

Formulasi Bakso Nabati Tepung Kacang Merah dan Jamur Tiram Putih terhadap Sifat Kimia dan Sensoris

Formulation of Red Bean Flour and White Oyster Mushroom Vegetable Meatballs on Chemical and Sensory

Netti Herawati^{1,2}, Priscila Manuella Gultom¹, Emma Riftyan^{1a}

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jl. Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 28293

²Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan UPN Veteran Jakarta, Jl. RS Fatmawati Pondok Labu Jakarta Selatan, 12450

^aKorespondensi: Emma Riftyan, E-mail: emma.riftyan@lecturer.unri.ac.id

Diterima: 25 - 08 - 2023, Disetujui: 31 - 12 - 2024

ABSTRACT

Vegetable meatballs are food items composed of vegetable protein that closely resemble the characteristics of actual meat. The objective was to produce optimal formulations of vegetable meatballs using red bean flour and oyster mushrooms, and to evaluate their chemical and sensory characteristics in accordance with the standards outlined in SNI 3818-2014 about the combination of meatballs. The study employed a complete randomized design with 4-treatments and repetitions, resulting 16-experimental units. The findings indicated that the treatments (red bean flour: oyster mushrooms) had a significant influence on moisture content, ash, fat, protein, crude fiber, descriptive and hedonic sensory assessments (color, aroma, flavor, elasticity, and overall acceptance). Based on this study, the chosen treatment in this investigation was the KJ2 treatment and has met SNI 3818-2014. The KJ2 has a moisture content of 58.07%, ash of 1.88%, fat of 0.49%, protein of 8.67%, crude fiber of 3.41%. Panelist liked the sensory assessment of KJ2, which had a slightly brown color, smell of red bean flour and white oyster mushrooms, tasted red bean flour and white oyster mushrooms, and chewy.

Keywords: oyster mushrooms, red bean flour, sensory, vegetable meatballs

ABSTRAK

Bakso nabati merupakan produk olahan protein nabati memiliki sifat menyerupai bakso dari daging sapi. Tepung kacang merah (TKM) mengandung tinggi protein serta jamur tiram putih (JTP) sebagai sumber serat dari pangan nabati pada pengolahan bakso nabati. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan formulasi terpilih bakso nabati TKM dan JTP terhadap mutu kimia dan sensoris yang memenuhi SNI 3818:2014 tentang bakso daging kombinasi. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, terdiri dari 4-taraf perlakuan dan ulangan, sehingga ada 16-unit percobaan. Perlakuan penelitian yaitu rasio kombinasi tepung kacang merah dan jamur tiram putih yaitu KJ1 (50:20), KJ2 (45:25), KJ3 (40:30), KJ4 (35:35). Hasil sidik ragam menunjukkan TKM : JTM berpengaruh nyata terhadap kadar air, protein, lemak, abu, serat kasar, serta analisis sensori (uji deskriptif dan uji hedonik) bakso nabati. Perlakuan terpilih pada bakso nabati adalah KJ2 (45:25) yang memenuhi SNI 3818-2014. Perlakuan KJ2 memiliki kadar air 58,07%, protein 8,67%, lemak 0,49%, abu 1,88%, dan serat kasar 3,41%. Perlakuan terpilih bakso nabati memiliki warna agak cokelat, beraroma dan berasa tepung kacang merah dan jamur tiram putih, serta bertekstur kenyal.

Kata kunci: bakso nabati, jamur tiram putih, sensori, tepung kacang merah

Herawati, N., Gultom, P. M., & Riftyan, E. (2024). Formulasi Bakso Nabati Tepung Kacang Merah dan Jamur Tiram Putih terhadap Sifat Kimia dan Sensoris. *Jurnal Agroindustri Halal*, 10(3), 376 – 386.

PENDAHULUAN

Bakso analog adalah pangan olahan menyerupai daging yang terbuat dari bahan baku non protein hewani (Yusniardi *et al.*, 2010). Olahan bakso analog umumnya memiliki masa simpan yang panjang, mudah dalam penyajian, dan tidak memiliki kandungan lemak hewani (Mentari *et al.*, 2016). Umumnya, bahan dasar pembuatan bakso adalah daging sapi, dimana setiap 100 gram mengandung 22 gram lemak (Mahmud *et al.*, 2018) sehingga dapat menyebabkan timbulnya penyakit degeneratif sehingga berdampak negatif pada kesehatan jika dikonsumsi secara berlebihan. Akibatnya, sebagian besar orang menghindari produk olahan daging sapi karena dapat meningkatkan kadar kolesterol (Cross *et al.*, 2010). Penggunaan bahan nabati menjadi bahan dasar dalam pembuatan bakso dapat menjadi alternatif produk pangan sehat karena tidak mengandung asam lemak jenuh serta sebagai sumber protein (Mentari *et al.*, 2016). Sumber alternatif protein nabati seperti kacang kedelai, kacang hijau, dan kacang merah sebagai bahan baku olahan daging analog seperti bakso nabati. Kacang merah per 100 g mengandung protein sebesar 22,1 g, karbohidrat 56,2 g, serat 4,0 g, serta lemak 1,1 g (Mahmud *et al.*, 2018). Olahan kacang merah menjadi tepung mengandung tinggi protein menyerupai kandungan protein pada daging sapi yaitu sebesar 22,3 g/100 g sehingga dapat diolah menjadi bakso nabati (Genisa *et al.*, 2015). Tepung kacang merah yang kaya protein dapat dikombinasikan dengan jamur tiram putih dan bahan makanan nabati lainnya untuk meningkatkan serat bakso nabati.

