

PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KUNIR PUTIH (*Curcuma mangga* Val.) DAN IKAN KAKAP (*Lates calcarifer* Bloch.) TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN KESUKAAN BAKSO IKAN

Hilma Amanda Ansabila¹, Dwiwati Pujimulyani¹, Bayu Kanetro¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

*Email korespondensi: dwiyati@mercubuana-yogya.ac.id

Asal Negara: Indonesia

ABSTRAK

Kunir putih (*Curcuma mangga* Val.) merupakan rempah yang mengandung senyawa bioaktif dan bermanfaat bagi kesehatan yang memiliki aktivitas antiinflamasi, antioksidan, serta antimikroba sehingga dapat ditambahkan dalam bakso ikan kakap yang merupakan produk olahan dengan kandungan protein tinggi dan rendah lemak. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas fungsional bakso ikan melalui penambahan bubuk kunir putih sebagai sumber antioksidan dan bioaktif seperti fenol dan flavonoid. Variasi konsentrasi bubuk kunir putih (2; 4; 6 g) dan ikan kakap (50; 150; 250 g) diuji menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktorial. Uji fisik meliputi tekstur dan warna, sementara uji kimia pada sampel terpilih (250:6 g) mencakup kadar air, abu, lemak, protein, aktivitas antioksidan, fenol total, dan flavonoid. Uji kesukaan dilakukan dengan metode *hedonic test* untuk menilai atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan.

Data dianalisis menggunakan ANOVA, dilanjutkan dengan uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95%. Berdasarkan uji kimia, hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk kunir putih secara signifikan memengaruhi warna, tekstur, dan tingkat kesukaan bakso ikan dengan formulasi terbaik diperoleh pada 250 g ikan kakap dan 6 g bubuk kunir putih, dengan kadar air 35,64%, kadar abu 1,71%, kadar protein 28,26%, kadar lemak 2,09%, aktivitas antioksidan 10,91% RSA, fenol total 2,65 mg EAG/g, dan flavonoid 0,52 mg EK/g.

Kata kunci: Bakso, ikan kakap, antioksidan dan kunir putih

ABSTRACT

White saffron (Curcuma mangga Val.) is a spice that contains bioactive compounds beneficial for health, possessing anti-inflammatory, antioxidant, and antimicrobial activities, and can be added to red snapper fish balls, which are processed products high in protein and low in fat. This study aims to enhance the functional quality of fish meatballs by adding white saffron powder as a source of antioxidants and bioactive compounds such as phenols and flavonoids. Variations in the concentration of white saffron powder (2; 4; 6 g) and snapper fish (50; 150; 250 g) were tested using a two-factorial Completely Randomized Design (CRD). Physical tests include texture and color, while chemical tests on selected samples (250:6 g) cover moisture content, ash, fat, protein, antioxidant activity, total

phenols, and flavonoids. Preference tests were conducted using the hedonic method to assess color, aroma, taste, texture, and overall attributes.

Data were analyzed using ANOVA and the DMRT test at a 95% confidence level. Based on chemical tests, the research results show that the addition of white saffron powder significantly affects the color, texture, and preference level of fish meatballs, with the best formulation obtained at 250 g of snapper fish and 6 g of white saffron powder, with a moisture content of 35.64%, ash content of 1.71%, protein content of 28.26%, fat content of 2.09%, antioxidant activity of 10.91% RSA, total phenols of 2.65 mg GAE/g, and flavonoids of 0.52 mg QE/g.

Keywords: *Meatballs, snapper, antioxidant, and white saffron.*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki hasil laut yang melimpah, salah satunya ikan kakap (*Lates calcarifer* Bloch.) yang populer karena nutrisi tinggi terutama kandungan proteinnya, tekstur padat, dan rasa lezat. Namun, sifat ikan yang mudah rusak akibat aktivitas bakteri dan enzim menjadi tantangan dalam menjaga keamanan dan kualitasnya. Salah satu olahan berbasis ikan kakap yang digemari masyarakat adalah bakso ikan. Namun, pengolahan bakso dapat menyebabkan oksidasi lemak yang menurunkan kualitas rasa, menghasilkan radikal bebas dan mengurangi stabilitas produk (Novita, 2019). Oleh karena itu, diperlukan bahan tambahan pangan yang mengandung antioksidan untuk mencegah oksidasi lemak dalam produk daging seperti bakso ikan.

