

KARAKTERISTIK BAKSO TEMPE DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

*Characteristics of tempe meatballs with the addition of red onion skin flour (*Allium cepa* L.) as a functional food*

Sia, Clarissa Eleora Setiawan¹⁾, Lusiawati Dewi*

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nasional Karangturi, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

*Email korespondensi: lusiawati.dewi@unkartur.ac.id

Submitted: January 31st 2025

Revised: May 22nd 2025

Accepted: June 12th 2025

How to cite: Setiawan, S. C. E., & Dewi, L. (2025). Characteristics of tempe meatballs with the addition of red onion skin flour (*Allium cepa* L.) as a functional food. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, 10(1), 33–48.

This is an open access article under the CC-BY license



ABSTRACT

As public awareness of the importance of health continues to grow, the demand for functional food products is also increasing. Red onion skins, often discarded as waste, are rich in antioxidants, while tempeh serves as a high-quality source of plant-based protein. These two local ingredients hold great potential for the development of diversified meatball products, appealing to a wide range of consumers, including vegetarians. This study aimed to evaluate the characteristics of tempeh-based meatballs enriched with red onion skin flour, focusing on consumer-preferred formulations, nutritional value, and functional food potential. A Completely Randomized Design (CRD) was employed with four treatment groups (0 g, 1.5 g, 3 g, and 4.5 g of red onion skin flour) and three replications. The addition of red onion skin flour significantly affected the color of the tempeh meatballs ($p < 0.05$). The optimal formulation was identified as F3, which contained 3 grams of red onion skin flour. This formulation received the highest average sensory scores: color (3.88), aroma (3.28), taste (3.44), and texture (3.24). Furthermore, the best formulation met the Indonesian National Standard (SNI 01-3820-2014) and demonstrated promising nutritional and functional properties, including antioxidant activity of 41.06%, protein content of 16.92%, moisture content of 35.82%, and ash content of 1.14%.

Keywords: Functional Food, Meatball, Red Onion Skin, Tempe

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan tubuh, maka permintaan akan produk pangan fungsional semakin meningkat. Kulit bawang merah yang seringkali dianggap menjadi limbah memiliki kandungan antioksidan yang tinggi dan tempe sebagai sumber protein nabati berkualitas tinggi. Kedua bahan pangan nabati lokal tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan diversifikasi produk bakso yang digemari oleh semua kalangan, termasuk vegetarian juga dapat mengonsumsinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik bakso tempe dengan penambahan tepung kulit bawang merah, baik dari segi formulasi yang disukai oleh konsumen, nilai gizi, dan potensinya sebagai pangan fungsional. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan

penambahan tepung kulit bawang merah pada bakso tempe dalam penelitian ini adalah 0 gram; 1,5 gram; 3 gram; dan 4,5 gram. Penambahan tepung kulit bawang merah berpengaruh nyata terhadap warna bakso tempe ($p < 0,05$). Formulasi bakso tempe dengan penambahan tepung kulit bawang merah terbaik adalah F3 dengan perlakuan penambahan 3 gram tepung kulit bawang merah dengan nilai rata - rata parameter warna 3,88; aroma 3,28; rasa 3,44; dan tekstur 3,24. Formulasi bakso terbaik memenuhi SNI 01-3820-2014 dengan karakteristik aktivitas antioksidan sebesar 41,06%; kadar protein sebesar 16,92%; kadar air sebesar 35,82%; dan kadar abu sebesar 1,14%.

Kata kunci: Bakso, Kulit Bawang Merah, Pangan Fungsional, Tempe

PENDAHULUAN

Pemenuhan gizi seimbang sangat penting untuk dapat mendukung pertumbuhan, menjaga kesehatan tubuh, dan mencegah berbagai macam penyakit. Semua kalangan masyarakat Indonesia, mulai dari anak-anak, remaja, hingga dewasa membutuhkan pola makan yang kaya zat gizi. Hal tersebut bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi, pertumbuhan, dan juga menjaga daya tahan tubuh. Pangan fungsional tidak hanya menyediakan zat gizi dasar, tetapi dapat memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan tubuh, seperti mencegah suatu penyakit (Ekawati et al., 2021). Oleh karena itu, pengembangan produk pangan sehat dengan memanfaatkan bahan pangan nabati lokal yang kaya akan zat gizi dan senyawa bioaktif sangat diperlukan. Komponen bioaktif dalam pangan fungsional berperan penting dalam meningkatkan kekebalan tubuh. Selain itu, pangan fungsional juga berkontribusi besar dalam meningkatkan kesehatan pencernaan, melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas, serta mengurangi risiko terjadinya penyakit kronis,

seperti kolesterol tinggi, penyakit kanker, dan penyakit jantung (Sari et al., 2021).

Salah satu makanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia dan harganya terjangkau, serta mudah ditemukan di berbagai tempat adalah bakso. Bakso merupakan salah satu jenis makanan yang sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia (Helilusiatiningsih et al., 2023). Tekstur bakso yang kenyal dan cita rasanya yang gurih, serta fleksibilitas dalam penyajiannya, menjadikan bakso sebagai makanan yang sangat disukai oleh masyarakat Indonesia dari berbagai latar belakang sosial, usia, dan ekonomi. Pada umumnya, bakso terbuat dari campuran daging giling, tepung tapioka, bumbu, dan bahan pengikat, seperti telur (Rahma et al., 2023). Campuran tersebut kemudian dibentuk menjadi bulatan dan direbus hingga matang. Akan tetapi, orang yang menerapkan pola hidup vegetarian tidak dapat mengonsumsi produk bakso tersebut karena pada umumnya bakso terbuat dari daging. Selain itu, dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan

tubuh, maka diperlukan adanya diversifikasi produk bakso dengan memanfaatkan bahan pangan nabati lokal, di antaranya kulit bawang merah dan tempe.

