat, tidak terbatas pada rentang usia mulai dari orang dewasa sampai dengan kalangan remaja.

Remaja merupakan fase peralihan dari masa anak-anak menuju dewasa. Menurut Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2014, remaja adalah penduduk dengan rentang usia 10 - 18 tahun. Masa remaja dinilai sebagai satu masa yang krusial, karena masa perkembangan remaja merupakan masa perkembangan yang cepat baik secara fisik, kognitif, maupun emosional, sehingga membutuhkan asupan energi yang cukup sesuai dengan kebutuhan. Makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak dapat digunakan sebagai sumber energi [1].

Menurut data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah remaja Indonesia pada tahun 2023 yaitu sekitar 44,25 juta, data tersebut menunjukkan kelompok usia remaja menempati peringkat kedua terbanyak di Indonesia. Hal ini dapat dijadikan perhatian khusus ditengah gejolak perkembangan remaja secara emosional yang rentan tergiur oleh trend dunia kuliner dengan kebutuhan asupan energi dan gizi yang harus terpenuhi dimasa pertumbuhannya.

Salah satu sumber energi dan nutrisi yang dibutuhkan oleh remaja dalam masa perkembangannya yaitu protein, Pada masa remaja kebutuhan protein cenderung meningkat, dikarenakan sejalan dengan manfaat protein sebagai zat gizi yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan. Perkembangan kognitif merupakan aspek perkembangan yang muncul dan berkembang pesat ketika masa usia dini karena 50% potensi kognitif muncul empat tahun pertama kehidupan [2].

Protein adalah nutrisi penting yang diperlukan oleh tubuh, seperti namanya yang berasal dari bahasa Yunani, yaitu proteos yang berarti utama atau yang didahulukan. selain untuk dijadikan sumber energi protein juga dapat berfungsi untuk membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Pada dasarnya protein merupakan susunan makromolekul yang berbahan dasar asam amino, setidaknya asam amino yang menyusun protein ada 20 macam dan digolongkan dalam dua kelompok yaitu asam amino esensial yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh sehingga hanya dapat diperoleh dari makanan dan asam amino non-esensial yang dapat diproduksi oleh tubuh sehingga kecukupannya dapat dikompensasi oleh tubuh manusia itu sendiri [3].

Berdasarkan sumbernya protein terbagi menjadi dua kelompok yaitu protein hewani dan protein nabati, namun diantara keduanya protein hewani dinilai lebih unggul dibandingkan dengan protein nabati dikarenakan kandungan asam amino pada protein hewani yang lebih lengkap. Bahan makanan yang mengandung semua asam amino disebut lengkap protein, seperti telur, daging, ikan, susu, unggas. Oleh karena itu protein hewani biasa disebut protein bernilai biologi tinggi. Sedangkan bahan makanan nabati seperti beras dan kacang-kacangan,

mengandung asam amino yang terbatas atau tidak lengkap. Oleh karena itu, dikatakan mengandung protein bernilai biologi rendah [4].

Salah satu makanan yang menjadi sumber dari protein nabati yaitu tempe, dengan berbahan dasar biji kacang kedelai tempe merupakan salah satu makanan hasil fermentasi yang sangat bermanfaat bagi tubuh, karena terdapat kandungan karbohidrat, protein, vitamin dan mineral. Dan menurut [5], tempe dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti daging, karena selain harganya yang relatif lebih murah, kandungan gizi yang terkandung di dalam tempe, tidak kalah tinggi jika dibandingkan dengan kandungan gizi daging.

Bakso vegetarian menjadi pilihan alternatif untuk menggantikan sumber protein dari daging. Inovasi ini dapat memberikan pilihan varian yang lebih beragam bagi konsumen penggemar tempe atau yang menerapkan pola hidup vegetarian. Bakso vegetarian dalam proses pembuatannya, beberapa bahan baku penunjang diperlukan seperti bawang merah, bawang putih, putih, penyedap rasa dan jamur tiram sebagai bahan pembuat tekstur.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode percobaan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK). Dalam percobaan ini, 5 imbangan perlakuan yang berbeda diujicobakan, dan setiap imbangan diulang sebanyak lima kali.

Tabel 1. Imbangan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka

Notasi Perlakuan	Tepung Tempe : Tepung Tapioka
P1	35 : 65
P2	40 : 60
P3	45 : 55
P4	50 : 50
P5	55 : 45

Metode linier rancangan percobaan adalah :

$$Y_{ij} = U + t_i + r_j + E_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = respon yang diukur

U = rata-rata umum

t_i = pengaruh perlakuan imbangan ke-i

r_j = pengaruh ulangan ke-j

E_{ij} = pengaruh faktor random yang berhubungan dengan data pengamatan ke-i dan ke-j.

