

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN PENERIMAAN KONSUMEN TERHADAP BAKSO SURIMI IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus var. sangkuriang*)

*Physicochemical Characteristics and Consumer Acceptance of Sangkuriang Catfish Surimi Meatballs
(Clarias Gariepinus var. Sangkuriang)*

Febiwina, Seftylia Diachanty, Irman Irawan, Bagus Fajar Pamungkas, Ita Zuraida*

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

*Penulis koresponden: itazuraida@gmail.com

(Diterima 08-08-2022; Direvisi 09-09-2023; Dipublikasi 07-10-2024)

ABSTRACT

Fishball are processed fishery products that use mashed meat or surimi and mixed with tapioca flour as a thickener to improve the texture of the meatballs. This study aims to determine the physicochemical characteristics of catfish surimi fishballs with the addition of tapioca flour and the best concentration of flour to produce meatballs that are liked by consumers. This research used surimi treatment of sangkuriang catfish and tapioca flour consisting of 100g surimi without tapioca flour (P0), 95g surimi: 5g tapioca flour (P1), 90g surimi: 10g tapioca flour (P2), 85g surimi: 15g tapioca flour (P3) and 80g surimi: 20g tapioca flour (P4). This research method used a completely randomized design (CRD) with chemical observations (moisture, ash, protein and fat content) physical (*expressible moisture content*, color and folding test) and Kruskal-wallis observations for hedonic tests (taste, aroma, color and texture). The results showed that the ratio of catfish surimi and tapioca flour had a significant effect ($p < 0.05$) on moisture content, ash content, protein, fat and *expressible moisture content*, but did not have a significant effect ($p > 0.05$) on the results of folding test and color of fishball. The addition of tapioca flour has a significant effect on the hedonic test on the parameters of taste, aroma, color and texture. 95g surimi: 5g tapioca flour (P1) is the best treatment with the average quality value on the parameters of taste, aroma, color, and texture is 7 (like).

Kata kunci: *fishball, surimi, catfish, tapioca flour.*

Bakso ikan merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging atau surimi dan dicampur tepung tapioka sebagai pengental untuk memperbaiki tekstur pada bakso. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka dan konsentrasi tepung terbaik untuk menghasilkan bakso yang disukai konsumen. Penelitian ini menggunakan perlakuan surimi ikan lele sangkuriang dan tepung tapioka terdiri dari 100g surimi tanpa tepung tapioka (P0), 95g surimi: 5g tepung tapioka (P1), 90g surimi: 10g tepung tapioka (P2), 85g surimi: 15g tepung tapioka (P3) dan 80g surimi: 20g tepung tapioka (P4). Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengamatan kimia (Kadar air, abu, protein dan lemak) fisik (*expressible moisture content*, warna dan uji lipat) dan *Kruskal-Wallis* untuk uji hedonik (rasa, aroma, warna dan tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan rasio surimi lele dan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, kadar abu, protein, lemak dan *Expressible Moisture Content*, namun tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap hasil uji lipat dan warna bakso. Penambahan tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap uji hedonik pada parameter rasa, aroma, warna dan tekstur. 95g surimi: 5g tepung tapioka (P1) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai rata-rata mutu pada parameter rasa, aroma, warna, dan tekstur adalah 7 (suka).

Kata kunci: *bakso, surimi, ikan lele sangkuriang, tepung tapioka*

PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Ikan lele populer karena harganya terjangkau, memiliki rasa gurih, serta tekstur dagingnya lunak dan kesat (Amalia, 2017). Ikan lele dapat dijadikan berbagai produk olahan yang dapat meningkatkan nilai jual dan umur simpan (Chrycencia, 2011). Salah satu cara peningkatan nilai tambah dan umur simpan ikan lele adalah dengan mengolahnya menjadi surimi (Annisa *et al.*, 2015).

Surimi adalah protein miofibril yang dibuat melalui pencucian berulang daging ikan lumat dengan air dingin (suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$), ditambah krioprotektan dan dibekukan (Pangsorn, 2007; Zuraida *et al.*, 2017). Proses pencucian merupakan tahapan kritis pada pembuatan surimi. Sejumlah besar air digunakan untuk menghilangkan protein sarkoplasma, darah, lemak dan komponen nitrogen lain dari daging lumat ikan (Park dan Morrissey, 2000). Surimi merupakan produk olahan setengah jadi yang terbuat dari lumatan daging yang berasal dari ikan air tawar maupun ikan air laut yang memiliki protein tinggi (Radityo *et al.*,

2014). Karakteristik gel surimi sangat bergantung pada spesies ikan dan dipengaruhi oleh komposisi otot, terutama protein miofibril, sarkoplasma, protein stroma, aktivitas transglutaminase dan enzim proteolitik (Zuraida *et al.*, 2017). Surimi memiliki keunggulan dapat diolah menjadi berbagai macam produk lanjutan seperti kamaboko, sosis, chikuwa, tempura dan bakso ikan (Zhou *et al.*, 2006).

Bakso merupakan salah satu produk olahan hasil ternak yang bergizi tinggi dan banyak digemari masyarakat (Kusnadi *et al.*, 2012). Bakso pada umumnya merupakan daging yang dihaluskan dan ditambahkan dengan bumbu-bumbu, tepung, dan bahan pengikat (putih telur). Bakso ikan merupakan salah satu bentuk diversifikasi hasil perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Bakso ikan dengan kualitas yang baik memiliki warna putih, rasa khas bakso dengan tekstur yang kenyal dan elastis. Tekstur keras dan kompak pada bakso ditentukan oleh jenis daging sebagai bahan utama dan tepung yang digunakan dalam pembuatan bakso (Amalia, 2017). Bahan pengisi yang umum digunakan adalah pati yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi seperti tapioka, sagu, karegenan dan lain-lain.

Tepung tapioka adalah pati dari ubi singkong yang dikeringkan dan dihaluskan. Tepung tapioka sebagai salah satu jenis perekat yang termasuk dalam golongan dekstrin yang merupakan salah satu jenis karbohidrat (Pudiastuti dan Pratiwi, 2013). Penambahan tepung tapioka pada pembuatan bakso berfungsi untuk mengikat air yang ada pada daging ikan, sehingga meningkatkan daya ikat air dan memperkecil penyusutan. Oleh karena itu, tepung tapioka berperan sebagai pembentuk gel, pembentukan tekstur produk dan matriks yang kokoh sehingga menghasilkan produk bakso dengan kekompakan tekstur yang disukai konsumen (Sari dan Widjanarko, 2015).