Tren pangan fungsional semakin diminati masyarakat karena manfaat kesehatannya. Pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu, dan tidak membahayakan sekaligus bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian Pujimulyani (2010) menunjukkan bahwa bubuk

kunir putih yang dibuat melalui metode *steam blanching* memiliki aktivitas antioksidan, fenolik total, dan flavonoid yang meningkat secara signifikan dibandingkan kunir putih segar.

Penambahan bubuk kunir putih pada bakso ikan diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk dan menarik minat konsumen. Namun, penerapan kunir putih pada produk olahan berbasis ikan kakap seperti bakso ikan belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini penting karena berpotensi menjadikan bakso ikan kakap sebagai alternatif diversifikasi pangan yang berkualitas tinggi. Kombinasi ikan kakap dan kunir putih dapat memberikan manfaat fungsional yang lebih baik bagi konsumen. Selain itu, pengembangan ini juga berkontribusi pada peningkatan nilai tambah produk perikanan dan mendukung daya saing produk lokal di pasar pangan nasional.

METODE

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain baskom, panci, sendok, pisau, *food processor*, timbangan, sendok, alat gelas analisis (Pyrex, Iwaki, VWR), micro pipet (Acura 825, Autoclavable), pipet ukur, labu

ukur, timbangan analitik, kertas saring (*Whatman*), vortex (*Maxi mix II 37600*), *spektrofotometer UV-Vis* (*Genesys*), labu kjedahl, *colorimeter* (*NH310*), labu lemak sokhlet dan *tekstur analyzer*.

Bahan

Bahan utama pembuatan bakso ikan meliputi ikan kakap putih, bawang putih, bawang merah, tepung tapioka (*Rose brand*), lada bubuk (*Ladaku*), penyedap rasa (*Masako*), *baking powder* (*Koepoe-koepoe*), dan bubuk kunir putih yang diperoleh dari CV. Windra mekar. Bahan analisis meliputi aquades, etanol (*Merck*), BHT, larutan DPPH, reagen kimia seperti Folin-ciocalteu (*Merck*), AlCl_3 , dan H_2SO_4 (*Merck*), indikator dan petroleum benzene.

Pembuatan bubuk kunir putih

Rimpang kunir putih disortasi untuk menghilangkan kotoran. Selanjutnya, rimpang diproses dengan *steam blanching* menggunakan aquades selama 5 menit. Setelah itu, rimpang diperkecil ukurannya menggunakan alat pasah untuk mempercepat pengeringan dan mempermudah penggilingan. Rimpang dikeringkan dengan memanfaatkan sinar matahari hingga rimpang benar-benar kering. Rimpang kering kemudian digiling menjadi bubuk dan diayak menggunakan saringan berukuran 40 *mesh*.

Pembuatan bakso ikan kakap.

Ikan kakap segar dibersihkan dengan membuang isi perut, kepala, dan durinya.

Daging kemudian dilumatkan menggunakan *chopper*, selanjutnya air es ditambahkan selama proses penggilingan untuk menjaga suhu dan menghasilkan emulsi yang baik, karena suhu tinggi dapat menyebabkan protein terdenaturasi sehingga mengurangi kemampuan protein membentuk gel. Selanjutnya, daging dicampur dengan tepung tapioka dan bumbu hingga terbentuk adonan yang siap untuk dicetak. Bakso yang sudah dicetak direbus pada suhu $100\text{ }^\circ\text{C}$ selama 15 menit, dengan kematangan ditandai oleh bakso yang mengapung di permukaan air.

Rancangan penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor yaitu penambahan bubuk kunir putih (2; 4; 6 g) dan penambahan ikan kakap (50; 150; 250 g). Percobaan diulang sebanyak 2 kali. Data yang diperoleh dihitung secara statistik menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisik

Pengujian warna menggunakan alat *Colorimeter* dengan metode *colorimetri*. Hasil pengujian berupa nilai L^* (*lightness*), a^* (*Redness*), dan b^* (*Yellowness*). Hasil pengujian warna bakso ikan kunir putih disajikan pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. *Lightness* (*L) bakso ikan kunir putih.