Tabel 2. Sidik Ragam

Sumber Ragam	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung
Ulangan (r)	r-1	$X_j^2/t - X...^2/rt$	JK r/DB r	KT r/KT galat
Perlakuan (t)	t-1	$X_i^2/r - X...^2/rt$	JK t/DB t	KT t/KT galat
Galat	(r-1)(t-1)	JK total - JK r - JK t	JK g/DB g	
Total	(rt-1)	$X_{ij}^2 - X...^2/rt$		

Berikut prosedur pembuatan Tepung Tempe:

1. Pemotongan: Siapkan tempe, kemudian potong menjadi bagian-bagian kecil.
2. Pengeringan: Keringkan potongan tempe pada suhu 60°C selama 10 jam.
3. Penggilingan: Setelah kering, giling potongan tempe hingga menjadi butiran halus.
4. Pengayakan: Ayak hasil gilingan menggunakan saringan berukuran 80 mesh untuk mendapatkan tepung tempe yang seragam dan halus.

Berikut prosedur pembuatan Bakso Vegetarian:

1. Pencampuran Bahan: Campurkan tepung tempe dan tepung tapioka dengan perbandingan yang bervariasi (P1: 60:40, P2: 55:45, P3: 50:50, P4: 45:55, P5: 40:60). Tambahkan air dan bumbu pelengkap ke dalam adonan.
2. Penggilingan Bahan: Giling semua bahan yang telah dicampur hingga merata dan menjadi adonan bakso yang kalis.
3. Pencetakan Adonan: Cetak adonan menjadi bulatan-bulatan kecil dengan berat sekitar 10 gram per butir.
4. Perebusan: Rebus bulatan adonan dalam air mendidih pada suhu 100°C selama 20 menit hingga matang.
5. Penirisan: Angkat bakso yang sudah matang dan tiriskan hingga dingin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Berdasarkan pada hasil analisis data statistik, kadar air pada produk bakso vegetarian yang menunjukkan angka bervariasi pada setiap perlakuannya, namun tidak berbeda secara signifikan.

Tabel 3. Pengaruh Perbandingan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka Terhadap Kadar Air (%) Bakso Vegetarian

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5
Rata-rata	51,01	48,89	52,12	50,28	51,27
Notasi	c	a	d	b	c

Keterangan: Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada tingkat signifikansi 5% berdasarkan uji Duncan.

Perubahan kadar air ini dapat terjadi dikarenakan setiap bahan memiliki sifat yang berbeda dalam menyerap air, tepung tempe mengandung protein dan serat yang dapat menyerap kandungan air lebih banyak, sedangkan tepung tapioka yang dominan pati cenderung lebih sedikit menyerap air. Maka semakin banyak tempe yang ditambahkan (seperti pada P3 dan P5), kadar air cenderung meningkat.

Namun, peningkatan kadar air tidak selalu terus bertambah. Misalnya pada perlakuan P5 (55:45) yang justru lebih rendah dari P3 (45:55). Begitu juga dengan penemuan [6] yang menyatakan bahwa penggunaan tapioka dalam jumlah banyak dapat menurunkan kadar air, karena tapioka membentuk adonan yang lebih padat.

Kadar Protein

Berdasarkan pada hasil perhitungan analisis statistik kadar protein produk bakso vegetarian yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan.

Tabel 4. Pengaruh Perbandingan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka Terhadap Kadar Protein (%) Bakso Vegetarian

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5
Rata-rata	11,36	13,08	14,51	15,84	18,01
Notasi	a	b	c	d	e

Keterangan: Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada tingkat signifikansi 5% berdasarkan uji Duncan.

Setiap nilai memiliki notasi yang berbeda (a-e), yang menandakan bahwa perbedaan antar semua perlakuan nyata dan signifikan. Peningkatan kadar protein dari setiap perlakuan ini sejalan dengan penambahan jumlah tepung tempe yang digunakan dalam formula, semakin tinggi tepung tempe yang digunakan dalam satu formula, maka semakin tinggi pula kandungan proteinnya. Hasil ini sejalan dengan penemuan [7] yang menyatakan bahwa penggunaan bahan nabati tinggi protein seperti tempe dapat meningkatkan nilai gizi pada produk olahan.

Kadar protein pada bakso daging minimum 9%. Bila disandingkan pada syarat mutu bakso daging yang sudah ada, maka kelima perlakuan sudah memenuhi syarat mutu SNI bakso [8].

Kadar Serat

Berdasarkan pada hasil perhitungan analisis statistik kadar serat produk bakso vegetarian yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka.