Berdasarkan penelitian Oktavia (2011) penambahan tepung tapioka 10% pada bakso ikan gabus adalah hasil terbaik dari segi aroma, rasa, warna dan kadar protein namun untuk tekstur, dosis yang terbaik adalah dengan penambahan tapioka 30%. Renol *et al.* (2014) menyatakan bahwa penambahan tepung tapioka 15% pada bakso lele dumbo merupakan perlakuan terbaik dan paling disukai konsumen berdasarkan parameter organoleptik dan proksimat. Menurut Zulkarnain (2013) bahwa penggunaan tepung tapioka 25% menghasilkan bakso dengan bentuk seragam, bulat, warna dan aroma yang disukai konsumen, tekstur kenyal, rasa gurih dan rasa dominan daging ikan lele. Berdasarkan uraian diatas, pembuatan bakso ikan umumnya menggunakan daging ikan yang digiling, sedangkan penggunaan surimi lele untuk pembuatan bakso masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia bakso surimi ikan lele jenis sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka dan konsentrasi tepung terbaik untuk menghasilkan bakso yang disukai konsumen.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. sangkuriang) dengan ukuran 15-20cm yang diperoleh dari pedagang ikan di Samarinda, sedangkan bahan tambahan yang digunakan adalah garam, sukrosa 4% (gulaku), sorbitol 4% (*food grade*) untuk pembuatan surimi, serta air dan es batu untuk proses pencucian. Pada pembuatan bakso ikan menggunakan bahan seperti tepung tapioka (Rose Brand), MSG (Ajinomoto), garam, merica (Ladaku), bawang putih bubuk (Pada Suka), dan putih telur. Bahan-bahan untuk analisis terdiri dari H₂SO₄, NaOH dan HCl.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian dibagi menjadi alat untuk pembuatan surimi dan alat untuk pembuatan bakso ikan. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan surimi meliputi: *cool box*, wadah air, pisau, sendok, talenan, *food processor* (Pro Blend Philips), saringan kain kasa, plastik, timbangan digital, dan thermometer. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan bakso ikan adalah panci, kompor dan peralatan lainnya, sedangkan untuk alat analisis ada cawan porselen, cruss tang, oven, erlenmeyer, labu soxhlet, dan *HunterLab ColorFlex EZ spectrophotometer* untuk pengujian derajat putih.

Pembuatan Surimi Ikan Lele Sangkuriang

Pembuatan surimi menurut Zuraida *et al.* (2018) yang dimodifikasi adalah sebagai berikut: Ikan lele sangkuriang sebanyak 10kg di *fillet*, dan diperoleh daging *fillet* ikan lele sangkuriang sebanyak 4kg. Daging ikan kemudian digiling menggunakan *food processor*. Daging ikan lumat yang diperoleh dari hasil penggilingan, kemudian dicuci menggunakan air dingin (4°C) dengan perbandingan air: Daging ikan yaitu 3:1. Daging lumat yang dicuci kemudian di aduk selama 10 menit, kemudian disaring menggunakan kain dan diperoleh residu (miofibril). Pencucian daging lumat dilakukan sebanyak 2 kali, pencucian pertama

menggunakan air dingin dan pencucian kedua air dingin yang dicampur dengan garam sebanyak 0,3%. Setelah itu dilakukan pencampuran surimi dengan sukrosa 4% dan sorbitol 4% secara merata atau homogen lalu surimi dikemas menggunakan plastik polietilen dan dilakukan penyimpanan beku pada suhu -18°C .

Pembuatan Bakso Ikan Lele Sangkuriang

Pembuatan bakso surimi lele dilakukan mengacu pada metode Fatmawati *et al.* (2018) dengan modifikasi. Surimi beku di *thawing*, kemudian dihomogenisasi menggunakan *food processor* dengan menambahkan garam dan air dingin ($4-5^{\circ}\text{C}$). Selanjutnya menambahkan putih telur, bumbu-bumbu seperti bawang putih, MSG, merica, dan tepung tapioka sesuai perlakuan ke dalam adonan sambil terus dihomogenisasi. Perlakuan bakso surimi lele terdiri dari P0 (surimi 100g dan tapioka 0g), P1 (surimi 95g dan tapioka 5g), P2 (surimi 90g dan tapioka 10g), P3 (surimi 85g dan tapioka 15g), dan P4 (surimi 80g dan tapioka 20g). Adonan dicetak menggunakan tangan sehingga membentuk bulatan atau bola-bola dan direbus dalam panci yang berisi air dengan suhu 90°C . Bakso yang telah mengapung kemudian diangkat dari panci dan didinginkan dengan air es dengan suhu 4°C selama 30 menit. Bakso ikan lele siap untuk dianalisis untuk uji warna, uji lipat, proksimat, hedonik dan uji *Expressible Moisture Content* (EMC).

Uji Karakteristik Fisikokimia

Parameter yang diuji meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak (BSN, 2006), uji warna (Chaijan *et al.*, 2004), uji lipat (Suzuki, 1981) dan uji *Expressible Moisture Content* (Rawdkuen *et al.*, 2009).