Penambahan bubuk kunir putih (g)	Perbandingan jumlah ikan (g)		
	50	150	250
0	-	61,45±0,15 ^f	-
2	56,22±0,69 ^c	59,28±0,15 ^{de}	60,34±0,78 ^e
4	52,49±0,72 ^a	56,85±0,84 ^a	58,69±0,68 ^d
6	52,15±0,00 ^a	53,62±0,13 ^b	57,17±1,03 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada tingkat signifikansi 95% ($p < 0,05$)

Nilai *Lightness* (*L)

Bakso ikan tanpa kunir putih memiliki tingkat kecerahan lebih tinggi yaitu 61,45 dibandingkan bakso dengan kunir putih. Pada bakso dengan 50 g ikan dan 6 g bubuk kunir putih, nilai *lightness* paling rendah yaitu 52,15 sehingga penambahan bubuk kunir putih cenderung menurunkan nilai *lightness* yang membuat warna bakso lebih gelap. Penurunan nilai *lightness* tersebut karena bubuk kunir putih mengandung fenol. Fenol dalam kunir putih mudah teroksidasi, terutama selama proses

perebusan, karena terpapar suhu tinggi dan oksigen. Oksidasi ini menghasilkan produk berwarna gelap yang juga memengaruhi warna bakso (Nurahmi, 2018). Penurunan nilai *lightness* juga disebabkan oleh penambahan kunir putih yang memiliki pigmen kurkuminoid yang stabil pada pH tertentu tetapi rentan terhadap panas. Selama perebusan, pigmen ini dapat mengalami degradasi dan mengubah intensitas warna kuning atau jingga yang dihasilkan, sehingga turut memengaruhi nilai *lightness* (Priyadarsini, 2014).

Tabel 2. *Redness* (*a) bakso ikan kunir putih.

Penambahan bubuk kunir putih (g)	Perbandingan jumlah ikan (g)		
	50	150	250
0	-	2,26±0,13 ^a	-
2	3,03±0,04 ^c	3,25±0,15 ^{de}	2,53±0,15 ^f
4	3,12±0,03 ^f	2,68±0,84 ^a	2,60±0,68 ^d
6	3,24±0,03 ^g	2,95±0,13 ^b	2,92±1,03 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada tingkat signifikansi 95% ($p < 0,05$)

Nilai *Redness* (a*)

Penambahan bubuk kunir putih pada bakso ikan cenderung meningkatkan nilai *Redness*. Pada kondisi tanpa penambahan bubuk kunir putih, nilai *redness* sebesar 2,26 yang menunjukkan warna bakso ikan kontrol memiliki intensitas merah yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan sampel yang ditambahkan bubuk kunir putih. Semakin

banyak bubuk kunir putih, warna kuning semakin pekat karena pigmen kurkuminoid di dalamnya berkontribusi pada perubahan warna merah (Priyadarsini, 2014).

Penambahan ikan kakap dapat memengaruhi nilai *redness* karena menurut penelitian Priyadarsini (2014) kandungan protein tinggi dalam ikan kakap dapat memengaruhi stabilitas emulsi dan distribusi

pigmen kunir putih. Interaksi protein dengan pigmen kunir putih dapat memengaruhi warna merah pada produk akhir.

Proses pemanasan, seperti perebusan juga dapat memengaruhi nilai *redness* (a^*) dalam bakso ikan yang ditambahkan bubuk kunir putih karena pada penelitian Nishad (2018) menunjukkan bahwa kurkuminoid dapat

berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi lipid dari oksidasi, tetapi dalam kondisi pemanasan tinggi stabilitas pigmen dapat terganggu karena kurkuminoid bersifat lipofilik (larut dalam lemak) sehingga dapat terdistribusi dalam fase lipid pada bakso. Interaksi ini dapat memengaruhi kestabilan emulsi dan persepsi warna produk akhir.

Tabel 3. *Yellowness* (b^*) bakso ikan kunir putih.