Jamur tiram putih tergolong jenis jamur kayu, dengan nilai serat yaitu 3,6 g per 100 g daripada spesies jamur kayu lainnya, seperti jamur sagu dan jamur merang dengan serat masing-masing 1,0 g dan 2,4 g (Mahmud *et al.*, 2018). Jamur tiram yang tinggi akan serat sehingga menjadikan bahan masakan olahan jamur menjadi makanan yang sehat (Suryani *et al.*, 2014). Dalam beberapa penelitian, jamur tiram putih dimanfaatkan sebagai komposisi utama untuk membuat bakso analog, seperti pada penelitian Aan *et al.* (2020) mengenai bakso analog jamur tiram dan tepung kedelai. Bakso nabati yang terdiri dari TKM dan JTP berpotensi untuk memproduksi bakso tinggi protein dan kaya serat.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku olahan bakso nabati terdiri dari kacang merah yang didapatkan di Pasar Simpang Baru, Kecamatan Tuah Madani, Kota Pekanbaru dan jamur tiram putih yang berwarna putih susu dengan diameter tudung sekitar 5–20 cm yang diperoleh dari petani jamur tiram putih *D'Jamuran* di Jl. Elang Sakti, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Bina Widya, Kota Pekanbaru. Bahan-bahan yang digunakan yaitu pati sagu (*Tepung Sagu Tani*), bawang putih, bawang merah, merica bubuk (*Ladaku*), penyedap rasa ayam (*Royco*), garam (*Cap Kapal*), dan es batu. Bahan kimia untuk analisis antara lain pelarut *n-hexane* (*Merck*, Jerman), selenium reagen (*Merck*, Jerman), HgO 10% (*Merck*, Jerman), K₂SO₄ 98% (*Merck*, Jerman), H₃BO₃ 1% (*Merck*, Jerman), NaOH 40% (*Merck*, Jerman), metil merah 0,2% (*Merck*, Jerman), H₂SO₄ 0,05N (*Merck*, Jerman), alkohol 95% (*onemed*, Indonesia), dan akuades.

Peralatan penelitian antara lain ayakan 60 mesh, blender (*Philips*), baskom, cawan porselen, kompor, oven, pisau, talenan, timbangan, sendok makan, saringan, timbangan analitik, tanur, desikator, *erlenmeyer*, gelas ukur, pendingin balik, kertas lakmus, kertas saring, benang, spatula, labu lemak, labu *kjeldahl*, labu destilasi, *soxhlet*, penjepit kayu, sarung tangan, kamera, dan perlengkapan analisis sensori (*booth*, formulir, pena, kertas label, dan wadah).

Metode Penelitian

Pembuatan Tepung Kacang Merah

Pengolahan TKM merujuk Munte *et al.* (2019), kacang merah disortasi dan dicuci bersih. Kacang merah yang telah bersih direbus dengan lama waktu 1,5 jam, kemudian ditiriskan dan dikeringkan selama 24 jam di oven pengering pada temperatur 50°C. Selanjutnya, kacang merah dikecilkan ukurannya hingga halus menggunakan blender, kemudian disaring menggunakan saringan 60 *mesh*. Tepung kacang merah disimpan pada wadah kering dan tertutup.

Persiapan Jamur Tiram Putih

Prosedur persiapan jamur tiram putih merujuk Aan (2020), disortasi bahan yaitu pemilihan jamur tiram yaitu berwarna putih segar, daunnya sudah lebar. Jamur tiram putih dicuci kemudian ditiriskan, setelah itu dilakukan proses *blanching* yaitu dengan pengukusan selama 10 menit dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$, lalu diperas agar volume airnya berkurang. Jamur tiram putih kemudian diblender hingga halus, selanjutnya dilakukan penimbangan bahan sesuai dengan formulasi.

Pembuatan Bakso Nabati

Prosedur pembuatan bakso nabati mengacu pada Nuraidah (2013). Bahan baku JTP dan TKM ditimbang sesuai dengan formulasi (Tabel 1). Bahan kering (pati sagu), bumbu, dan es batu (Tabel 1) dicampur secara merata. Adonan dibuat membentuk bulatan berdiameter 1,5 cm dan diambil menggunakan sendok. Setelah bulatan adonan dibentuk manual dengan tangan dimasukkan langsung ke dalam air panas bersuhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$. Kemudian, kompor dinyalakan menggunakan api sedang selama 10 menit hingga bakso naik ke permukaan yang menandakan bakso nabati telah matang. Bakso kemudian diangkat dan ditiriskan.

Tabel 1. Formulasi Bakso Nabati

Bahan (g)	Perlakuan			
	KJ1	KJ2	KJ3	KJ4
Tepung kacang merah	50,00	45,00	40,00	35,00
Jamur tiram putih	20,00	25,00	30,00	35,00
Pati sagu	30,00	30,00	30,00	30,00
Bawang putih	5,00	5,00	5,00	5,00
Bawang merah	1,00	1,00	1,00	1,00
Penyedap	1,00	1,00	1,00	1,00
Merica bubuk	0,25	0,25	0,25	0,25
Garam	3,00	3,00	3,00	3,00
Es batu	15,00	15,00	15,00	15,00
Total	125,25	125,25	125,25	125,25

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4-taraf perlakuan yaitu rasio TKM dan JTP KJ1 (50:20), KJ2 (45:25), KJ3 (40:30), KJ4 (35:35) serta dilakukan 4 kali ulangan dengan 16 unit percobaan.