Uji Hedonik

Uji hedonik mengacu pada SNI (01-2346-2006) bertujuan mengetahui tanggapan panelis terhadap suatu produk. Pelaksanaan uji kesukaan adalah dengan menyajikan sampel yang telah diberi kode sesuai dengan perlakuannya dan panelis diminta untuk memberikan penilaian pada *score sheet* yang telah disediakan. Penilaian dilakukan oleh 30 orang panelis tak terlatih dengan 9 skala. 1 = amat sangat tidak suka, 2 = sangat tidak suka, 3 = tidak suka, 4 = agak tidak suka, 5 = netral, 6 = agak suka, 7 = suka, 8 = sangat suka, dan 9 = amat sangat suka. Parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, tekstur, dan warna.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan berdasarkan persentase tepung tapioka terhadap surimi ikan lele sangkuriang. Data yang diperoleh dari lembar penilaian uji hedonik ditentukan nilai mutunya dengan mencari hasil rerata pada setiap panelis dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis*, jika terjadi beda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Man-whitney* sedangkan nilai uji proksimat (kadar air, abu, protein dan lemak), EMC, warna ($L^* a^* b^*$) dan uji lipat menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), apabila terdapat beda nyata pada ANOVA dilanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan program SPSS versi 24.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam pangan. Air dalam pangan berperan dalam mempengaruhi tingkat kesegaran, stabilitas, keawetan dan kemudahan terjadinya reaksi-reaksi kimia, aktivitas enzim dan pertumbuhan mikroba (Ferigo, 2019). Novianti (2002) menyatakan bahwa kadar air merupakan parameter mutu yang sangat penting bagi suatu produk karena kadar air dapat menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi yang dapat menurunkan mutu suatu bahan, sehingga sebagian air harus dikeluarkan dari makanan. Hasil penelitian terhadap kadar air pada bakso surimi ikan lele sangkuriang yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1, dimana nilai kadar air berkisar antara 48,22-60,63%. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (100% surimi ikan lele sangkuriang tanpa tepung tapioka) dengan nilai 60,63%, sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan P4 (80% surimi ikan lele sangkuriang dan 20% tepung tapioka) dengan nilai 48,22%.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberi pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air bakso surimi ikan lele sangkuriang. Meningkatnya penggunaan tepung tapioka nyata menurunkan kandungan air pada bakso surimi ikan lele sangkuriang. Hal ini tampak pada perlakuan P4 yaitu 20% tepung tapioka, mengandung air yang paling rendah diikuti oleh bakso ikan yang ditambah

15% (P3), 10% (P2) dan 5% pada P1 yang dimana masing-masing perlakuan satu sama lain saling berbeda nyata. Menurunnya kandungan air pada bakso ikan seiring dengan meningkatnya jumlah tepung tapioka yang ditambahkan dalam pembuatan bakso disebabkan oleh rasio surimi lele dan tepung tapioka. Zuraida *et al.* (2018) melaporkan bahwa surimi lele dengan frekuensi pencucian sebanyak dua kali dan rasio daging ikan dan air es 1:3 mempunyai kadar air sebesar 77,57%, sedangkan tepung tapioka mempunyai kadar air sekitar 9% (Soemarno, 2007). Hal tersebut menyebabkan makin sedikit surimi ikan lele sangkuriang yang digunakan dan makin banyak tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar air bakso akan mengalami penurunan. Syarat mutu kadar air bakso ikan menurut SNI 7266:2014 adalah maksimal 65%, sehingga kadar air surimi lele pada penelitian ini masih memenuhi standar SNI karena nilainya masih dibawah 65%.

Tabel 1. Rerata Kadar Air Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Rerata Kadar Air (% bb)
P0	60,63±0,02 ^e
P1	57,31±0,00 ^d
P2	51,72±0,03 ^c
P3	49,05±0,03 ^b
P4	48,22±0,03 ^a

Ket: Kadar air bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Kadar Abu

Kadar abu merupakan parameter untuk menentukan efektivitas proses demineralisasi karena abu merupakan sisa tertinggal setelah proses pembakaran sampai bebas karbon. Sisa yang tertinggal ini merupakan unsur-unsur mineral yang terdapat dalam bahan (Apriadi, 2004). Hasil penelitian terhadap kadar abu pada bakso surimi ikan lele sangkuriang yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2, dimana nilai kadar abu berkisar antara 0,83-1,58%. Kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (100% surimi ikan lele sangkuriang tanpa tepung tapioka) dengan nilai 1,58%, sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan P4 (80% surimi ikan lele sangkuriang dan 20% tepung tapioka) dengan nilai 0,83%.

Tabel 2. Rerata Kadar Abu Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Rerata Kadar Abu (% bb)	Rerata Kadar Abu (% bk)
P0	1,58±0,04 ^d	3,99±0,12 ^d
P1	1,18±0,04 ^c	2,75±0,11 ^c
P2	1,03±0,00 ^b	2,12±0,01 ^b
P3	0,97±0,02 ^b	1,89±0,04 ^{ab}
P4	0,83±0,00 ^a	1,59±0,01 ^a

Ket: Kadar abu bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberi pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu bakso surimi ikan lele sangkuriang dalam berat basah dan berat kering. Menurut Tanod *et al.* (2016), semakin tinggi konsentrasi daging ikan yang ditambahkan maka semakin tinggi pula kadar abu yang dihasilkan. Sesuai dengan penelitian Zuraida *et al.* (2018) kadar abu dalam surimi lele sebesar 2,06%, sehingga makin berkurangnya konsentrasi surimi lele yang ditambahkan maka kadar abunya semakin menurun. Syarat mutu kadar abu bakso ikan menurut SNI 7266:2014 adalah maksimal 2%, sehingga kadar abu bakso surimi lele masih memenuhi standar SNI karena nilainya dibawah 2%.

Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh (Mega, 2009). Protein adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida (Setyawan, 2019). Hasil penelitian terhadap kadar protein pada bakso surimi ikan lele sangkuriang yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3, dimana nilai kadar protein berkisar antara 010,62-17,92%. Kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (100% surimi ikan lele sangkuriang tanpa tepung tapioka) dengan nilai 17,92%, sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan P4 (80% surimi ikan lele sangkuriang dan 20% tepung tapioka) dengan nilai 10,62%.

Tabel 3. Rerata Kadar Protein Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Rerata Kadar Protein (% bb)	Rerata Kadar Protein (% bk)
P0	17,92±0,59 ^d	45,48±1,52 ^e
P1	16,04±0,29 ^c	37,57±0,70 ^d
P2	14,37±0,28 ^b	29,75±0,62 ^c
P3	13,12±0,28 ^b	25,75±0,58 ^b
P4	10,62±0,29 ^a	20,50±0,55 ^a

Ket: Kadar protein bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberi pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kadar protein bakso surimi ikan lele sangkuriang dalam berat basah dan berat kering. Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka dan makin menurunnya konsentrasi surimi lele akan cenderung menurunkan kadar protein dari bakso surimi ikan lele sangkuriang. Hal ini disebabkan karena komposisi tepung tapioka yang mempunyai kandungan protein rendah dengan kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar protein bakso ikan akan semakin rendah. Menurut Usmiati (2009), tepung tapioka mengandung karbohidrat 86,55%, air 13,12%, protein 0,13%, lemak 0,04% dan abu 0,16%. Octaviani (2002) menambahkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung maka kadar protein bakso semakin rendah.