Penambahan bubuk kunir putih (g)	Perbandingan jumlah ikan (g)		
	50	150	250
0	-	11,82±0,16 ^a	-
2	12,36±0,27 ^b	12,30±0,10 ^b	11,58±0,13 ^f
4	13,66±0,19 ^d	13,20±0,05 ^c	12,30±0,11 ^b
6	14,75±0,07 ^g	14,43±0,08 ^f	14,04±0,13 ^e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada tingkat signifikansi 95% ($p < 0,05$)

Nilai *Yellowness* (b^*)

Nilai *yellowness* semakin meningkat seiring dengan banyaknya penambahan bubuk kunir putih seperti pada sampel dengan jumlah ikan 50 g dan 6 g bubuk kunir putih yaitu 14,75. Hal ini dikarenakan bubuk kunir putih yang ditambahkan memiliki pigmen kurkuminoid yang memberikan warna kuning pada produk bakso ikan. Penurunan pigmen warna *yellowness* (b^*) juga disebabkan adanya senyawa tanin yang terkandung di dalam bubuk kunir putih, sesuai penelitian Rahmawati (2019) menyatakan bahwa penurunan warna *yellowness*

(b^*) diduga dipengaruhi oleh senyawa tanin yang berwarna kecoklatan, sehingga membuat warna menjadi lebih gelap. Selain itu semakin banyak ikan kakap yang ditambahkan, nilai *yellowness* cenderung menurun karena daging ikan kakap berwarna putih sehingga tidak berkontribusi signifikan pada intensitas warna kuning.

Tekstur

Pengujian tekstur pada bakso ikan kunir putih menggunakan *Texture Analyzer* dengan menguji parameter *peakload* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tekstur *peakload* (gF) bakso ikan kunir putih.

Penambahan bubuk kunir putih (g)	Perbandingan jumlah ikan (g)		
	50	150	250
0	-	325,33±7,42 ^a	-
2	484,33±4,93 ^{de}	433,83±4,16 ^b	456,00±2,59 ^c
4	516,33±1,89 ^f	487,83±6,21 ^e	476,00±3,27 ^d
6	588,83±7,97 ⁱ	543,00±3,90 ^h	526,50±10,14 ^g

Keterangan : Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada tingkat signifikansi 95% ($p < 0,05$)

Hasil analisis tingkat kekerasan bakso ikan menunjukkan rentang nilai kisaran 325,33 – 588,83 gF. Semakin tinggi penambahan bubuk kunir putih dengan variasi jumlah ikan yang semakin sedikit menyebabkan tekstur bakso ikan semakin keras. Tesktur bakso dipengaruhi oleh kadar air, lemak, karbohidrat seperti pati, selulosa dan protein (Ismail dkk, 2016). Penggunaan bahan seperti tepung tapioka dan bubuk kunir putih dapat mengikat air pada adonan bakso sehingga menghasilkan tekstur yang keras atau kenyal. Menurut penelitian (Sutrisno, 2020) penambahan bahan tambahan dalam bentuk bubuk atau serat dapat mengurangi

kadar air bebas karena molekul air terperangkap atau lebih banyak diserap oleh partikel padatan dalam adonan. Dengan meningkatnya jumlah ikan dari 50 g ke 250 g, nilai *peakload* cenderung meningkat. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein ikan yang tinggi, terutama protein miofibril (*miosin* dan *aktin*), yang berperan penting dalam pembentukan gel dan kekuatan jaringan pada produk.

Tingkat kesukaan

Tingkat kesukaan bakso ikan kunir putih dengan metode *hedonic test* disajikan pada Tabel 5. Analisis menggunakan Anova dengan taraf signifikansi 95% ($p < 0,05$).

Tabel 5. Tingkat Kesukaan bakso ikan kunir putih

Variasi Penambahan		Parameter				
Ikan Kakap (g)	Kunir Putih (g)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
150	0	2,75±1,37 ^a	3,45±0,94	3,20±1,10 ^{ab}	3,25±1,06 ^{ab}	3,20±0,95 ^a
50	2	3,70±0,86 ^b	3,40±0,68	3,10±1,11 ^a	2,85±0,81 ^a	3,25±0,96 ^{ab}
	4	3,45±0,70 ^c	3,55±1,05	5,30±8,96 ^b	3,10±0,96 ^{ab}	3,40±0,88 ^{abc}
	6	3,00±0,79 ^a	3,65±1,03	3,40±1,08 ^{ab}	3,10±1,07 ^c	3,50±0,91 ^a
150	2	3,90±0,91 ^d	3,55±0,76	3,65±0,93 ^{ab}	3,65±0,93 ^{cd}	3,90±0,78 ^c
	4	3,40±1,04 ^{bcd}	3,40±0,75	3,75±0,55 ^{ab}	3,65±0,67 ^{cd}	3,70±0,57 ^{abc}
	6	3,20±0,89 ^{abc}	3,30±1,03	3,60±0,94 ^{ab}	3,95±0,94 ^{abc}	3,40±0,94 ^{abc}
250	2	3,50±1,00 ^{bcd}	3,35±0,19	2,80±1,19 ^a	3,45±0,94 ^{abc}	3,25±0,85 ^{ab}
	4	3,60±1,04 ^{bcd}	3,35±0,99	3,40±0,82 ^{ab}	3,95±0,99 ^d	3,50±0,82 ^{abc}
	6	3,75±0,71 ^{cd}	3,75±0,91	3,75±1,01 ^{ab}	4,05±0,82 ^d	3,85±0,67 ^{bc}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf notasi yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada tingkat signifikansi 95% ($p < 0,05$)