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Indonesia dikenal juga sebagai negara agraris, dimana sebanyak 40% mayoritas dari penduduknya bermata pencaharian sebagai petani (Ayun et al., 2020). Tingginya produksi bawang merah sebagai bahan pangan lokal dapat berkontribusi besar bagi perekonomian di Indonesia. Pada industri pangan, bawang merah sangat dibutuhkan karena pada sebagian besar makanan Indonesia dalam proses pengolahannya memerlukan adanya bawang merah yang berfungsi sebagai bumbu dasar dari makanan Indonesia (Edy, 2022). Sedangkan, bagian kulit bawang merah yang hanya dianggap menjadi limbah, dapat dimanfaatkan menjadi bentuk tepung untuk ditambahkan pada produk bakso tempe. Tepung kulit bawang merah dapat berfungsi sebagai rempah karena memberikan rasa yang gurih dan sedikit pedas yang khas pada produk bakso (Stoica et al., 2021). Selain itu, penambahan tepung kulit bawang merah juga dapat meningkatkan tekstur kekenyalan pada bakso karena kulit bawang merah mengandung serat pangan yang dapat menyerap air dan mengikatnya selama proses perebusan bakso sehingga dapat mempertahankan kelembapan dan

memberikan tekstur yang kenyal pada produk bakso (Hertiwi et al., 2020). Provinsi Jawa Tengah menjadi provinsi nomor satu di Indonesia yang menghasilkan bawang merah paling banyak. Jawa Tengah menghasilkan bawang merah sebanyak 479.091 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2023). Berbagai produk makanan di Indonesia, seperti bumbu masakan instan, bawang goreng, sambal siap makan, dan berbagai produk pangan lainnya membutuhkan lebih banyak bawang merah dalam produksinya.

Seiring dengan semakin meningkatnya permintaan bawang merah, maka produk sampingan dari bawang merah yaitu berupa kulit bawang merah juga akan semakin meningkat dan seringkali dianggap sebagai limbah. Oleh karena itu, limbah kulit bawang merah ini dapat menimbulkan dampak pencemaran bagi lingkungan sekitar. Padahal, kulit bawang merah mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai sumber bahan pangan fungsional. Dalam 100 gram kulit bawang merah mengandung karbohidrat 16,8 g; protein 2,5 g; serat 3,2 g; lemak 0,1 g; vitamin C 8 mg; vitamin E 0,04 mg; dan vitamin B1 0,06 mg (Linda et al., 2023). Serat pangan yang terkandung dalam kulit bawang merah berperan dalam menjaga kesehatan pencernaan. Selain itu, kulit bawang merah kaya akan kandungan mineral, di antaranya, kalsium, kalium, magnesium, dan juga fosfor.

Kulit bawang merah memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sangat kuat (Tapalina et al., 2022). Kulit bawang merah dapat menjadi pewarna alami pada pembuatan produk pangan karena mengandung antosianin yang termasuk pada flavonoid larut dalam air (Dewi & Sumarni, 2020). Kandungan quercetin pada kulit bawang merah merupakan salah satu jenis flavonoid golongan polifenol tertinggi sebanyak 111,50 mmol/g yang dapat berkontribusi pada efek antioksidan (Wahyuni et al., 2022). Glikosida quercetin merupakan flavonoid utama yang ditemukan dalam jumlah tinggi dan memiliki sifat antioksidan yang baik, serta efektif terhadap oksidasi LDL (*Low-Density Lipoprotein*) dan juga peroksida lipid enzimatis. Kulit bawang merah juga mengandung saponin dan tanin yang dapat mencegah pembentukan plak di dinding arteri sehingga dapat menjaga keseimbangan lipid dan mencegah akumulasi kolesterol yang dapat menyebabkan gangguan kardiovaskular (Suryandari & Kusumo, 2022). Selain itu, kulit bawang merah juga mengandung steroida atau triterpenoid yang berperan dalam menghambat enzim yang terlibat dalam sintesis kolesterol, seperti HMG-CoA reduktase (Siahaan et al., 2023).

Nilai IC₅₀ menunjukkan besarnya konsentrasi zat antioksidan untuk menghambat 50% dari total radikal bebas DPPH. Oleh karena itu, dengan semakin kecilnya nilai IC₅₀, maka

artinya radikal bebas yang dihambat semakin besar. Nilai IC₅₀ pada ekstrak kulit bawang merah yaitu sebesar 15,64 ppm dan termasuk ke dalam golongan antioksidan yang bersifat sangat aktif (Viera et al., 2023). Oleh karena itu, untuk mengurangi limbah dari kulit bawang merah dan memanfaatkan kandungan gizinya, maka dapat dilakukan pengolahan kulit bawang merah menjadi tepung.