Kadar Lemak

Tabel 4. Rerata Kadar Lemak Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Rerata Kadar Lemak (% bb)	Rerata Kadar Lemak (% bk)
P0	2,85±0,00 ^e	7,23±0,00 ^e
P1	2,78±0,00 ^d	6,51±0,00 ^d
P2	2,67±0,00 ^c	5,52±0,00 ^c
P3	2,45±0,00 ^b	4,80±0,00 ^b
P4	2,32±0,00 ^a	4,47±0,00 ^a

Ket: Kadar lemak bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$).

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Lemak berfungsi sebagai sumber energi yang efisien, juga berperan sebagai pelarut vitamin yang tidak larut dalam air, serta sebagai sumber asam lemak esensial (Sumardjo, 2008). Hasil penelitian terhadap kadar lemak pada bakso surimi ikan lele sangkuriang yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4, dimana nilai kadar lemak berkisar antara 2,32-2,85%. Kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (100% surimi ikan lele sangkuriang tanpa tepung tapioka) dengan nilai 2,85%, sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan P4 (80% surimi ikan lele sangkuriang dan 20% tepung tapioka) dengan nilai 2,32%.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberi pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kadar lemak bakso surimi ikan lele sangkuriang dalam berat basah dan berat kering. Zuraida *et al.* (2018) melaporkan bahwa kadar lemak pada surimi lele dalam berat kering sebesar 3,66%. Semakin tinggi jumlah tepung tapioka yang digunakan dan makin berkurangnya jumlah surimi lele yang

ditambahkan, maka kadar lemak bakso yang dominan diperoleh dari surimi lele akan semakin menurun. Sesuai dengan pernyataan Astawan (2005), penggunaan surimi yang semakin banyak akan meningkatkan kadar lemak pada bakso dan sebaliknya. Asgharzadeh *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa kadar lemak surimi *silver carp* (*H. molitrix*) mengalami penurunan dari 2,27% menjadi 0,74% dengan penggunaan surimi yang semakin kecil.

Expressible Moisture Content (EMC)

Expressible Moisture Content merupakan salah satu metode cepat untuk melihat kandungan air yang keluar dari bahan setelah diberi beban. Nilai EMC yang makin rendah menunjukkan daya ikat air makin tinggi (Wijayanti *et al.*, 2014). Hasil penelitian terhadap EMC pada bakso surimi ikan lele sangkuriang yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5, dimana nilai EMC berkisar antara 4,24-19,04%. *Expressible moisture content* bakso tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (100% surimi ikan lele sangkuriang tanpa tepung tapioka) dengan nilai 19,04%, sedangkan nilai terendah didapat pada perlakuan P4 (80% surimi ikan lele sangkuriang dan 20% tepung tapioka) dengan nilai 4,24%.

Tabel 5. Rerata Nilai *Expressible moisture content* Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Rerata <i>Expressible moisture content</i> (%)
P0	19,04±6,77 ^b
P1	5,86±4,26 ^{ab}
P2	6,17±1,67 ^{ab}
P3	4,11±0,26 ^a
P4	4,24±1,01 ^a

Ket: *Expressible moisture content* bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai EMC (*Expressible Moisture Content*) bakso surimi lele. Pada hasil pengujian EMC (*Expressible Moisture Content*) perlakuan P0; surimi 100g tanpa tepung tapioka memiliki nilai tertinggi sebesar 19,04% sedangkan untuk perlakuan lainnya nilai EMC mengalami penurunan seiring bertambahnya konsentrasi tepung tapioka dan menurunnya konsentrasi surimi lele. Hal ini diduga karena kemampuan tepung tapioka yang mengikat air. Sarker *et al.* (2012) mengemukakan bahwa pati dengan viskositas dan kemampuan mengikat air yang tinggi mempunyai kemampuan menguatkan gel yang baik dalam sistem surimi dan pati. Menurut penelitian Anggara *et al.* (2016) rendahnya nilai EMC (*Expressible Moisture Content*) pada bakso ikan patin dipengaruhi karena suhu air pendinginan yang rendah dapat membuat pori-pori sampel menjadi lebih kecil sehingga dapat menahan air keluar dari bakso.

Uji Warna

Warna bakso surimi ikan lele sangkuriang diukur dengan menggunakan alat *HunterLab ColorFlex EZ* yang menghasilkan nilai L^* a^* b^* . Nilai L^* menunjukkan kecerahan warna a^* ; merah, b^* ; kuning semakin tinggi nilai L (*Lightning*) menunjukkan bakso semakin cerah, semakin tinggi nilai b^* warna bakso semakin kuning, semakin tinggi nilai a^* warna bakso semakin merah. Hasil penelitian terhadap uji warna pada bakso surimi ikan lele sangkuriang yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai dari warna (L^*) berkisar antara 54,89-60,41%, perlakuan P0; surimi 100g tanpa tepung tapioka memiliki tingkat kecerahan tertinggi sebesar (60,41%) dan yang terendah pada perlakuan P2; surimi 90g dan tepung tapioka 10g dengan nilai (54,89%). Hasil analisis warna (a^*) berkisar antara 0,05-0,17%, sedangkan analisis warna (b^*) berkisar antara 6,02-7,06%, sedangkan pada derajat putih berkisar antara 59,79-54,27%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung tapioka dan daging surimi ikan lele sangkuriang tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap warna bakso ikan lele sangkuriang, maka tidak dilakukan uji lanjut.