1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = lebih suka, 5 = sangat suka

Warna

Nilai warna bakso ikan kunir putih berkisar antara 2,75 – 3,90 dengan tingkat penerimaan panelis dari “suka” sampai “lebih suka”. Bakso ikan kakap dengan penambahan bubuk kunir putih menunjukkan perbedaan nyata dalam parameter warna, yang dipengaruhi oleh variasi jumlah ikan dan konsentrasi bubuk

kunir putih. Warna bakso yang dihasilkan cenderung putih kekuningan, kombinasi dari warna putih daging ikan kakap dan pigmen kurkuminoid dalam bubuk kunir putih yang berwarna kuning hingga jingga (Putri dkk, 2018). Konsentrasi bubuk kunir putih yang lebih tinggi meningkatkan intensitas warna kekuningan pada bakso.

Aroma

Rentang penilaian parameter aroma berkisar dari 3,30–3,70 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu aroma berada pada rentang “suka”. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa penambahan bubuk kunir putih tidak memberikan perbedaan nyata pada aroma bakso, kemungkinan karena bau khas ikan kakap yang dominan. Aroma ini berasal dari senyawa volatil seperti trimetilamina (TMA), metil keton, dan aldehida lemak (Olafsdottir, 2005), yang tetap *intens* meski melalui proses penggilingan dan pemanasan (Ghaly, 2010). Aroma ringan bubuk kunir putih tidak cukup kuat untuk mengubah profil aroma. Faktor lain seperti kualitas bahan, suhu, dan interaksi komponen, termasuk protein, karbohidrat, dan lemak, turut memengaruhi aroma bakso secara keseluruhan (Marsigit 2017)

Rasa

Rasa bakso ikan kakap dengan penambahan bubuk kunir putih lebih disukai seiring peningkatan konsentrasi kunir putih hingga 6 g yang memiliki nilai rata-rata parameter rasa tertinggi yaitu 3,75 yang masuk kategori "suka" hingga "lebih suka", terutama pada bakso dengan jumlah ikan kakap lebih banyak. Protein ikan kakap memberikan rasa umami alami yang meningkatkan cita rasa serta bubuk kunir putih tidak berpengaruh signifikan terhadap rasa karena memiliki karakter rasa ringan, sedikit pahit, pedas, dan *earthy* (Singh, 2018). Dalam jumlah kecil, rasa kunir putih tidak cukup kuat untuk mengubah profil rasa dominan bakso ikan.

Tekstur

Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa penambahan bubuk kunir putih tidak memengaruhi penilaian panelis, tetapi bakso dengan lebih banyak ikan kakap lebih disukai. Bakso dengan 250 g ikan kakap mendapat skor tertinggi (4,05), sementara yang menggunakan 50 g memiliki skor terendah (2,85), hal tersebut karena protein miofibril seperti *myosin* dan *actin* pada daging ikan membentuk gel elastis saat dipanaskan. Tapioka juga membantu mengisi rongga protein, menghasilkan struktur bakso yang lebih padat. Tekstur keras dapat terjadi jika kadar air dalam bakso rendah (Ulfa, 2016).