Di sisi lain, permintaan konsumen terhadap tempe sebagai produk fermentasi berbahan dasar kacang kedelai yang memiliki nilai gizi tinggi juga terus meningkat. Di Indonesia, tempe telah dikenal menjadi bagian penting dari budaya pangan lokal. Tempe dikonsumsi oleh masyarakat dari berbagai kalangan karena ketersediaannya yang melimpah dan harganya relatif terjangkau. Tempe merupakan produk fermentasi dari kacang kedelai dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* (Prativi et al., 2023). Proses fermentasi tempe menyebabkan kacang kedelai mengalami peningkatan nilai gizi, terutama dalam hal ketersediaan protein, vitamin B kompleks, dan juga senyawa antioksidan. Tempe lebih mudah untuk dicerna jika dibandingkan dengan kacang kedelai utuh karena proses fermentasi dapat mengurangi senyawa antinutrisi seperti asam fitat. Pada 100 g tempe mengandung protein 20,8 g; lemak 8,8 g; serat 1,4 g; kalsium 155 mg; fosfor 326 mg; besi 4 mg; dan vitamin B1 0,19 mg (Bernadhi et al., 2022). Selain itu,

senyawa bioaktif yang terkandung dalam tempe yaitu isoflavon dan peptida bioaktif (Romulo & Surya, 2021).

Produksi tempe yang menggunakan bahan dasar kacang kedelai lokal dan teknik fermentasi yang sederhana, menjadikan tempe sebagai solusi alternatif dalam pemenuhan kebutuhan protein di kalangan masyarakat. Sebagai sumber protein nabati yang berkualitas tinggi, tempe dapat digunakan sebagai alternatif pengganti daging, terutama bagi para vegetarian (Fujiana et al., 2021). Selain itu, tempe mengandung serat pangan yang bermanfaat bagi kesehatan sistem pencernaan. Tempe juga mengandung vitamin B1 yang menjadi sumber vitamin nabati. Adapun mineral yang terkandung dalam tempe di antaranya yaitu magnesium, fosfor, dan kalsium dapat membantu menjaga kesehatan tulang dan gigi, serta mencegah osteoporosis (Tamam, 2022). Antioksidan yang terkandung dalam tempe yaitu isoflavon dan senyawa fenolik yang berperan dalam menurunkan kadar kolesterol LDL (*Low-Density Lipoprotein*), membantu melawan radikal bebas, dan mengurangi risiko penyakit degeneratif (Astawan et al., 2023). Tempe juga kaya akan probiotik yang dapat mendukung kesehatan usus dan memperkuat sistem kekebalan tubuh.

Tempe memiliki berbagai macam manfaat bagi kesehatan yang signifikan, di antaranya dapat

meningkatkan kesehatan saluran pencernaan, menurunkan risiko penyakit jantung, dan membantu mencegah berbagai penyakit kronis (Aryanta, 2020). Tempe memiliki peluang yang sangat besar untuk dikembangkan menjadi berbagai macam produk pangan fungsional. Selain kaya akan protein, serat, vitamin B1, mineral, dan antioksidan, tempe juga memiliki daya terima yang baik di masyarakat luas. Masyarakat memandang tempe sebagai makanan yang mudah diolah dan dapat dikombinasikan dengan berbagai macam bahan lainnya.

Oleh karena itu, pada penelitian ini, penambahan tepung kulit bawang merah dalam pembuatan produk bakso tempe diharapkan tidak hanya memanfaatkan limbah dari kulit bawang merah, namun juga dapat memperkaya kandungan gizi dari bakso tempe sebagai pangan fungsional dan menjadi solusi dalam menciptakan diversifikasi produk bakso yang dapat diterima oleh konsumen. Dengan menggunakan bahan pangan nabati lokal, maka vegetarian dapat mengonsumsi produk bakso tempe dengan penambahan tepung kulit bawang merah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik bakso tempe dengan penambahan tepung kulit bawang merah, baik dari segi formula yang disukai oleh konsumen, nilai gizi, dan potensinya sebagai pangan fungsional.

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan penambahan tepung kulit bawang merah pada penelitian ini adalah 0 gram; 1,5 gram; 3 gram; dan 4,5 gram. Pembuatan bakso dilakukan di Laboratorium Rekayasa dan Proses Pengolahan Pangan, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nasional Karangturi Semarang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2024.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso yaitu tepung kulit bawang merah, tempe, tepung tapioka, karagenan, telur, lada bubuk, garam, kaldu bubuk, bawang putih, dan air es. Tepung kulit bawang merah dibuat di Laboratorium Pengolahan dan Rekayasa Pangan, Universitas Nasional Karangturi, Semarang.

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan bakso adalah timbangan digital, silikon *food dehydrator*, *tray food dehydrator*, *food dehydrator*, *grinder*, saringan, ayakan 50 mesh, pisau, talenan, piring, baskom, sendok, gelas ukur, *chopper*, panci, dan kompor.

Pembuatan Tepung Kulit Bawang Merah

Proses pembuatan tepung kulit bawang merah berdasarkan metode Anggriani et al. (2020) yang diawali dengan kulit bawang merah dibersihkan dengan cara dicuci untuk menghilangkan sisa tanah dan kotoran lainnya. Setelah dicuci, kulit bawang merah disusun di atas silikon untuk selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan *food dehydrator*. Proses pengeringan kulit bawang merah menggunakan suhu 60 °C selama 4 jam. Selanjutnya, kulit bawang merah digiling hingga menjadi bentuk tepung, kemudian tepung kulit bawang merah diayak dengan dua kali proses pengayakan. Proses pengayakan pertama dengan menggunakan saringan, lalu proses pengayakan kedua dengan menggunakan ayakan 50 mesh hingga diperoleh tepung kulit bawang merah yang halus dengan ukuran seragam.