Tabel 6. Rerata Analisis Warna Pada Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Uji Warna			
	L*	a*	b*	Derajat Putih (%)
P0	60,41 ± 2,86 ^a	0,17 ± 0,08 ^a	7,06 ± 0,25 ^a	59,79 ± 2,86 ^a
P1	56,13 ± 0,16 ^a	0,12 ± 0,05 ^a	6,26 ± 0,49 ^a	55,69 ± 0,23 ^a
P2	54,89 ± 4,10 ^a	0,08 ± 0,01 ^a	6,02 ± 0,28 ^a	54,27 ± 3,71 ^a
P3	57,72 ± 2,92 ^a	0,10 ± 0,09 ^a	6,60 ± 0,73 ^a	57,20 ± 2,77 ^a
P4	54,96 ± 0,57 ^a	0,05 ± 0,07 ^a	6,09 ± 0,54 ^a	54,55 ± 0,50 ^a

Ket: Warna bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian nilai warna L*, a*, b* dan derajat putih pada setiap perlakuan menunjukkan nilai yang makin menurun. Warna L* adalah derajat kecerahan produk yang memegang peranan penting terhadap karakteristik bahan maupun produk pangan (Engelen, 2018). Nilai a* menyatakan warna cenderung merah. Warna merah pada daging ikan disebabkan oleh adanya mioglobulin dan lemak (Adawyah, 2007). Nilai warna (kekuningan) b* juga menurun menunjukkan warna tidak kuning pada bakso karena penambahan tepung tapioka yaitu pati yang diperoleh dari umbi kayu segar (*Manihot utilissima/Manihot esculenta Crantz*) menghasilkan tepung berwarna putih bersih (Elvin, 2009). Hasil P0 memiliki warna (kekuningan) b* paling tinggi dimana semakin banyak jumlah daging ikan yang ditambahkan semakin kuning warna bakso yang dihasilkan. Hal ini diduga, dikarenakan bahan baku ikan lele yang digunakan pada penelitian ini merupakan ikan lele hasil budidaya. Derajat putih merupakan salah satu atribut awal dalam penilaian. Zuraida *et al.* (2018) melaporkan bahwa surimi lele mempunyai nilai derajat putih yang tinggi yaitu 74,17%. Makin berkurangnya konsentrasi surimi lele yang ditambahkan maka makin menurun derajat putih bakso ikan yang dihasilkan, namun demikian nilai derajat putih tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Uji Lipat

Uji lipat diawali dengan mengukur dan memotong sampel dengan ketebalannya 4-5 mm. Pengujian dilakukan dengan cara melipat sampel menjadi setengah dan seperempat lingkaran. Hasil skor dimasukkan dalam *score sheet* uji lipat (BSN, 2009). Hasil penelitian terhadap uji lipat pada bakso surimi ikan lele sangkuriang yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Analisis Uji Lipat Pada Bakso Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Rerata Uji Lipat
P0	5
P1	5
P2	5
P3	5
P4	5

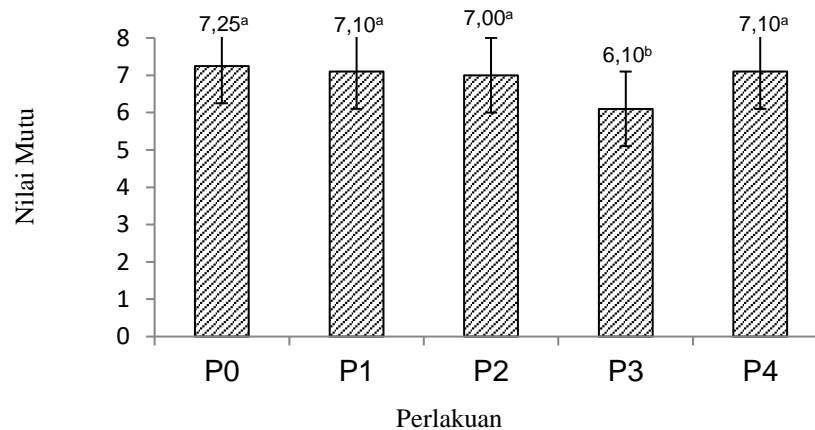
Ket: Uji lipat bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%.

Berdasarkan hasil uji lipat pada Gambar 5. didapatkan nilai uji lipat bakso surimi ikan lele sangkuriang 5, dimana angka 5 termasuk dalam grade AA (tidak retak setelah dilipat menjadi seperempat lingkaran). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung tapioka dan daging surimi ikan lele sangkuriang tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap uji lipat bakso ikan lele sangkuriang, maka tidak dilakukan uji lanjut. Penambahan tepung tapioka tidak hanya berfungsi sebagai bahan pengisi tetapi juga dapat meningkatkan kekenyalan produk sehingga didapatkan uji lipat yang tinggi. Menurut Suzuki (1981), penambahan bahan pengikat pada pembuatan kamaboko bertujuan untuk memperbaiki elastisitas produk akhir, mengikat air, memberi warna dan membentuk tekstur yang padat. Adrianti (2002) menambahkan variasi 0-7% tepung kentang pada kamaboko ikan patin dapat meningkatkan nilai mutu uji lipat dari 4 (tidak retak setelah pelipatan pertama) menjadi 5 (tidak retak setelah pelipatan kedua). Faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap elastisitas pada waktu pengolahan yaitu suhu, pH, kadar air, serta jenis dan jumlah zat penambah (garam, tepung/pati, telur dan lain-lain).

Uji Hedonik

Rasa

Rasa merupakan faktor yang sangat menentukan pada keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, karena rasa adalah salah satu hal pokok yang harus diperhatikan dalam pembuatan bahan pangan terutama bagi industri pengolahan bahan pangan yang bertujuan untuk dijual kepada konsumen. Rasa merupakan poin utama dari sebuah produk, apabila rasa yang didapat tidak enak maka produk akan ditolak walaupun dari parameter lainnya memiliki nilai yang lebih baik akan tetap ditolak (Astuti, 2009). Nilai dari parameter rasa pada bakso dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Rasa Pada Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang.