Analisis Produk

Bakso nabati dianalisis uji kimia dan sensoris. Uji kimia pada penelitian ini antara lain kadar air, protein, lemak, abu, dan serat kasar merujuk pada Sudarmadji *et al.* (1997). Uji sensoris merujuk Setyaningsih *et al.* (2010). Panelis uji deskriptif berjumlah 30 orang panelis semi terlatih dan panelis uji hedonik 80 orang. Parameter untuk pengujian mutu sensori terdiri dari warna: merah (1) hingga sangat coklat (5), aroma: sangat beraroma tepung kacang merah (1) hingga sangat beraroma jamur tiram putih (5), rasa: sangat berasa tepung kacang merah (1) hingga sangat berasa jamur tiram putih (5), kekenyalan: sangat kenyal (1)

hingga sangat tidak kenyal (5). Skala uji hedonik antara sangat tidak suka (1) hingga sangat suka (5).

Analisis Data

Analisis data statistik menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) atau sidik ragam. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5% untuk menentukan perbedaan nyata antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kadar air, protein, lemak, abu, dan serat kasar bakso nabati berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap TKM : JTP. Karakteristik kimia bakso nabati disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik kimia bakso nabati

Parameter	Perlakuan			
	KJ1 (50:20)	KJ2 (45:25)	KJ3 (40:30)	KJ4 (35:35)
Kadar air	54,89 ^a	58,07 ^b	62,49 ^c	66,70 ^d
Kadar abu	2,09 ^c	1,88 ^b	1,75 ^b	1,23 ^a
Kadar protein	9,51 ^d	8,67 ^c	7,73 ^b	7,17 ^a
Kadar lemak	0,52 ^c	0,49 ^{bc}	0,44 ^{ab}	0,39 ^a
Kadar serat kasar	3,75 ^c	3,41 ^c	2,83 ^b	2,40 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Kadar Air

Komponen pangan terpenting adalah kadar air karena memengaruhi umur simpan, tekstur, serta *flavour* produk pangan olahan. Kandungan air pangan dengan jumlah tinggi akan menyebabkan produk mudah rusak karena mempercepat pertumbuhan dan perkembangan mikroba (Arziyah *et al.*, 2019). Perlakuan KJ1 memiliki kadar air bakso nabati terendah sebesar 54,89%, sedangkan kadar air tertinggi pada perlakuan KJ4 sebesar 66,70% serta menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Penurunan rasio TKM dan peningkatan rasio JTP bakso nabati menjadikan kadar air produk juga tinggi, karena JTP memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan TKM. Hasil uji kadar air JTP menunjukkan 72,50% dan TKM sebesar 12,60%.

Hasil penelitian ini sesuai Ruri *et al.* (2014), mengenai efek perbandingan jamur tiram dan pati singkong (tapioka) pada mutu bakso jamur tiram bahwa semakin meningkat jumlah jamur tiram yang digunakan maka kadar air pada bakso juga meningkat. Kadar air dari penelitian ini memengaruhi kekenyalan bakso nabati. Peningkatan nilai kadar air menjadikan tekstur bakso nabati lebih kenyal. Hasil penelitian ini sesuai Mentari *et al.* (2016), bahwa tekstur bakso menjadi lebih keras ketika kadar air rendah.

Kadar Abu

Abu merupakan unsur anorganik dari sisa pembakaran bahan organik (Arziyah *et al.*, 2019). Kadar abu pada pangan mengindikasikan tingginya mineral yang terkandung di dalamnya (Hutomo *et al.*, 2015). Kadar abu bakso nabati paling rendah pada KJ4 dan kadar abu paling tinggi diperoleh KJ1 yang berbeda nyata antar perlakuan. Kadar abu menurun seiring penggunaan tepung kacang merah dengan jumlah rendah, dan sebaliknya.

Analisis kadar abu tepung kacang merah mencapai 2,58% dan jamur tiram putih 0,46%. Kacang merah mengandung 502 mg kalsium, 429 mg fosfor, besi 10,3 mg, natrium 11 mg, kalium 1265,5 mg, tembaga 0,65 mg, dan seng 2,6 mg per 100 g (Mahmud *et al.*, 2018), tepung.

Kadar abu yang dihasilkan dari produk bakso nabati dapat dipengaruhi oleh bahan baku, di mana semakin tinggi kadar mineral suatu bahan pangan maka semakin tinggi kadar abu pada bakso nabati. Kadar abu bakso nabati tepung kacang merah dan jamur tiram antar perlakuan penelitian sesuai dengan standar mutu bakso daging kombinasi (SNI 3818:2014) yaitu maksimal 3%.

Kadar Protein

Salah satu zat gizi makro adalah protein yang bertanggung jawab atas pertumbuhan, perkembangan, dan perbaikan sel-sel yang rusak. Protein terdiri dari asam amino rantai panjang (*long chain amino acid*) yang terikat dengan ikatan peptida. Asam amino terdiri dari nitrogen, karbon, oksigen, dan hidrogen (Rizqi, 2018).

Kadar protein bakso nabati terendah terdapat pada perlakuan KJ4 dan kadar protein tertinggi diperoleh pada KJ1 yang berbeda nyata antar perlakuan. Hasil analisis kadar protein TKM 19,35% dan JTP 2,17%. Kadar protein perlakuan KJ1 dan KJ2 sesuai dengan standar mutu bakso daging kombinasi (SNI 3818:2014) yaitu minimal 8%. Kadar protein bakso nabati menurun karena rasio TKM menurun dan rasio JTP meningkat. Hal ini disebabkan jamur tiram putih memiliki protein yang rendah daripada tepung kacang merah, sehingga kadar protein bakso nabati menurun. Selain itu, proses pengolahan bakso nabati seperti pada saat proses pemanasan yaitu pengukusan dan perebusan memungkinkan terjadinya denaturasi protein dan mengurangi kemampuan mengikat air, sehingga sejumlah gizi yang larut air (seperti protein) akan berkurang karena terikat bersama air selama proses perebusan bakso nabati (Wibawa *et al.*, 2023).