Penentuan Formula Bakso

Penentuan formula produk bakso dilakukan dengan tiga kali percobaan untuk memperoleh formula bakso yang terbaik. Pelaksanaan percobaan produk bakso dilakukan dengan perbandingan jumlah penambahan tepung kulit bawang merah 0 gram (F1); 1,5 gram (F2); 3 gram (F3); dan 4,5 gram (F4). Formula produk bakso tempe dengan penambahan tepung kulit bawang merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.

Formula produk bakso tempe dengan penambahan tepung kulit bawang merah

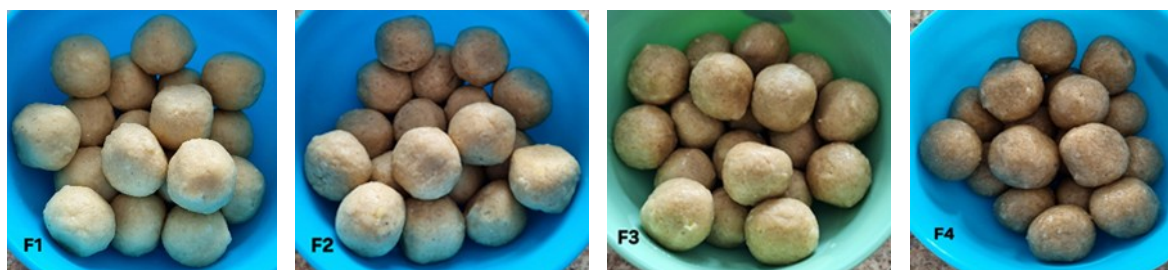
Bahan (gram)	F1	F2	F3	F4
Tepung kulit bawang merah	0	1,5	3	4,5
Tempe	300	300	300	300
Tepung tapioka	100	100	100	100
Karagenan	6	6	6	6
Telur	50	50	50	50
Lada bubuk	1	1	1	1
Garam	2	2	2	2
Kaldu bubuk	10	10	10	10
Bawang putih	8	8	8	8
Air es	20	20	20	20

Keterangan: Formula untuk 40 butir bakso

Pembuatan Bakso

Pembuatan bakso diawali dengan penimbangan bahan-bahan sesuai dengan masing-masing formula. Setelah itu, dilanjutkan dengan tempe, bawang putih, dan telur *dichopper* hingga halus, kemudian ditambahkan tepung kulit bawang merah, tepung tapioka, karagenan, lada bubuk, garam, kaldu bubuk, dan air es. Lalu, adonan diuleni hingga semua bahan tercampur rata dan diperoleh adonan

yang kalis. Selanjutnya, segumpal adonan bakso diambil dan ditimbang sebanyak 15 gram agar ukuran bakso seragam. Adonan bakso dibentuk bulat untuk selanjutnya direbus dalam panci yang berisi air mendidih selama 15 menit dengan api sedang. Ketika bakso sudah matang, ditandai dengan bakso yang mengapung ke permukaan air. Hasil produk bakso tempe pada setiap formulasi penambahan tepung kulit bawang merah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk bakso tempe pada setiap formulasi penambahan tepung kulit bawang merah

Prosedur Analisis

Uji hedonik produk bakso dilakukan oleh 25 orang panelis semi

terlatih dengan menggunakan skor penilaian dengan skala 1 sampai 5: sangat tidak suka (1), tidak suka (2), agak suka (3), suka (4), dan sangat suka (5). Selanjutnya, formula bakso kontrol (tanpa penambahan tepung kulit bawang merah) dan formula bakso terpilih dilakukan analisis kandungan zat gizi, meliputi aktivitas antioksidan, kadar protein, kadar air, dan kadar abu. Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) berdasarkan AOAC (2005). Analisis kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl berdasarkan AOAC 981.10.2005. Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode termogravimetri-oven berdasarkan AOAC (2007). Analisis kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode termogravimetri-tanur berdasarkan AOAC (2007).

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel 2019* dan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 22.0 for *Windows 11*. Data hasil uji organoleptik akan ditabulasi dan dirata-rata, lalu dianalisis secara deskriptif untuk melihat persentase penerimaan panelis pada berbagai taraf perlakuan. Data pengaruh perlakuan terhadap tingkat kesukaan akan dianalisis dengan menggunakan uji *One Way Analysis of Variance (ANOVA)*, jika pada perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* dengan nilai perbedaan signifikan ($p < 0,05$).

HASIL

Uji Hedonik

Parameter uji hedonik pada produk bakso tempe dengan penambahan tepung kulit bawang merah meliputi parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Nilai rata-rata hasil uji hedonik produk bakso tiap formula dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Nilai rata-rata hasil uji hedonik produk bakso tempe pada setiap formula penambahan tepung kulit bawang merah

Parameter	F1	F2	F3	F4
Warna	3,08 ^a	3,28 ^{ab}	3,88 ^c	3,68 ^{bc}
Aroma	3,16 ^a	3,12 ^a	3,28 ^a	3,24 ^a
Rasa	3,24 ^a	3,28 ^a	3,44 ^a	3,08 ^a
Tekstur	3,04 ^a	3,16 ^a	3,24 ^a	3,12 ^a

Keterangan:

Hasil rata-rata uji hedonik yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Skor hedonik 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka

Formula Bakso Terpilih

Berdasarkan hasil uji hedonik, mulai dari parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur, formula bakso terpilih ada pada perlakuan F3 yaitu dengan penambahan 3 gram tepung kulit bawang merah. Selanjutnya, formula bakso kontrol (F1) dan formula bakso terpilih (F3) dilakukan analisis kandungan zat gizi, meliputi aktivitas antioksidan, kadar protein, kadar air, dan kadar abu.