Ket: Rasa bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

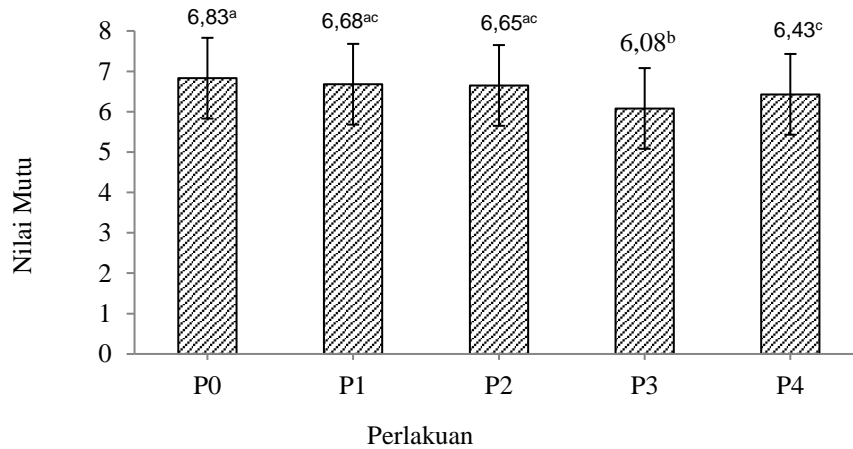
Berdasarkan hasil pengujian untuk parameter rasa pada Gambar 1, nilai mutu rasa bakso surimi berkisar antara 6,10-7,25 (agak suka sampai suka). Rasa bakso dari surimi ikan lele enak dan tidak ada bau amis tetapi rasa ikannya berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung tapioka. Pada perlakuan P3 untuk rasa memiliki nilai terendah dari pada perlakuan lainnya. Rasa bakso yang dihasilkan juga dapat dipengaruhi pada proses pengolahan, seperti pencampuran tepung yang tidak merata dan penghalusan daging (Mardesci dan Imaryana, 2021). Rasa yang tertinggi didapatkan pada P0 dimana daging surimi yang digunakan 100g tanpa penambahan tepung tapioka dan memiliki rasa bakso yang enak. Chaidir (2001) menyatakan bahwa rasa bakso dipengaruhi oleh tepung tapioka dan garam. Penambahan tepung tapioka yang semakin tinggi menyebabkan rasa ikan yang dihasilkan cenderung berkurang walaupun secara statistik tidak menunjukkan hasil yang signifikan.

Aroma

Aroma merupakan penilaian terhadap bau yang diterima oleh alat indera pembau manusia sehingga dapat memberikan kesan tertentu kepada seseorang terhadap makanan (Damayanti, 2019). Aroma dalam banyak hal menentukan enak atau tidaknya makanan, bahkan aroma atau bau-bauan lebih kompleks dari pada cicip atau rasa dan kepekaan indera pembauan lebih tinggi dari pada indera pencicipan (Astuti, 2009). Aroma juga merupakan atribut dari pengujian hedonik dimana aroma yang didapatkan dari hasil penciuman. Nilai hedonik aroma dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil pengujian untuk parameter aroma pada Gambar 2 nilai mutu aroma bakso surimi berkisar antara 6,08 sampai 6,83 (agak suka sampai suka). Pada perlakuan P3 mengalami penurunan dengan menurunnya jumlah surimi pada tiap perlakuan. Hal ini berarti tinggi dan rendahnya aroma bakso ikan tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah tepung tapioka yang digunakan, namun juga dipengaruhi oleh kadar air dari bakso ikan. Hasil dari nilai aroma menunjukkan semakin tinggi penambahan ikan lele maka aroma yang dihasilkan semakin baik. Hal ini diduga karena dapat mempengaruhi aroma pada bakso, hal tersebut sejalan dengan penelitian Suryaningrum *et al.*, (2016) dimana aroma semakin tinggi seiring dengan penambahan daging ikan lele. Menurut Setiawan *et al.*, (2013) cita rasa bahan makanan yang banyak menentukan

kelezatan bahan makanan salah satunya yaitu aroma atau bau. Panelis menilai aroma bakso pada semua perlakuan tidak amis tetapi bau spesifik bakso ikan sedikit berkurang.

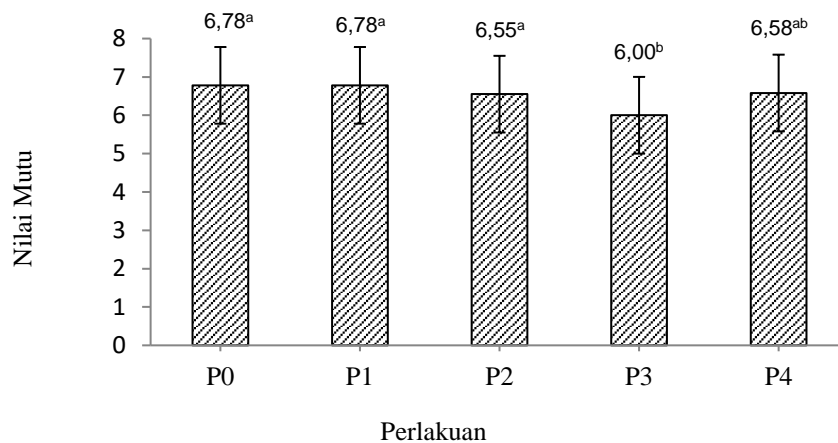


Gambar 2. Nilai Aroma Pada Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang.

Ket: Aroma bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Warna

Warna adalah salah satu atribut yang dapat dikenali dengan mudah dan cepat oleh panelis dalam memberikan kesan adalah warna (Setyaningsih *et al.* 2010). Warna dapat menambah daya tarik tersendiri pada komoditas pangan. Hasil penilaian organoleptik bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan parameter warna dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Warna Pada Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang.

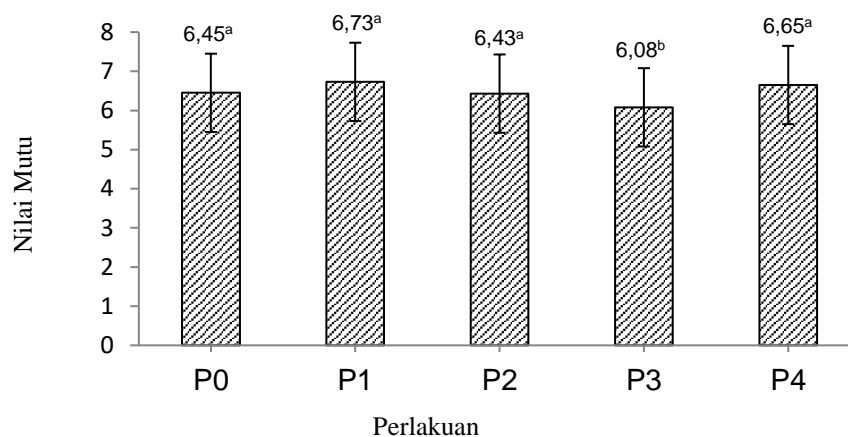
Ket: Warna bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai hedonik pada warna bakso surimi ikan lele sangkuriang berkisar antara 6,00-6,78 (agak suka sampai suka). Penggunaan daging ikan yang berwarna putih dan tepung tapioka akan mempengaruhi warna dari bakso ikan yang dihasilkan (Sunarlim, 1992). Makin

berkurangnya konsentrasi surimi yang ditambahkan, derajat putih bakso mengalami penurunan. Berdasarkan warna bakso dengan penambahan tepung tapioka yaitu abu-abu yang tidak terlalu gelap ataupun tidak terlalu pucat dan panelis cenderung menyukai warna bakso ikan yang putih. Perlakuan P0 dan P1 mendapatkan hasil warna yang sama dikarenakan warna yang dihasilkan tidak jauh berbeda.