Lebih lanjut, menurut Pangastuti *et al.* (2013), proses perebusan kacang merah selama 90 menit menyebabkan penurunan kandungan protein sebesar 6,22% pada TKM baik dengan maupun tanpa kulit. Protein dapat memengaruhi tingkat kekenyalan pada bakso karena semakin meningkat kadar protein maka semakin tinggi air yang terikat pada bahan sehingga meningkatkan tekstur kenyal pada bakso yang dihasilkan (Mentari *et al.*, 2016).

Kadar Lemak

Lemak adalah makromolekul yang terkandung pada pangan, tidak larut dalam air, namun larut dalam pelarut organik seperti eter, *hexana*, kloroform, benzena, dan aseton (Rakhmawati, 2011). Kadar lemak bakso nabati antar perlakuan berkisar antara 0,39–0,52%. Bakso nabati pada perlakuan KJ4 menghasilkan kadar lemak terendah, sedangkan KJ1 menghasilkan kadar lemak tertinggi yang berbeda nyata pada KJ3 dan KJ4, namun tidak berbeda nyata dengan KJ2. Kadar lemak yang dihasilkan cenderung menurun sejalan dengan penurunan rasio TKM dan peningkatan rasio JTP. Hasil analisis kadar lemak TKM sebesar 0,93% dan JTP 0,40%. Kadar lemak bakso nabati pada penelitian ini sesuai dengan standar mutu bakso daging kombinasi (SNI 3818:2014) maksimal 10%.

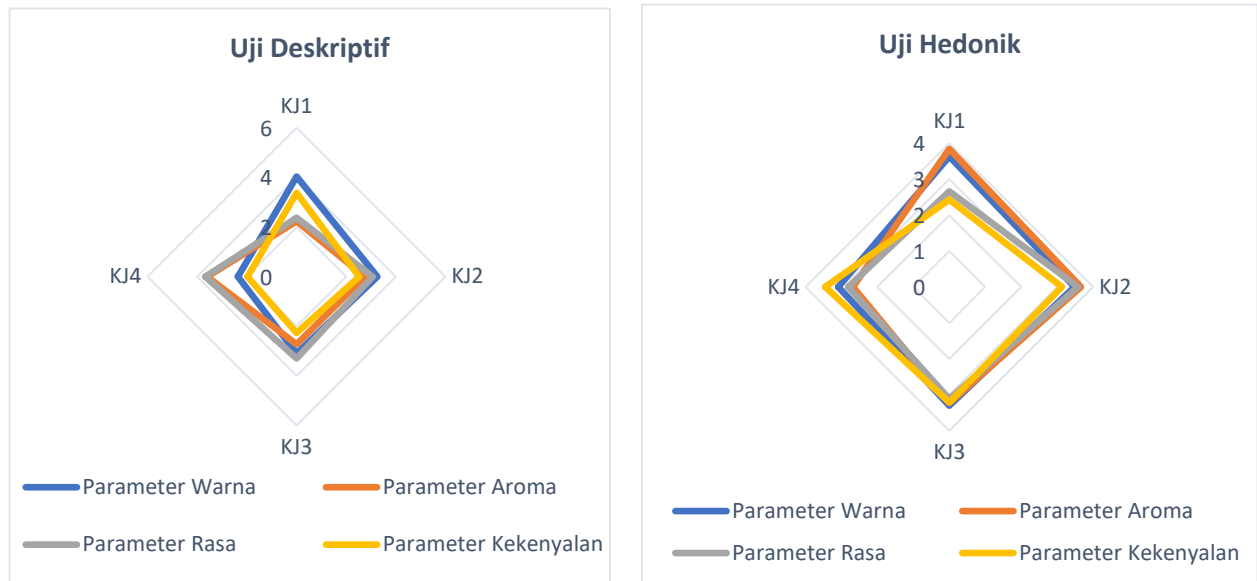
Kadar Serat Kasar

Menurut Buana (2019), serat kasar tersusun atas unsur pangan tidak terhidrolisis, baik asam (H_2SO_4) maupun basa kuat (NaOH). Kadar serat kasar bakso nabati antar perlakuan yaitu 2,40–3,75%. Perlakuan KJ4 memiliki kadar serat kasar terendah dan KJ1 memiliki kadar serat tertinggi yang berbeda nyata pada KJ3 dan KJ4, namun tidak berbeda nyata dengan KJ2. Serat bakso nabati cenderung menurun seiring dengan penurunan rasio TKM dan peningkatan rasio JTP.

Hasil analisis kadar serat kasar TKM sebesar 3,95% dan JTP sebesar 3,01%. Serat kasar memengaruhi tekstur bakso nabati. Serat kasar yang dihasilkan berkorelasi positif dengan kekenyalan bakso nabati. Wibawa *et al.* (2023) menunjukkan bahwa campuran tepung kacang merah dan koro dengan lama perebusan yang berbeda pada karakteristik daging analog, menghasilkan peningkatan nilai kadar serat kasar serta tekstur daging analog yang dihasilkan cenderung keras dan agak tidak kenyal.

Penilaian Sensori

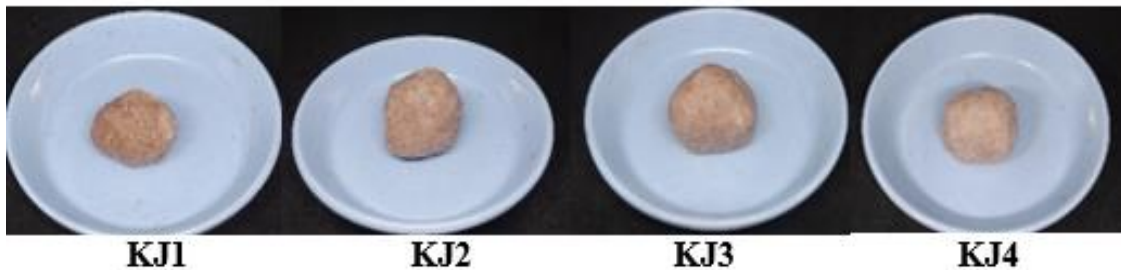
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio TKM dan JTP pada bakso nabati berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna, aroma, rasa, dan kekenyalan bakso nabati secara deskriptif dan hedonik.