Keseluruhan

Parameter keseluruhan digunakan dalam uji tingkat kesukaan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan atribut mutu pada produk bakso ikan. Bakso ikan yang paling disukai panelis adalah bakso variasi jumlah ikan 250 g dengan penambahan bubuk kunir putih sebanyak 6 g. Hal ini disebabkan karena panelis secara keseluruhan menyukai warna yang tidak pucat putih, aroma yang khas dan tekstur yang tidak keras, sehingga bakso ikan yang terpilih yaitu bakso dengan variasi jumlah ikan 250 g dan penambahan bubuk kunir putih 6 g ini masih disukai.

Sifat kimia

Analisis kimia dilakukan pada bakso ikan terpilih (250:6 g) dan kontrol (150:0 g) digunakan sebagai pembanding. Hasil analisis kimia produk bakso ikan kunir putih disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi kimia bakso ikan kakap

Sifat kimia	Bakso ikan kakap (Ikan kakap : Kunir putih) gram		Perbandingan dengan SNI
	Kontrol (150:0)	Sampel terpilih (250:6)	
Kadar air (% b/k)	36,10	35,64	Maks 70
Kadar abu (% b/k)	1,30	1,71	Maks 2,5
Protein (% b/k)	21,76	28,26	Min 7
Lemak (% b/k)	2,61	2,09	-
Antioksidan (% RSA)	6,76	10,91	-
Fenol Total (mg EAG/g)	2,37	2,65	-
Flavonoid (mg EK/g)	0,49	0,52	-

Kadar air

Kadar air bakso ikan dengan 250 g ikan kakap dan 6 g bubuk kunir putih adalah 35,64% b/b, sedikit lebih rendah dibandingkan kontrol 36,10% b/b, namun tetap memenuhi standar SNI (<70% b/b). Penurunan kadar air dipengaruhi oleh bubuk kunir putih yang bersifat menyerap air (Singh, 2018), dengan partikel yang menarik air melalui gaya kapiler dan serat kasar yang hidrofilik (Kamil, 2018). Serat ini mengikat air dalam matriksnya, mengurangi air bebas. Selain itu, kadar air dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, dan interaksi komponen seperti protein dan lemak (Winarno, 2002). Penambahan kunir putih juga meningkatkan kadar protein, yang meningkatkan kapasitas serap air dalam bakso.

Kadar abu

Kadar abu menunjukkan kandungan mineral dalam bahan pangan. Pada bakso ikan, kadar abu dengan penambahan bubuk kunir putih adalah 1,71%, lebih tinggi dibandingkan kontrol yaitu 1,30%, namun tetap memenuhi SNI (maksimal 2,5%). Tingginya kadar abu pada bakso ikan dipengaruhi karena adanya penambahan bubuk kunir putih dan bahan tambahan seperti tapioka, garam, dan rempah lainnya. Sesuai penelitian (Larasati, 2018)

bahwa kadar abu pada bubuk kunir putih yaitu sebesar 6,80%.

Kadar protein

Hasil uji kimia menunjukkan kadar protein bakso ikan dengan kunir putih adalah 28,26%, lebih tinggi dibandingkan kontrol 21,76%. Perbedaan ini dipengaruhi oleh jumlah ikan kakap yang digunakan, Dimana protein pada daging ikan kakap memiliki kadar protein yang tinggi yaitu 24% per 100 g daging ikan (Puji, 2020). Dalam penelitian Pujimulyani (2016) bubuk kunir putih juga menyumbang kadar protein (8,60%). Kadar protein cenderung menurun jika kadar air meningkat atau dapat juga meningkat karena penggunaan bahan dengan protein tinggi, seperti ikan kakap yang menghasilkan bakso dengan kandungan protein yang lebih tinggi.

Kadar lemak

Kadar lemak pada bakso ikan dengan penambahan bubuk kunir putih (2,09%) lebih rendah dibandingkan bakso ikan tanpa penambahan kunir putih (2,61%). Penurunan kadar lemak ini diduga akibat aktivitas antioksidan tinggi yang dimiliki oleh bubuk kunir putih, yang tercatat memiliki aktivitas antioksidan 86% RSA (Pujimulyani, 2010).