Tekstur

Tekstur dapat dirasakan melalui perabaan dengan ujung jari tangan maupun kesan yang dirasakan saat menggigit, mengunyah atau saat makanan menyentuh rongga mulut (Setyaningsih *et al.*, 2010). Penilaian terhadap tekstur bakso ikan sangat dipengaruhi oleh kekuatan gel yang dihasilkan karena penilaian tekstur yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kekenyalannya. Hal ini perlu dilakukan karena bakso ikan merupakan salah satu produk *fish jelly* yang kriteria mutu utamanya menuntut adanya kelenturan dan kekenyalan tertentu (Tanod *et al.*, 2016).



Gambar 4. Nilai Tekstur Pada Bakso Surimi Ikan Lele Sangkuriang.

Ket: Tekstur bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka. P0 (kontrol) : tepung tapioka : surimi = 0:100%; P1 : tepung tapioka : surimi = 5:95%; P2 : tepung tapioka : surimi = 10:90%; P3 : tepung tapioka : surimi = 15:80%; P4 : tepung tapioka : surimi = 20:80%. Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai hedonik pada tekstur bakso surimi ikan lele sangkuriang berkisar antara 6,08–6,73 (agak suka sampai suka). Bakso yang dihasilkan pada P0, P1, P2, P3 dan P4 memiliki tekstur yang kenyal, elastis dan padat dan secara statistik tidak berbeda nyata, meskipun pada perlakuan P3 sedikit mengalami penurunan. Perlakuan P3 memiliki nilai yang rendah dari pada perlakuan yang lainnya dikarenakan kandungan air, lemak dan proteinnya yang menurun. Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya air atau lemak dan koagulasi protein (Yulianti dan Cakrawati, 2017), sedangkan pada P4 mengalami peningkatan nilai tekstur yang berhubungan dengan kadar air bakso dan tepung yang digunakan. Semakin tinggi nilai tekstur maka semakin rendah nilai kadar air sehingga tesktur yang dihasilkan semakin padat, begitu pula sebaliknya (Amalia, 2017). Hal ini sesuai dengan penelitian Salanggon *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa kadar air yang rendah pada bakso memberikan tekstur yang padat sehingga bakso yang dihasilkan memiliki tekstur yang padat dan kompak.

KESIMPULAN

Konsentrasi surimi lele dan tepung tapioka berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia bakso surimi ikan lele sangkuriang. Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) ratio tepung tapioka dan surimi ikan lele sangkuriang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, abu, protein, lemak, *Expressible moisture content* dan uji hedonik sedangkan untuk uji warna dan uji lipat tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Perlakuan P1 atau 5g tepung tapioka dan surimi 95g merupakan perlakuan terbaik dengan hasil pada parameter rasa 7 (suka), warna 7 (suka), aroma 7 (suka), tekstur 7 (suka) serta komposisi kimia dalam berat basah kadar

air 57,31%, kadar abu 1,18%, kadar protein 16,04% dan kadar lemak 2,78% sedangkan untuk uji warna L* 56,13%, a* 0,12%, b* 6,26% derajat putih 55,59% *Expressible moisture content* 5,86% dan uji lipat 5 yaitu grade AA. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai masa simpan bakso surimi ikan lele sangkuriang dengan penambahan tepung tapioka pada suhu *chilling* dan beku serta kaitannya dengan perubahan sifat fisiko-kimianya pada bakso.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta. Hal: 157-158.
- Adrianti, N. 2002. Proses Pembuatan Kamaboko Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan penambahan tepung kentang dan daging udang. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Amalia R. 2017. Kajian Penambahan Tapioka dan Kitosan Dalam Memproduksi Bakso Ikan Lele Bermutu SNI. Fakultas Pertanian [skripsi] Bandar Lampung (ID). Universitas Lampung.
- Anggara, G., R., Nopianti, dan Herpandi. 2016. Pengaruh Suhu Dan Lama Perendaman Dalam Air Dingin Pada Praperebusan Terhadap Kualitas Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 5 (2): 134-135.
- Annisa, G., Y., Eko, N., D., Ulfah, A. 2015. Karakteristik *Fish Burger* Dari Surimi Ikan Lele (*Clarias sp*) Dengan Penambahan Egg White Powder. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan [tesis] Semarang (ID). Universitas Diponegoro.
- Apriadi, RA. 2004. Pengaruh Penambahan Larutan Kitosan Terhadap Mutu Produk Gel Surimi Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan [skripsi] Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Asgharzadeh A, Shabanpour B, Aubourg SP, Hosseini H. 2010. Chemical changes in silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) minced muscle during frozen storage: effect of a previous washing process. *Grasas Y Aceites*. 61 (1):95-101.
- Astawan, M. 2005. Teknologi Pangan Department of Food Science and Technology. Faculty Of Agricultural Technology and Engineering, Bogor Agricultural University.
- Astuti, E., F. 2009. Pengaruh Jenis Tepung dan Cara Pemasakan Terhadap Mutu Bakso Dari Surimi Ikan Hasil Tangkap Sampingan (HTS). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan [skripsi] Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Penentuan Kadar Abu (SNI 01-2354.1-2006). Jakarta: BSN
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Penentuan Kadar Air (SNI 01-2354.2-2006). Jakarta: BSN
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Penentuan Kadar Lemak (SNI 01-2354.3-2006). Jakarta: BSN
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2009. Tentang Cara Uji Fisika: Penentuan Mutu Pasta Pada Produk Perikanan (SNI 2372.6-2009). Jakarta: BSN.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2014. Syarat Mutu dan Keamanan Bakso Ikan (SNI 7266:2014). Jakarta: BSN
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Penentuan Kadar Protein (SNI 01-2354.4-2006). Jakarta: BSN
- Chaidir, A. 2001. Pengaruh Pencucian Daging Lumat (*Minced Fish*) Ikan Sapu-sapu (*Hypostomus sp.*) Terhadap Kualitas *Minced fish* Dalam Pembuatan Bakso Ikan. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- Chaijan, M., Benjakul, S., Visessanguan, W., Faustman, C. 2004. Characteristics and gel properties of muscles from sardine (*Sardinella gibbosa*) and mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) caught in Thailand. *Food Research International*. 37:1021-1030.
- Chrycencia D., C. 2011. Utilization Of Kappa Carrageenan As A Gelling Agent In Making Fishball From Sangkuriang Catfish. Jurusan Teknologi Pangan [skripsi] Tangerang (ID). Universitas Pelita Harapan.
- Damayanti, E., P. 2019. Formulasi Bakso Ikan Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng Untuk Ibu Hamil. Fakultas Ekologi Manusia [skripsi] Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Elvin, F., A. 2009. Pengaruh Jenis Tepung dan Cara Pemasakan Terhadap Mutu Bakso Dari Surimi Ikan Hasil Tangkap Sampingan (HTS). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan [skripsi] Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Engelen, A. 2018. Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna dan Sifat Sensori Pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal Of Agritech Science*. 2 (1):10-15.
- Fatmawati, Aqmal, A., Rampeng. 2018. Pengaruh Konsentrasi Rumpul Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Terhadap Tekstur Bakso Ikan Alu-alu (*Sphraenagenie*). *Jurnal Ecosystem*. 18-1.
- Ferigo, T. 2019. Analisis Kadar Air, Kadar Abu Dan Kadar Lemak Terhadap Komposisi Kimia, Sifat Fisik Dan Organoleptik Bakso Daging Ayam. *Jurnal Agrinimal*. 1 (2): 76-83.
- Kusnadi, D., C., Bintoro, V., P. 2012. Daya Ikat Air, Tingkat Kekenyalan dan Kadar Protein Pada Bakso Kombinasi Daging Sapid an Daging Kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1:2-28.
- Mardesci, H., Imaryana. 2021. Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Gabus Dengan Penambahan Pati Jagung Dan Tepung Tapioka. *Marinade*. 4 (1): 16-23.
- Mega, O. 2009. Pengaruh *Leaching* Terhadap Komposisi Nutrisi Bakso Itik Talang Benih. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 4 (1): 51-56.
- Novianti, D., A., 2002. Pemanfaatan Daun Katuk (*Souropus andogynus*) Meningkatkan Kadar Kalsium *Crackers*. Fakultas Pertanian [skripsi] Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Octaviani, Y. 2002. Kandungan Gizi Dan Palatabilitas Bakso Campuran Daging Dan Jantung Sapi. *Skripsi* Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Oktavia, U., A. 2011. Studi Eksperimen Pembuatan Bakso Ikan Gabus Dengan Penambahan Tepung Tapioka Berbeda. Fakultas Teknik [skripsi] Semarang (ID). Universitas Negeri Semarang.
- Pangson S., P. 2007. Status of Surimi industry in the Southeast Asia. SEAFDEC Training Department Capture Fishery Technology Division [tesis] Thailand (TH).
- Park J.W., Morrissey, M.T. 2000. Manufacturing of surimi from light muscle fish. *Dalam: Park JW (eds). Surimi and Surimi Seafood*. New York: Marcel Dekker, Inc.