Hasil analisis kandungan zat gizi bakso kontrol perlakuan F1 digunakan sebagai pembanding dari hasil bakso terpilih perlakuan F3. Selain itu, hasil analisis kandungan zat gizi bakso terpilih perlakuan F3 juga dibandingkan dengan bakso nabati sesuai SNI 01-3820-2014. Hasil analisis kandungan zat gizi produk bakso kontrol (F1) dan bakso terpilih (F3) dapat dilihat pada Tabel 3.

Analisis Kandungan Zat Gizi

Tabel 3.
Kandungan zat gizi produk bakso kontrol (F1) dan bakso terpilih (F3)

Komposisi Kimia	F1	F3	SNI 01-3820-2014
	Penambahan Tepung Kulit Bawang Merah (gram)		
	0	3	
Aktivitas Antioksidan (%inhibisi)	26,73 ± 0,40	41,06 ± 0,06	-
Kadar Protein (%)	15,09 ± 0,03	16,92 ± 0,02	Min. 13,0
Kadar Air (%)	39,13 ± 0,05	35,82 ± 0,13	Maks. 67,0
Kadar Abu (%)	0,99 ± 0,01	1,14 ± 0,001	Maks. 3,0

Keterangan:

Hasil analisis kandungan zat gizi produk bakso kontrol dan bakso terpilih (mean±SD)

DISKUSI

Warna

Warna merupakan parameter pertama yang akan diamati oleh panelis karena dapat memengaruhi persepsi dari panelis terhadap kualitas produk pangan (Azra & Kusumaningati, 2023). Berdasarkan rata-rata hasil pengujian hedonik warna bakso pada setiap perlakuan berkisar antara 3,08 - 3,88. Respon hedonik untuk warna bakso menunjukkan adanya perbedaan yang

signifikan ($p < 0,05$). Tingkat kesukaan tertinggi untuk parameter warna diperoleh pada perlakuan F3 dengan nilai rata-rata 3,88 (suka) dan tingkat kesukaan terendah ada pada perlakuan F1 dengan nilai rata-rata 3,08 (agak suka). Dengan semakin banyaknya penambahan tepung kulit bawang merah pada bakso, maka warna yang dihasilkan menjadi semakin coklat gelap. Hal tersebut disebabkan oleh tepung kulit bawang merah mengandung antosianin yang

berkontribusi memberikan warna merah, akan tetapi jika terdapat proses pemanasan, seperti perebusan, maka akan berubah warna menjadi agak kecokelatan. Suhu dan waktu selama proses pemanasan berpengaruh terhadap warna bakso karena dapat mengakibatkan terjadinya degradasi warna menjadi kecokelatan (Kunnaryo & Wikandari, 2021).

Aroma

Aroma menjadi salah satu parameter yang sangat penting karena dapat memengaruhi penerimaan panelis terhadap bau atau aroma dari produk pangan yang terdeteksi oleh indra penciuman (Utami & Qohar, 2023). Pada setiap perlakuan, hasil rata-rata uji hedonik aroma bakso tidak berbeda signifikan ($p>0,05$) dan berkisar antara 3,12 - 3,28. Nilai rata-rata tertinggi parameter aroma ada pada perlakuan F3 dan yang terendah pada perlakuan F2 yang masing-masing perlakuan tersebut termasuk pada kategori agak suka. Pada semua perlakuan penambahan tepung kulit bawang merah memberikan aroma yang khas pada produk bakso. Hal tersebut dikarenakan oleh kulit bawang merah memiliki kandungan senyawa alil sulfida yang bersifat volatil dan sangat berperan terhadap aroma (Narsa et al., 2022).

Rasa

Parameter rasa sangat memengaruhi preferensi panelis terhadap suatu produk pangan. Produk pangan yang memiliki rasa

enak dan disukai, maka sangat berpeluang untuk dapat diterima oleh konsumen (Rumasukun et al., 2023). Nilai rata-rata hasil pengujian hedonik parameter rasa bakso pada setiap perlakuan berkisar antara 3,08 - 3,44 dan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p>0,05$). Nilai tertinggi untuk rasa bakso ada pada perlakuan F3, sedangkan nilai terendahnya yaitu pada perlakuan F4 yang masing-masing termasuk pada kategori agak suka. Semakin banyak tepung kulit bawang merah yang ditambahkan pada produk bakso dapat memberikan rasa gurih dan sedikit rasa pedas yang khas. Hal ini dikarenakan oleh penambahan tepung kulit bawang merah dapat meningkatkan dan memperkaya rasa dari produk pangan (Pertala et al., 2023).