Aktivitas antioksidan berfungsi untuk menghambat oksidasi pada minyak atau lemak tidak jenuh yang ada dalam produk pangan (Pujimulyani, 2003). Selain itu, kandungan kurkuminoid dan polifenol dalam kunir putih juga turut berperan dalam menghambat proses oksidasi (Putri, 2018), yang pada akhirnya menyebabkan kandungan lemak dalam bakso ikan yang mengandung kunir putih lebih rendah dibandingkan bakso ikan tanpa penambahan kunir putih.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan bakso ikan dengan penambahan bubuk kunir putih terpilih sebesar 10,91% RSA, lebih tinggi dibandingkan bakso ikan tanpa kunir putih yaitu 6,76%. Peningkatan ini disebabkan oleh kandungan senyawa antioksidan dalam bubuk kunir putih yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi, yaitu 23,56% (Pujimulyani, 2009). Kunir putih mengandung kurkuminoid sebanyak 132 ppm yang berperan sebagai antioksidan alami (Santoso, 2016). Selain itu, senyawa fenol dan tanin terkondensasi dalam kunir putih juga berkontribusi pada aktivitas antioksidan (Dinarto, 2019). Aktivitas antioksidan ini tetap terjaga meski ada pemanasan, seperti pada proses perebusan bakso, karena kurkumin tetap mempertahankan fungsinya sebagai antioksidan kuat dalam produk olahan.

Fenol total

Bakso ikan dengan penambahan bubuk kunir putih memiliki kadar fenol total sebesar 2,65 mg EAG/g, lebih tinggi dibandingkan kontrol yang hanya 2,37 mg EAG/g. Peningkatan kadar fenol ini berhubungan dengan peningkatan aktivitas antioksidan,

karena semakin tinggi kandungan fenol dalam suatu bahan, semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Huang dkk, 2005). Penelitian sebelumnya (Putri, 2018) menunjukkan bahwa penambahan bubuk kunir putih dapat meningkatkan kadar fenol dan aktivitas antioksidan dengan kadar fenol kunir putih mencapai 28,32-33,43 mg EAG/g. Faktor-faktor seperti genetik, lingkungan, dan teknologi setelah pemanenan juga memengaruhi kandungan fenol pada tanaman (Fithiriani, 2015). Senyawa fenolik yang terkandung dalam kunir putih memiliki sifat antioksidan yang kuat, yang berkontribusi pada peningkatan aktivitas antioksidan dalam bakso ikan (Cahyani dkk, 2015).

Flavonoid

Kandungan flavonoid pada bakso ikan kakap dengan penambahan kunir putih (250 g ikan : 6 g kunir putih) mencapai 0,52 mg EK/g, sedikit lebih tinggi dibandingkan bakso kontrol tanpa kunir putih yang memiliki 0,49 mg EK/g. Meskipun peningkatan kadar flavonoid tidak signifikan, penambahan kunir putih diduga dapat meningkatkan kandungan flavonoid karena kunir putih secara alami mengandung senyawa bioaktif dengan kadar flavonoid sebesar 30 mg EK/g (Pujimulyani dkk, 2010). Flavonoid dalam kunir putih memiliki manfaat sebagai antioksidan, serta berperan dalam aktivitas antiinflamasi, antimikroba, dan perlindungan terhadap stres oksidatif (Pujimulyani, 2020).

KESIMPULAN

Bakso ikan dengan formulasi terbaik diperoleh dengan penggunaan 250 g ikan kakap

dan 6 g bubuk kunir putih merupakan produk terpilih yang disukai panelis berdasarkan uji tingkat kesukaan. Variasi konsentrasi bubuk kunir putih dan ikan kakap terpilih berpengaruh signifikan terhadap komposisi kimia bakso ikan, dengan hasil terbaik dengan kadar air (35,6% b/k), kadar abu (1,71% b/k), kadar protein (28,26%), kadar lemak (2,09% b/k), aktivitas antioksidan (10,91% RSA), fenol total (2,65 mg EAG/g bk) dan flavonoid (0,52 mg EK/g).