Tabel 5. Pengaruh Perbandingan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka terhadap Kadar Serat (%) Bakso Vegetarian

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5
Rata-rata	5,96	5,50	6,49	6,02	7,22
Notasi	b	a	c	b	d

Keterangan: Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada tingkat signifikansi 5% berdasarkan uji Duncan.

Peningkatan kadar serat ini terjadi karena jumlah campuran tepung tempe dalam formula semakin besar. Tempe yang dibuat dari kedelai, mengandung serat yang cukup tinggi [9]. Sebaliknya, tepung tapioka berasal dari pati singkong yang hampir tidak mengandung serat.

Tingkat Kesukaan Warna

Berdasarkan pada hasil analisis statistik terhadap penerimaan konsumen pada warna bakso vegetarian melalui uji organoleptik, hasil menunjukkan adanya

perbedaan yang signifikan pada beberapa perlakuan perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka.

Tabel 6. Pengaruh Perbandingan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka terhadap Kesukaan warna (%) Bakso Vegetarian

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5
Rata-rata	3,52	3,59	3,49	3,50	3,19
Notasi	bc	c	b	b	a

Keterangan: Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada tingkat signifikansi 5% berdasarkan uji Duncan.

Pola penurunan skor warna ini sejalan dengan peningkatan penambahan tepung tempe dari tiap perlakuan perbandingan tepung g tempe dan tepung tapioka. Tepung tempe yang berasal dari hasil fermentasi kedelai memiliki warna khas kekuningan hingga kecoklatan. Maka ketika digunakan dalam jumlah besar, warna asli dari bahan tersebut akan mempengaruhi tampilan akhir produk bakso sehingga tampak lebih gelap dan pucat yang kemungkinan tidak sesuai dengan ekspektasi panelis.

Hal ini didukung oleh temuan [10] yang menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan tepung tempe dapat menyebabkan penurunan pada penerimaan warna dikarenakan warnanya yang tidak secerah daging asli.

Tingkat Kesukaan Aroma

Berdasarkan pada hasil analisis statistik terhadap penerimaan konsumen pada aroma bakso vegetarian melalui uji organoleptik, hasil menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka.

Tabel 7. Pengaruh Perbandingan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka terhadap Tingkat Kesukaan Aroma (%) Bakso Vegetarian

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5
Rata-rata	3,07	2,83	2,84	2,82	2,68
Notasi	d	b	c	b	a

Keterangan: Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada tingkat signifikansi 5% berdasarkan uji Duncan.

Dibuktikan dengan penurunan notasi (d-a) yang sejalan dengan penambahan jumlah tepung tempe pada formulasi. Hal ini terjadi karena aroma khas dari tepung tempe yang berasal dari hasil fermentasi kedelai menjadi lebih kuat seiring dengan meningkatnya jumlah campuran tepung tempe pada formula, yang dimana aroma khas dari bahan fermentasi dapat mempengaruhi daya terima konsumen jika terlalu kuat.

Tingkat Kesukaan Rasa

Berdasarkan pada hasil analisis statistik terhadap penerimaan konsumen pada rasa bakso vegetarian melalui uji organoleptik, hasil menunjukkan adanya

perbedaan yang signifikan pada beberapa perlakuan perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka.

Tabel 8. Pengaruh Perbandingan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka terhadap Tingkat Kesukaan Rasa (%) Bakso Vegetarian

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5
Rata-rata	2,78	2,78	2,82	2,92	2,60
Notasi	b	b	b	c	a

Keterangan: Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada tingkat signifikansi 5% berdasarkan uji Duncan.

Berdasarkan hasil tersebut, perlakuan P4 (35 : 65) mendapat nilai penerimaan tertinggi untuk rasa, data tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan perlakuan lainnya dengan notasi (d). Sebaliknya pada perlakuan P5 (55:45) hasil menunjukkan angka penerimaan terendah untuk rasa, data tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan perlakuan lainnya notasi (a). Berbeda dengan perlakuan P1 dan P5, pada perlakuan P2, P3, dan P4 perbedaan terjadi tidak signifikan yang berarti pengaruh tidak berbeda nyata.

Tingkat Kesukaan Tekstur

Berdasarkan pada hasil analisis statistik terhadap penerimaan konsumen pada tekstur bakso vegetarian melalui uji organoleptik, hasil menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar masing-masing perlakuan perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka.

Tabel 8. Pengaruh Perbandingan Tepung Tempe dan Tepung Tapioka terhadap Tingkat Kesukaan Tekstur (%) Bakso Vegetarian

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5
Rata-rata	3,43	3,46	3,27	2,74	2,66
Notasi	d	d	c	b	a

Keterangan: Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada tingkat signifikansi 5% berdasarkan uji Duncan.