Tekstur

Tekstur menjadi parameter penting untuk menguji konsistensi produk pangan ketika dikonsumsi (Fitriana et al., 2022). Selain itu, tekstur juga dapat memengaruhi penerimaan panelis terhadap suatu produk. Hasil rata-rata pengujian hedonik tekstur bakso pada setiap perlakuan berkisar antara 3,04 - 3,24 dan tidak berbeda signifikan ($p>0,05$). Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan F3 dan nilai rata-rata terendah ada pada perlakuan F1 yang masing-masing perlakuan tersebut termasuk pada kategori agak suka. Tepung kulit bawang merah yang ditambahkan dapat menjaga kelembapan dari produk bakso yang

membuat teksturnya menjadi lebih kenyal. Selain itu, tepung kulit bawang merah mengandung serat yang dapat memperkuat struktur adonan sehingga bakso menjadi sedikit lebih padat (Putri et al., 2023).

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu senyawa untuk menghambat radikal bebas dan mencegah kerusakan oksidatif pada sel tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara menetralisasi radikal bebas yang dapat merusak sel-sel pada tubuh (Maharani et al., 2021). Hasil analisis menunjukkan bahwa bakso tanpa penambahan tepung kulit bawang merah mengandung aktivitas antioksidan sebesar 26,73% inhibisi. Adapun bakso dengan penambahan tepung kulit bawang merah memiliki aktivitas antioksidan sebesar 41,06% inhibisi. Dengan adanya penambahan tepung kulit bawang merah dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari produk bakso. Hal tersebut dikarenakan oleh kulit bawang merah memiliki kandungan quercetin yang berfungsi sebagai antioksidan. Quercetin menjadi flavonoid paling utama yang terkandung dalam kulit bawang merah. Aktivitas antioksidan quercetin sangat kuat karena struktur kimianya kaya akan gugus hidroksil yang dapat berperan dalam mencegah radikal bebas (Tutik et al., 2022). Selain itu, kulit bawang merah juga memiliki kandungan saponin, tanin, dan steroid yang berkontribusi pada efek antioksidan. Kandungan antosianin

pada kulit bawang merah, selain menjadi pewarna alami juga termasuk flavonoid yang sifat antioksidannya sangat baik dan dapat melindungi kerusakan sel tubuh akibat dari adanya radikal bebas (Stoica et al., 2022).

Kadar Protein

Protein adalah makromolekul yang terdiri atas rangkaian asam amino yang terikat oleh ikatan peptida dan berperan dalam pembentukan jaringan, hormon, fungsi enzim, serta metabolisme dalam tubuh (Hayes, 2020). Analisis kadar protein sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah total protein yang terkandung dalam produk pangan sehingga dapat dipastikan produk pangan tersebut dapat memenuhi kebutuhan protein harian yang diperlukan oleh tubuh. Berdasarkan hasil analisis, bakso tanpa penambahan tepung kulit bawang merah mengandung kadar protein sebesar 15,09% dan kadar protein bakso dengan penambahan tepung kulit bawang merah yaitu 16,92%. Hasil analisis kadar protein memenuhi syarat mutu SNI 01-3820-2014 yaitu minimal 13,0%. Kulit bawang merah memiliki kandungan protein yang berkisar antara 2 - 6%, sedangkan kadar protein pada tempe berkisar antara 18 - 20%. Meskipun kandungan protein pada kulit bawang merah relatif lebih rendah dari protein yang terkandung dalam tempe, penambahan tepung kulit bawang merah ini dapat berkontribusi untuk meningkatkan kadar protein pada bakso tempe. Protein menjadi salah satu nutrisi yang

sangat penting bagi tubuh karena berperan dalam perkembangan dan pemeliharaan sel-sel dalam tubuh serta mengatur berbagai proses biologis tubuh melalui hormon (Umar, 2023). Selain itu, protein dapat membantu tubuh dalam hal pembentukan imun yang berguna untuk melawan infeksi bakteri maupun virus yang menyerang tubuh.

Kadar Air

Pada produk pangan, kadar air menunjukkan jumlah air yang terkandung dalam suatu produk. Kadar air sangat penting untuk dilakukan pengujian karena memengaruhi tekstur, kualitas, dan umur simpan dari produk pangan (Nadia et al., 2023). Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan makanan lebih cepat mengalami proses pembusukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa bakso tanpa penambahan tepung kulit bawang merah mengandung kadar air 39,13%, sedangkan bakso dengan penambahan tepung kulit bawang merah memiliki kadar air sebesar 35,82%. Hasil analisis kadar air pada produk bakso memenuhi syarat mutu SNI 01-3820-2014 yaitu maksimal 67,0%. Dengan penambahan tepung kulit bawang merah, dapat mengurangi kadar air pada bakso tempe karena kulit bawang merah mengandung serat yang dapat mengikat air pada bakso (Muzhahir et al., 2023). Hal tersebut mengakibatkan kadar air yang terkandung dalam bakso menjadi berkurang. Kadar air yang lebih rendah dapat mencegah