Gambar 1. Uji deskriptif dan hedonik bakso nabati

Warna

Warna produk pangan merupakan salah satu sifat sensoris yang menarik konsumen dan meningkatkan penerimaan konsumen tentang sebuah produk (Sumarlin, 2010). Warna bakso nabati dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusunnya. Semakin meningkat rasio tepung kacang merah dan semakin menurun rasio jamur tiram putih maka warna bakso nabati menjadi lebih berwarna gelap (cokelat) (Gambar 2).



Gambar 2. Warna bakso nabati

Menurut Wibawa *et al.* (2023), campuran tepung kacang merah dan koro memengaruhi karakteristik daging analog yang dihasilkan, di mana pigmen antosianin menyebabkan warna merah dan agak gelap pada daging analog yang dihasilkan. *Pelargonidin 3-O-beta-D-glucoside* merupakan senyawa antosianin tertinggi yang terdapat pada kacang merah (Sari *et al.*, 2020) sebagai pigmen alami. Tepung kacang merah dibuat tanpa pengupasan kulit sehingga menyebabkan warna dari tepung kacang merah menjadi lebih gelap saat proses perebusan. Berdasarkan penelitian Pangastuti *et al.* (2013), bahwa antosianin akan terekstrak pada perlakuan perebusan selama 90 menit sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap kemerahan pada kacang merah, sehingga peningkatan jumlah TKM akan meningkatkan intensitas warna bakso nabati menjadi lebih gelap.

Hasil uji hedonik terhadap warna bakso nabati adalah 3,09–3,63 (agak suka sampai suka), di mana panelis cenderung lebih menyukai warna pada perlakuan KJ1, KJ2, dan KJ3, dibandingkan terhadap KJ4. Penilaian hedonik warna bakso nabati mengalami penurunan seiring rendahnya penggunaan rasio TKM dan tingginya rasio JTP. Panelis lebih menyukai

produk bakso nabati berwarna kecokelatan karena ketampakannya yang hampir mirip dengan warna bakso daging pada umumnya. Sesuai penelitian Debora *et al.* (2023) tentang bakso jamur tiram dari tepung kacang merah dan tapioka, di mana semakin meningkat konsentrasi TKM yang digunakan, semakin gelap bakso yang dihasilkan, sehingga warnanya hampir mirip dengan bakso daging dan disukai panelis.

Aroma

Atribut sensori aroma diukur melalui indera penciuman oleh saraf olfaktori di rongga hidung (Kusmawati *et al.*, 2000). Aroma bakso nabati bernilai antara 2,23–3,60 (beraroma tepung kacang merah–beraroma jamur tiram putih) dalam penilaian deskriptif panelis. Secara deskriptif, aroma bakso nabati yang dibuat dengan KJ1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan KJ2 tidak berbeda nyata dengan KJ3, namun berbeda nyata dengan KJ1 dan KJ4. Aroma bakso nabati dipengaruhi oleh komposisi bahan dan bahan tambahan pangan (BTP). Semakin menurun rasio tepung kacang merah dan semakin meningkat rasio jamur tiram putih maka aroma bakso nabati akan semakin beraroma jamur tiram putih. Bahan baku dan BTP yang terdapat pada bakso nabati memengaruhi aroma produk akhir.

Menurut Rizqi (2018), semakin tinggi rasio TKM maka aroma bakso sapi yang dihasilkan semakin kuat, di mana reaksi asam organik seperti asam lemak dan asam amino, serta peningkatan rasio tepung kacang merah akan berdampak terhadap penilaian konsumen (Kurnianingtyas *et al.*, 2014). Penggunaan kacang merah tanpa kupas pada pembuatan TKM akan menghasilkan enzim lipoksigenase yang dapat mencegah terbentuknya aroma langu. Pangastuti *et al.* (2013) menyatakan kacang merah utuh (tanpa pengupasan kulit) dapat meningkatkan asam fitat kacang merah sehingga aroma langu pada tepung kacang merah semakin kuat. Menurut Firahmi *et al.* (2015), bahan baku, bumbu maupun BTP memengaruhi aroma bakso. Penelitian ini juga menggunakan bahan tambahan seperti pati sagu, garam, bawang putih, merica bubuk, bawang merah yang memiliki aroma khas.

Menurut analisis sensori secara hedonik, skor aroma berkisar antara 2,68 dan 3,84 (agak suka sampai suka). Penilaian tertinggi pada uji hedonik terhadap aroma terdapat pada perlakuan KJ1 yaitu 3,84 (suka), di mana berdasarkan analisis statistik menunjukkan tidak berbeda nyata dengan KJ2, namun berbeda nyata dengan KJ3 dan KJ4. Penggunaan rasio tepung kacang merah yang meningkat dan jamur tiram putih yang menurun, sehingga aroma bakso nabati meningkatkan skor hedonik oleh panelis. Kandungan senyawa pada jamur tiram putih didominasi oleh dimethylbenzen dan phenyl ethyl alkohol yang menguap selama proses perebusan (Siregar *et al.*, 2020) sehingga kurang disukai panelis.