Berdasarkan hasil tersebut, perlakuan P2 (40:60) mendapat nilai penerimaan tertinggi untuk tekstur dengan skor rata-rata 3,46. Data tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan perlakuan lainnya dengan notasi (d). Sebaliknya pada perlakuan P5 (55:45) hasil menunjukkan nilai penerimaan terendah untuk tekstur dengan angka rata-rata 2,66. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pula dengan perlakuan lainnya.

Penentuan Perlakuan Terbaik Uji Skoring

Pada perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka, Perlakuan P3 (45:55) mencapai perlakuan terbaik dalam uji skoring yang menghitung keseluruhan data yang meliputi sifat kimia dan nilai sensoris.

PENUTUP

Hasil pembahasan menunjukkan bahwa tidak ada satu perlakuan tunggal yang menghasilkan rata-rata tertinggi untuk semua parameter uji. Rata-rata kadar air tertinggi ditemukan pada perlakuan P3 (52,12%), sedangkan kadar protein dan serat tertinggi masing-masing pada perlakuan P5 (18,01% dan 7,22%). Untuk uji organoleptik, aroma terbaik didapat dari perlakuan P1, rasa terbaik dari P4, serta warna dan tekstur terbaik dari P2. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan nyata pada sifat kimia dan nilai sensoris bakso vegetarian yang dibuat dari perbandingan tepung tempe dan tepung tapioka. Berdasarkan uji skoring, perlakuan P3 (perbandingan 45:55) ditetapkan sebagai perlakuan terbaik karena menghasilkan kombinasi sifat kimia dan nilai sensoris yang optimal. Disarankan untuk penelitian lanjutan agar menggunakan produk komersial sebagai kontrol dan mengeksplorasi formulasi bahan yang lebih spesifik untuk pengembangan bakso vegetarian berbasis tempe.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Almas, Y. Kristianto, and I. Hapsari, "Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Mutu Gizi dan Organoleptik Bakso Tempe (*Rhizopus oryzae*) Berbahan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan Wortel (*Daucus carota* L) Nutritional and Organoleptic Quality of Tempe Meatballs (*Rhizopus oryzae*) Made from O," vol. 23, no. 2, pp. 113–119, 2024.
- [2] E. P. Setiawan, "Hubungan Asupan Protein dengan Kemampuan Kognitif pada Remaja di Sukoharjo, Jawa Tengah," vol. 11, no. 1, pp. 92–105, 2017.
- [3] Y. Garnida, "Buku Protein," pp. 1–208, 2022.
- [4] T. Kresnawan, "Diet Rendah Protein Dan Penggunaan Protein Nabati Pada Penyakit Ginjal Kronik," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 5–24, 2016.
- [5] I. Ayu Gede Mirah Pusparini and M. Andi Wardana, "Analisis Minat Konsumen dan Kualitas Bakso Tempe Sebagai Substitusi Daging Analysis of Consumer Interest and Quality of Tempeh Meatballs as a Meat Substitute," *J. Pariwisata dan Bisnis*, vol. 02, no. 11, pp. 2457–2463, 2023, [Online]. Available: <https://dx.doi.org/10.22334/paris.v2i11>
- [6] Diah Pramestari, Henni, and Hendri Wijaya, "Rekayasa Sistem Produksi Berkelanjutan Pada Agroindustri Tapioka," *IKRA-ITH Teknol. J. Sains dan Teknol.*, vol. 7, no. 3, pp. 38–48, 2023, doi: 10.37817/ikraith-teknologi.v7i3.3232.
- [7] Chaerunnimah, Aswita Amir, Retno Sri Lestari, and Adriyani Adam, "Volume 7, Nomor 2, Desember 2021 "Analisis Zat Gizi dan Organoleptik Olahan Sosis Ikan Gabus sebagai Pangan ALternatif Mencegah Stunting," *J. Kesehat. Manarang*, vol. 7, no. 2, pp. 130–134, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.poltekkesmamuju.ac.id/index.php/m>
- [8] BSN, "Badan Standarisasi Nasional." [Online]. Available: <https://akses-sni.bsn.go.id/>
- [9] A. Larasati, B. N. Ayu Pita, U. H. Yarfaryh, E. Haerani, and M. Murniati, "Formulation and antibacterial effectiveness of fermented soybean husk

- extracts from industrial waste of tempe as eco-friendly hand sanitizer gel," *J. Pijar Mipa*, vol. 18, no. 3, pp. 442–448, 2023, doi: 10.29303/jpm.v18i3.2895.
- [10] "139349-ID-pengaruh-perbandingan-konsentrasi-tepung".