pertumbuhan mikroorganisme yang mengakibatkan produk pangan menjadi tidak mudah rusak sehingga produk pangan dapat lebih tahan lama ketika disimpan.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan jumlah residu mineral yang tersisa setelah dilakukan proses pembakaran pada suhu tinggi yaitu mencapai suhu 550 °C (Pangestuti & Darmawan, 2021). Pengujian kadar abu pada produk pangan sangat penting untuk dilakukan karena dapat menunjukkan jumlah mineral yang terkandung dalam produk. Berdasarkan hasil analisis, kadar abu pada bakso tanpa penambahan tepung kulit bawang merah yaitu sebesar 0,99% dan bakso dengan penambahan tepung kulit bawang merah mengandung kadar abu sebesar 1,14%. Hasil analisis kadar abu pada bakso memenuhi syarat mutu SNI 01-3820-2014 yaitu maksimal 3,0%. Produk bakso dengan penambahan tepung kulit bawang merah memiliki kadar abu yang lebih tinggi karena kulit bawang merah mengandung lebih banyak mineral, di antaranya kalsium, kalium, magnesium, dan juga fosfor (Chadorshabi et al., 2022). Di sisi lain, tempe juga memiliki kandungan mineral meliputi magnesium, fosfor, dan kalsium. Akan tetapi, dengan adanya penambahan tepung kulit bawang merah, dapat meningkatkan jumlah mineral pada produk bakso tempe. Mineral merupakan unsur gizi yang esensial dan sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam hal menjaga

kesehatan fungsi otot dan saraf, serta memperkuat tulang dan gigi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji hedonik, bakso F3 dengan penambahan tepung kulit bawang merah 3 gram paling disukai oleh panelis berdasarkan parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Bakso F3 mengandung aktivitas antioksidan sebesar 41,06%; kadar protein sebesar 16,92%; kadar air sebesar 35,82%; dan kadar abu sebesar 1,14% yang memenuhi syarat mutu SNI 01-3820-2014.

Inovasi pada produk bakso dengan menambahkan tepung kulit bawang merah menjadi salah satu cara untuk memanfaatkan kulit bawang merah yang selama ini hanya dianggap sebagai limbah. Di sisi lain, kulit bawang merah memiliki kandungan zat gizi, terutama antioksidan yang dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Selain itu, bakso tempe dengan penambahan tepung kulit bawang merah ini menjadi diversifikasi dari produk bakso dengan menggunakan bahan pangan lokal sebagai pangan fungsional.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggriani, R., Nisa, R. K., Rosenansi, S. O., Purtanti, M. H., & Warkoyo, W. (2020). Uji potensi cracker dengan tepung kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) sebagai pangan fungsional berantioksidan dan antihiperkolesterolemik. *Food Technology and Halal Science Journal*, 3(2), 188-197.
- Aryanta, I. W. R. (2020). Manfaat tempe untuk kesehatan. *Widya Kesehatan*, 2(1), 44-50.
- Astawan, M., Cahyani, A. P., & Wresdiyati, T. (2023). Antioxidant activity and isoflavone content of overripe Indonesian tempe. *Food Research*, 7(1), 42-50.
- Ayun, Q., Kurniawan, S., & Saputro, W. A. (2020). Perkembangan Konversi Lahan Pertanian di Bagian Negara Agraris. *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 5(2), 38-44.
- Azra, A. T. & Kusumaningati, W. (2023). Formulasi cendol daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai minuman fungsional. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 4(2), 84-92.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. (2023). Provinsi Jawa Tengah dalam Angka 2023. In *Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah*.
- Bernadhi, B. D., Sukendar, I., & Rochman, I. K. (2022). Pendampingan proses produksi pembuatan tempe kedelai. *Jurnal Sains Teknologi dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 115-122.
- Chadorshabi, S., Nezhadi, S. H., & Ghasempour, Z. (2022). Red onion skin active ingredients, extraction, and biological properties for functional food applications. *Food Chemistry*, 386, 132-737.
- Dewi, S. P. C. & Sumarni. (2020). Ekstraksi antosianin dari kulit bawang merah sebagai pewarna alami makanan. *Jurnal Inovasi Proses*, 5(2), 80-84.
- Edy, H. J. (2022). Pemanfaatan bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai antibakteri di Indonesia. *Jurnal*

- Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 5(1), 27–35.
- Ekawati, D. A., Anestasia, J., Rejeki, M. P., & Tamim, Y. A. T. (2021). Analisis faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan konsumen pada pembelian pangan fungsional bayi. *Jurnal Sains Pemasaran Indonesia (Indonesian Journal of Marketing Science)*, 20(2), 88–101.
- Fitriana, M. N., Romadhan, M. F., & Basriman, I. (2022). Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung beras hitam terhadap mutu bolu kukus. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 3(2), 109–117.
- Fujiana, F., Pondaag, V. T., Afra, A., Evy, F., & Fadly, D. (2021). Potensi pangan fermentasi tempe dalam mengatasi kejadian stunting di Indonesia. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(2), 20–26.
- Hayes, M. (2020). Measuring protein content in food: an overview of methods. *Foods*, 9(10), 1–4.
- Helilusiatiningsih, N., Winahyu, N., Maharani, N., Setiyadi, H., & Choirina, V. N. (2023). Pelatihan teknologi pengolahan bakso ayam dan tahu bakso di Program Studi Agribisnis UNISKA Kediri. *Jurnal ABDIRAJA*, 6(1), 21–26.
- Hertiwi, L. R., Afni, A. N., Nur, L., & Sanjaya, I. G. M. (2020). Ekstraksi dan karakterisasi nanoselulosa dari limbah kulit bawang merah. *Journal Education and Chemistry*, 2(1), 77–81.
- Kunnaryo, H. J. B., & Wikandari, P. R. (2021). Antosianin dalam produksi fermentasi dan perannya sebagai antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 24–36.
- Linda, M., Tutik, T., Yusuf, M., & Amalia, P. (2023). Penetapan kadar fenolik total ekstrak metanol dan fraksi etil asetat kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(2), 133–143.
- Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Ilahi, N. F., & Farma, S. A. (2021). Peran antioksidan alami berbahan dasar pangan lokal dalam mencegah efek radikal bebas. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Universitas Negeri Padang*, 1(2), 390–399.
- Muzhahir, Z., Unzilattirrizqi, Y. E. R., & Fera, M. (2023). Analisa proksimat ekstrak limbah kulit kedua bawang merah (*Allium cepa* L.). *Journal of Food and Agricultural Product*, 3(2), 114–123.
- Nadia, L. S., Lejap, T. Y. T., & Rahmanto, L. (2023). Pengaruh Pengolahan pangan terhadap kadar air bahan pangan. *Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product*, 1(1), 5–8.
- Narsa, A. C., Salman, A. A., & Prabowo, W. C. (2022). Identifikasi metabolit sekunder dan profil farmakognosi kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai bahan baku farmasi terbarukan. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(6), 645–653.
- Pangestuti, E. K. & Darmawan, P. (2021). Analysis of ash contents in wheat flour by the gravimetric method. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 2(1), 16–21.
- Pertala, M. S., Tutik, T., & Nofita, N. (2023). Identifikasi senyawa metabolit sekunder menggunakan instrumen GC-MS pada ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) menggunakan pelarut etil asetat dan