Rasa

Pengujian organoleptik yang dilakukan indera pencicip seperti rasa manis, asam, asin, dan pahit dikenal sebagai rasa (Aprita *et al.*, 2020). Hasil penilaian deskriptif bakso nabati berkisar antara 2,37–3,67 (berasa tepung kacang merah–berasa jamur tiram putih). Tepung kacang merah dan jamur tiram putih memengaruhi rasa bakso nabati; perlakuan KJ1 memiliki rasa yang berbeda dari KJ2, KJ3, dan KJ4. Semakin menurun rasio TKM dan semakin meningkat rasio jumlah JTP maka rasa bakso nabati akan semakin berasa jamur tiram. Berdasarkan penelitian Genisa *et al.* (2015), menyatakan rasa bakso analog dari tepung kacang merah dipengaruhi oleh penggunaan TKM yang menimbulkan *flavor* gurih dan manis.

Kurnianingtyas *et al.* (2014), menyatakan bahwa penggunaan TKM yang tinggi menyebabkan peningkatan rasa gurih karena asam amino (AA) pada tepung kacang merah. Asam amino pada kacang merang bertanggung jawab untuk memberikan rasa gurih dan sedikit manis pada makanan (Astuti *et al.*, 2019). Asam amino (AA) non-esensial (*glutamic acid* dan *aspartic acid*) dan asam amino esensial (leusina dan lisina) yang terdapat dalam tepung kacang merah. Rasa bakso nabati juga dapat dipengaruhi oleh JTP karena mengandung asam glutamat, yang dapat menambah rasa gurih pada bakso nabati (Irnani, 2014). Komponen

aromatik seperti bawang putih, bawang merah, merica, serta garam yang ditambahkan selama proses pembuatan adonan juga memengaruhi rasa bakso nabati.

Menurut penilaian hedonik rasa antara 2,66–3,58 (agak suka sampai suka). Perlakuan KJ2 menerima skor rasa tertinggi yaitu 3,58, yang berbeda nyata dengan KJ1, KJ3, dan KJ4. Penggunaan jamur tiram putih yang meningkat dan penggunaan tepung kacang merah yang menurun menunjukkan bahwa rasa bakso nabati semakin kurang disukai secara hedonik. Sesuai penelitian Aan (2020), yang menunjukkan pemakaian jamur tiram putih yang meningkat akan semakin kurang disukai oleh panelis.

Kekenyalan

Kekenyalan merupakan kemampuan makanan untuk mengubah bentuknya setelah diberikan tekanan (Firahmi *et al.*, 2015). Hasil penilaian deskriptif panelis terhadap kekenyalan bakso nabati berkisar antara 1,97 dan 3,37, yang berarti kenyal hingga agak kenyal. Kekenyalan bakso nabati KJ1 berbeda nyata dengan KJ2, KJ3, dan KJ4. Namun, KJ3 tidak berbeda nyata dengan KJ2 dan KJ4. Bahan pengisi dari masing-masing bahan penyusun, kandungan protein dalam bakso, dan kadar air adalah faktor yang memengaruhi kekenyalan bakso (Untoro *et al.*, 2012), di mana tingginya air yang terikat dan protein akan meningkatkan kekenyalan bakso.

Protein tepung kacang merah memiliki sifat hidrofilik sehingga dapat mengikat air lebih banyak, namun proses *blanching* pada suhu tinggi menyebabkan protein mengalami denaturasi dan menurunkan kemampuan protein dalam pengikatan air. Kualitas bakso nabati sangat dipengaruhi kandungan air pada bahan pangan yang digunakan. Produk yang dihasilkan lebih kenyal jika bahan memiliki kandungan air yang lebih tinggi (Purwanto *et al.*, 2015). Kadar air jamur tiram putih adalah 72,5%, sedangkan tepung kacang merah sebesar 12,6%. Kadar protein dan kadar air dalam penelitian ini adalah 7,17–9,51% dan 54,89–66,70%, masing-masing, yang memengaruhi nilai deskriptif tekstur bakso nabati 1,97–3,37 (kenyal hingga agak kenyal).

Kekenyalan bakso nabati dipengaruhi oleh penggunaan bahan pengisi. Menurut (Nurhartadi *et al.*, 2014), bahan pengisi berfungsi dalam pembentukan tekstur, peningkatan daya ikat air dan rasa, serta mengurangi pengerutan selama pemasakan. Kadar amilopektin pati sagu sebesar 73% bertanggung jawab atas pembentukan tekstur bakso nabati yang kenyal (Debora *et al.*, 2023). Pemasakan bahan yang mengandung pati dapat menyebabkan pembentukan gel yang cukup stabil, melunakkan dan memecah sel (Ruri *et al.*, 2014). Berdasarkan penilaian sensori secara hedonik terhadap kekenyalan antara 2,43–3,45 (tidak suka sampai agak suka). Perlakuan KJ4 memiliki skor kekenyalan tertinggi, 3,45 (agak suka), di mana tidak berbeda dengan KJ3, tetapi berbeda nyata pada KJ1 dan KJ2. Panelis lebih suka bakso yang kenyal.

Penentuan Bakso Nabati Terpilih

Syarat mutu yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah SNI 3818–2014 tentang syarat mutu bakso daging kombinasi. Evaluasi sensori secara deskriptif dan hedonik terhadap warna, aroma, rasa, kekenyalan, dan penilaian hedonik secara keseluruhan dapat disukai oleh panelis.