DAFTAR PUSTAKA

- Dinarto, W. , D. P. dan S. Tamaroh. (2019). Pengembangan Produk bubuk kunir putih-serai instan di desa argomulyo. Prosiding Seminar Nasional “Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal Menuju Ketahanan Pangan” Universitas Mercu Buana Yogyakarta, ISBN: 978-623-91109-3-2 , 242–249.
- Fithiriani, D., M. S. dan S. R. (2015). Uji Fitokimia, Kandungan Total Fenol dan Antioksidan Mikroalga *Spirulina Sp.*, *Chlorella Sp.*, dan *Nanochloroplas Sp.* IPB Kelautan Dan Perikanan, 2(10), 101–109.
- Ghaly, A. E. (2010). Fish Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques. *American Journal of Applied Sciences*, 7(7), 859–877.
- Huang, D. , O. B. , P. R. L. (2005). The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1841–1856.
- Ismail, M., Kautsar, R., Sembada, P., Aslimah, S., & Arief, D. I. I. (2016). Kualitas Fisik dan Mikrobiologis Bakso Daging Sapi Pada Penyimpanan Suhu yang Berbeda Physical Quality and Microbiology on Beef Meatball in Different Temperature Storage.
- Kamil, S. (2018). Properties of hydrophilic powders and their impact on moisture content in food products. *Journal of Food Science and Technology*, 3(12), 276–282.
- Larasati, N., Putri, H., & Pujimulyani, D. (2018). Inovasi Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. Universitas Mercu Buana Yogyakarta-Yogyakarta.
- Marsigit, W.S. L. (2017). Pengaruh Penambahan Baking Powder dan Air Terhadap Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisik Biskuit.
- Nurahmi, Hidayani. (2018). Efek Antidiare Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, 14.
- Olafsdottir. (2005). Measurement of Volatile Compounds and Evaluation of Their Importance for the Flavour of Fish Using Olfactometry Techniques. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 22(53), 8983–8991.
- Priyadarsini, K. I. (2014). The chemistry of curcumin: from extraction to the therapeutic agent. *Molecules*, 12(19), 20091–20112.
- Puji Nugroho, W., Mustofa, A., & Suhartatik, N. (2020). Fortifikasi Mineral Pada Bakso Ikan Bandeng Dengan Penambahan tepung rumput Laut.
- Pujimulyani. (2010). Aktivitas Antioksidan Dan

- Kadar Senyawa Fenolik Pada Kunir Putih (*Curcuma Mangga* Val.) SEAGr Dan Setelah Blanching. *Journal Agritech*, 30(2), 1–7.
- Pujimulyani, D. ., (2016). Lebih Sehat dengan Kunir Putih Jenis Mangga. Gratama Publishing. Bekasi.
- Pujimulyani, D. (2010). Aktivitas antioksidan dan kadar senyawa fenolik pada kunir putih (*curcuma mangga* Val) sEAGr dan setelah blanching. *Agritech*, 2(30).
- Pujimulyani, D. dan Sutardi. (2003). Curcuminoid Content and Antioxidative Properties On White Saffron Extract (*Curcuma mangga* Vall). *Proceeding International Conference on Redesigning Sustainable Development on Food and Agricultural System for Developing Countries*. Yogyakarta.
- Pujimulyani, D., & Wazyka, A. (2009). Sifat Antioksidasi, Sifat Kimia Dan Sifat Fisik Manisan Basah Dari Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.). In *Agritech* (Vol. 29, Issue 3).
- Pujimuyani, D. ., (2020). Orally administered pressure-blanching white saffron (*Curcuma mangga* Val.) improves antioxidative properties and lipid profile in vivo. *Heliyon Journal*. Published by Elsevier Ltd.
- Putri, P. D. (2018). Evaluasi sifat Antioksidan ekstrak Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val) dengan variasi penambahan filler. *Seminar Nasional ISSN: 2656-6796 “Inovasi Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan” Universitas Mercu Buana Yogyakarta-Yogyakarta*.
- Rahmawati, E. D. (2019). Formulasi daun kelor dan ampas daun cincau sebagai tepung komposit pada pembuatan mie instan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 1(17), 29–30.
- Santoso, U. (2016). *Antioksidan Pangan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Singh, R., & P. S. (2018). Phytochemical and Therapeutic Potential of Zedoary (*Curcuma zedoaria*): A Review. *Journal of Ethnopharmacology*, 220, 35–50.
- Stadelman, W. J. V. (1988). *Egg and Poultry Meat Processing*. Ellis Harwood Ltd.
- Sutrisno, & W. D. (2020). Pengaruh Penggunaan Tepung Terigu dan Serat Pangan terhadap Kadar Air dan Kualitas Organoleptik Mie Instan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(25), 45–47.
- Ulfa, S. (2016). Pengaruh penambahan jumlah dan perlakuan awal daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap sifat organoleptik bakso. *E-Journal Boga*, 19(2), 83–90.
- Winarno. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.