- n-heksana. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 9(4), 1300–1309.
- Prativi, M. B. N., Astuti, D. I., Putri, S. P., Laviña, W. A., Fukusaki, E., & Aditiawati, P. (2023). Metabolite changes in Indonesian tempe production from raw soybeans to over-fermented tempe. *Metabolites*, 13(2), 1–16.
- Putri, D. E., Tutik, T., & Winahyu, D. A. (2023). Penetapan kadar flavonoid dan alkaloid ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) menggunakan metode refluks dan sokletasi. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(3), 1643–1652.
- Rahma, D. A., Sari, E. M., & Nurfajriah, S. (2023). Identifikasi kandungan boraks pada bakso yang beredar di pasar tradisional Kecamatan Tambun Selatan. *Journal of Research and Education Chemistry*, 5(1), 59–73.
- Romulo, A. & Surya, R. (2021). Tempe: a traditional fermented food of Indonesia and Its health benefits. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26, 1–9.
- Rumasukun, M. I., Ega, L., & Mailoa, M. (2023). Karakteristik organoleptik mie basah dengan substitusi tepung buah pisang tongka langit (*Musa troglodytarum* L.). *Jurnal Agrohut*, 14(1), 24–33.
- Sari, E. K., Ria EMD, B., Putri, M. K., & Rosita, M. E. (2021). Pangan fungsional sebagai alternatif penunjang imun di masa pandemi. *Edukasi dan Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 56–64.
- Siahaan, I. Y., Nasution, H. M., Nasution, M. A., & Rahayu, Y. P. (2023). Uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksan kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(4), 1553–1560.
- Stoica, F., Aprodu, I., Enachi, E., Stănciuc, N., Condurache, N. N., Duță, D. E., Bahrim, G. E., & Râpeanu, G. (2021). Bioactive's characterization, biological activities, and in silico studies of red onion (*Allium cepa* L.) skin extracts. *Plants*, 10(11), 1–17.
- Stoica, F., Condurache, N. N., Aprodu, I., Andronoiu, D. G., Enachi, E., Stănciuc, N., Bahrim, G. E., Croitoru, C., & Râpeanu, G. (2022). Value-added salad dressing enriched with red onion skin anthocyanins entrapped in different biopolymers. *Food Chemistry: X*, 15(1), 1–10.
- Suryandari, M. & Kusumo, G. G. (2022). Identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dari berbagai macam pelarut. *Journal of Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science)*, 7(2), 131–135.
- Tamam, B. (2022). Tempe: Pangan lokal unggul (superfood) khasanah budaya bangsa. *Indonesian Red Crescent Humanitarian Journal*, 1(1), 41–48.
- Tapalina, N., Tutik, T., & Saputri, G. A. R. (2022). Pengaruh metode ekstraksi panas terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 9(1), 492–500.
- Tutik, T., Putri, G. A. R., & Lisnawati, L. (2022). Perbandingan metode maserasi, perkolasi, dan ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 9(3), 913–923.
- Umar, C. B. P. (2023). Penyuluhan

- tentang pentingnya peranan protein dan asam amino bagi tubuh di Desa Negeri Lima. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 1(3), 52–56.
- Utami, E. T. W., & Qohar, A. F. (2023). Pengaruh penambahan rempah berbeda terhadap sifat organoleptik nugget ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 10(2), 52–58.
- Viera, V. B., Piovesan, N., Mello, R. D. O., Barin, J. S., Fogaça, A. D. O., Bizzi, C. A., Flores, É. M. D. M., Costa, A. C. D. S., Pereira, D. E., Soares, J. K. B., & Kubota, E. H. (2023). Ultrasonic assisted extraction of phenolic compounds with evaluation of red onion skin (*Allium cepa* L.) antioxidant capacity. *Journal of Culinary Science and Technology*, 21(1), 156–172.
- Wahyuni, N. E., Yusuf, M., & Tutik, T. (2022). Pengaruh konsentrasi pelarut terhadap aktivitas antioksidan dan kandungan total flavonoid ekstrak etanol kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(2), 216–226.