Berdasarkan rekapitulasi hasil penelitian maka perlakuan terbaik yang dipilih adalah perlakuan KJ2 dengan rasio tepung kacang merah dan jamur tiram putih (45:25). KJ2 menjadi perlakuan terpilih karena memenuhi SNI 3818–2014 tentang bakso daging kombinasi. Bakso nabati KJ2 memiliki kadar air 58,07%, kadar protein 8,67%, kadar lemak 0,49%, kadar abu 1,88%, dan kadar serat kasar 3,41%. Bakso nabati pada perlakuan KJ2 memiliki warna agak coklat, beraroma tepung kacang merah dan jamur tiram putih, berasa tepung kacang merah dan jamur tiram putih, dan bertekstur kenyal. Penilaian keseluruhan secara hedonik

perlakuan KJ2 disukai oleh panelis. Hasil rekapitulasi data produk terpilih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel. 3 Rekapitulasi hasil analisis bakso nabati perlakuan terpilih

Parameter Uji	SNI 3818–2014	Perlakuan			
		KJ1	KJ2	KJ3	KJ4
		50:20	45:25	40:30	35:35
Analisis Kimia					
Kadar air	Maks. 70%	54,89 ^a	58,07 ^b	62,49 ^c	66,70 ^d
Kadar abu	Maks. 3%	2,09 ^c	1,88 ^b	1,75 ^b	1,23 ^a
Kadar lemak	Maks. 10%	0,53 ^c	0,49 ^{bc}	0,44 ^{ab}	0,39 ^a
Kadar protein	Min. 8%	9,51 ^d	8,67 ^c	7,73 ^b	7,17 ^a
Kadar serat kasar	-	3,75 ^c	3,41 ^c	2,83 ^b	2,40 ^a
Uji deskriptif					
Warna	Normal	4,03 ^c	3,26 ^b	3,10 ^b	2,36 ^a
Aroma	Normal	2,23 ^a	2,76 ^b	2,73 ^b	3,60 ^c
Rasa	Normal	2,37 ^a	3,07 ^b	3,30 ^{bc}	3,67 ^c
Kekenyalan	Kenyal	3,37 ^c	2,53 ^b	2,27 ^{ab}	1,97 ^a
Uji Hedonik					
Warna		3,63 ^{bc}	3,48 ^c	3,30 ^{ab}	3,09 ^a
Aroma		3,84 ^c	3,66 ^c	3,23 ^b	2,68 ^a
Rasa		2,66 ^a	3,58 ^c	3,11 ^b	2,81 ^a
Kekenyalan		2,43 ^a	3,13 ^b	3,21 ^{bc}	3,45 ^c
Penerimaan Keseluruhan		2,90 ^a	3,65 ^c	3,46 ^c	3,17 ^d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Parameter untuk pengujian mutu sensori uji deskriptif terdiri dari warna: merah (1) hingga sangat cokelat (5), aroma: sangat beraroma tepung kacang merah (1) hingga sangat beraroma jamur tiram putih (5), rasa: sangat berasa tepung kacang merah (1) hingga sangat berasa jamur tiram putih (5), kekenyalan: sangat kenyal (1) hingga sangat tidak kenyal (5). Skala uji hedonik antara sangat tidak suka (1) hingga sangat suka (5).

KESIMPULAN

Rasio tepung kacang merah dan jamur tiram putih berpengaruh nyata pada bakso nabati yang dihasilkan terhadap uji deskriptif dan hedonik (warna, aroma, rasa, kekenyalan, serta penilaian keseluruhan), maupun kadar air, abu, protein, lemak, dan serat kasar. Perlakuan KJ2 (45:25) dipilih berdasarkan parameter yang diuji dan telah memenuhi standar mutu bakso kombinasi SNI 3818–2014. Perlakuan ini memiliki kadar air 58,07%, abu 1,88%, lemak 0,49%, protein 8,67%, dan serat kasar 3,41%. Bakso nabati dari perlakuan ini berwarna agak cokelat, berasa tepung kacang merah dan jamur tiram putih, dan bertekstur kenyal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan, S. (2020). *Formulasi Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram dan Tepung Kedelai terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik*. Skripsi. Universitas Semarang. Semarang.
- Aprita, I. R., Irhami, C. Anwar, dan R. Salima. (2020). Diversifikasi pembuatan bakso daging ayam dengan penambahan ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 9(1): 7–15.
- Arziyah, D., L. Yusmita, dan Ariyeti. (2019). Analisis mutu tahu dari beberapa produsen tahu di Kota Padang. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 23(2): 144–148.
- Astuti, S., S. S.A, dan S. A. Anayaka. (2019). Sifat fisik dan sensori flakes pati garut dan kacang merah dengan penambahan tiwul singkong. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 19(3):

225–235.

- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *SNI 3818:2014 Bakso Daging. Standar Nasional Indonesia*. Manggala Wanabakti. Jakarta.
- Buana, R. C. (2019). *Pengaruh perbedaan Formulasi Bakso Daging Analog berbahan Dasar Kacang Merah dan Jantung Pisang terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik*. Skripsi. Universitas Semarang. Semarang.
- Cross, A. J., L. M. Ferrucci, A. Risch, B. I. Graubard, M. H. Ward, Y. Park, ... R. Sinha. (2010). A large prospective study of meat consumption and colorectal cancer risk: an investigation of potential mechanisms underlying this association. *Meat and Colorectal Cancer*. 70(6): 2406–2414.
- Debora, F., Susilawati, F. Nurainy, dan S. Astuti. (2023). Formulasi tepung kacang merah dan tapioka terhadap sifat fisikokimia dan sensori bakso analog jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 2(1): 10–22.
- Dhani, S. R., dan Y. Yamasari. (2014). Rancang bangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit degeneratif. *Manajemen Informatika*. 3(2): 17–25.
- Firahmi, N., S. Dharmawati, dan M. Aldrin. (2015). Sifat fisik dan organoleptik bakso yang dibuat dari daging sapi dengan lama pelayuan berbeda. *Jurnal Al Ulum Sains dan Teknologi*. 1(1): 39–45.
- Genisa, J., N. K. Sukendar, J. Langkong, dan N. Abdullah. (2015). Analog bakso sehat dari protein kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal AgroTechno*. 8(1): 1–9.
- Hutomo, H. D., F. Swastawati, dan L. Rianingsih. (2015). Pengaruh konsentrasi asap cair terhadap kualitas dan kadar kolesterol belut (*Monopterus albus*) asap. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 4(1): 7–14.
- Irnani, M. (2014). Pengaruh perbandingan gluten dan jamur tiram putih terhadap mutu organoleptik sosis vegan. *E-Journal Boga*. 03(1): 120–130.
- Karisma, V. W. (2014). *Pengaruh Penepungan, Perebusan, Perendaman Asam, dan Fermentasi terhadap Komposisi Kimia Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kurnianingtyas, A., N. Rohmawati, dan A. Ramani. (2014). Pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap daya terima, kadar protein, dan kadar serat pada bakso jantung pisang. *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2(3): 485–491.
- Kusmawati, Aan, H. Ujang, dan Evi. (2000). *Dasar-Dasar Pengolahan Hasil Pertanian I*. Central Grafika. Jakarta.
- Mahmud, M. K., Hermana, Nazarina, Marudut, S. Zulfianto, N. A. Muhayatun, A. B. Jahari, D. Permaesih, F. Ernawati, Rugayah, Haryono, Prihatini, S. Raswanti, I. Rahmawati, R. Santi, D. P. Permanasari, Y. Fahmida, U. Sulaem, A. Andarwulan, N. Atmarita, Almasyhuri, N. Nurjanah, N. S. Ikka, G. Sianturi, E. Prihastono, dan L. Marlina. (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Mentari, R., R. B. K. Anandito, dan Basito. (2016). Formulasi daging analog berbentuk bakso berbahan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan kacang kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 5(3): 31–41.
- Munte, E. T., L. M. Lubis, dan H. Sinaga. (2019). Pengaruh perbandingan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan suhu pengeringan terhadap sifat kimia dan sensori bubur instan. *Jurnal Rekayasa pangan dan Pertanian*. 7(1): 28–38.
- Nuraidah. (2013). *Studi pembuatan Daging Tiruan dari Kacang Merah*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nurhartadi, E., C. Anam, D. Ishartani, N. H. Parnanto, R. A. Laily, dan N. Suminar. (2014). Meat analog dari protein curd kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan tepung biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) sebagai bahan pengisi: sifat fisikokimia. *Jurnal Teknologi*

- Hasil Pertanian*. 7(1): 12–19.
- Oktaviana, U. (2021). *Kualitas Kimia dan Organoleptik Bakso Daging Ayam dengan penambahan Tepung Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk) sebagai Substitusi Tepung Tapioka*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Pangastuti, H. A., D. R. Affandi, dan D. Ishartani. (2013). Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 20–29.
- Purwanto, A., A. Ali, dan N. Herawati. (2015). Kajian mutu gizi bakso berbasis daging sapi dan jamur merang (*Volvarella volvaceae*). *Jurnal sagu*. 14(2): 1–8.
- Rakhmawati, E. D. (2011). *Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Kecambah Hijau (Phaseolus radiatus L.) terhadap Kualitas Kimia dan Tingkat Kesukaan Bakso Daging Ayam Broiler*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rizqi, H. K. (2018). *Perbedaan Kadar Protein dan Lemak pada Bakso Sapi dengan penambahan Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.)*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ruri, S., T. K. Karo, dan E. Yusraini. (2014). Pengaruh perbandingan jamur tiram dan tapioka dengan penambahan putih telur terhadap mutu bakso jamur tiram. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2(1): 85–94.
- Sari, N. M. R. E., N. W. Wisaniyasa, dan S. Wiadnyani. (2020). Studi kadar gizi, serat, dan antosianin tepung kacang merah dan tepung kecambah kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Itepa*. 9(3): 282–290.
- Septian, L. D. D. (2020). *Karakteristik Kimia dan Organoleptik Nugget Sayuran dari Jamur Tiram dan Kacang Merah*. Skripsi. Universitas Riau. Riau.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan M. P. Sari. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Institut Pertanian Bogor-Press. Bogor.
- Siregar, I. M. D., F. Pratama, B. Hamzah, dan Wulandari. (2020). Perubahan mutu jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) selama penyimpanan pada berbagai suhu dan konsentrasi Co₂. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*. 25(2): 129–138.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. (1997). *Prosedur Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sumarlin, L. O. (2010). Identifikasi pewarna sintesis pada produk pangan yang beredar di Jakarta dan Ciputat. *Jurnal Valensi*. 1(6): 274–283.
- Suryani, N., Maulidah, dan R. Rahayu. (2014). Pengaruh jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap kandungan protein, kalsium, dan daya terima bakso jamur. *Jurkessia*. 4(2): 28–35.
- Untoro, N. S., Kusrahayu, dan B. E. Setiani. (2012). Kadar air, kekenyalan, kadar lemak, dan citarasa bakso daging sapi dengan penambahan ikan bandeng presto (*Channos channos* Forsk). *Animal Agriculture*. 1(1): 567–583.
- Wibawa, M. J. K., M. Ulfah, R. Widyasaputra, dan E. A. S. Setya. (2023). Pengaruh substitusi tepung kacang merah dan kacang koro dengan variasi waktu perebusan terhadap karakteristik daging analog. *Biofoodtech : Journal of Bioenergy and Food Technology*. 1(2): 95–105.
- Yusniardi, Eri, B. Kanetro, dan A. Slamet. 2010. Pengaruh jumlah lemak terhadap sifat fisik dan kesukaan meat analog protein kecambah kacang tunggak (*Vigna unguiculata*). *Jurnal Agritech*. 30 (3): 148-151.