- Pudiasuti, L., dan Pratiwi, T. 2013. Pembuatan Dekstrin Dari Tepung Tapioka Secara Enzimatis Dengan Pemanas Microwave. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 (2):169-176.
- Radityo, C., T., Darmanto Y., Romadhon. 2014. Pengaruh Penambahan *Egg White Powder* Dengan Konsentrasi 3% Terhadap Kemampuan Pembentukan Gel Surimi Dari Berbagai Jenis Ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3 (4):1-9.
- Rawdkuen, S., Sai-Ut, S., Khamsorn, S., Chaijan, M., Benjakul, S. 2009. Biochemical and Gelling Properties Of Tilapia Surimi and Protein Recovered Using an Acid-alkaline Process. *Food Chemistry*. 112:112-119.
- Renol, W., I., Dewita, Ira Sari., N. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Yang Berbeda Terhadap Penerimaan Konsumen Pada Bakso Surimi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Student Faculty of Fisheries and Marine Science, University Of Riau*.
- Salanggon, A., M., Finarti, W., A., Tanod. 2017. Karakteristik Nilai Sensori Bakso Ikan Lelel Dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Tepung Biji Nangka. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan*. 3:341-349.
- Sari dan Widjanarko. 2015. Karakteristik Kimia Bakso Sapi (Kajian Proporsi Tepung Tapioka: Tepung POrang dan Penambahan NaCl). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (3): 784-792.
- Sarker, Z., D., M., A., Elgadir, S., Ferdosh, Md., J., H., Akanda, M., Y., A., Manap dan T. Noda. 2012. Effect Of Some Biopolymers On The Rheological Behavior Of Surimi Gel. *Molecules Journal*. 17: 5733-5744.
- Setiawan, D. W. Sulistiyati, T. D., Suprayitno, E. 2013. Pemanfaatan Residu Daging Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Dalam Pembuatan Kerupuk Ikan Beralbumin. *THPI Student Journal*. 1 (1): 21-32.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., Sari, M., P. 2010. Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro. Institut Pertanian Bogor.
- Soemarno. 2007. Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produk-produknya. Magister Teknik Kimia [tesis] Malang (ID). Universitas Brawijaya.
- Sumardjo, D. 2008. Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta, EGC, Jakarta.
- Sunarlim, R. 1992. Karakteristik Mutu Bakso Sapi Dan Pengaruh Penambahan Natrium Klorida Dan Natrium Tripolipospat Terhadap Perbaikan Mutu. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Suryaningrum, T. D., Ikasari, D. Supriyadi, Mulya, I, Purnomo, A. H. 2016. Karakteristik Kerupuk Panggang Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Dari Beberapa Perbandingan Daging Ikan Dan Tepung Tapioka. *JPB Kelautan dan Perikanan*. 1 (1): 25-40.
- Suzuki, T. 1981. Fish dan Krill Protein in Processing Technology. *Food Chemistry*. 8:4-313.
- Tanod, W., A., Musdalifah. 2016. Tingkat Penerimaan Konsumen Terhadap Bakso Ikan Lele Dengan Konsentrasi Daging Yang Berbeda. *Journal Of Fisheries, Marine and Aquatic Science*. 1 (1):1-6.
- Usmiati, S. 2009. Bakso Sehat. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 31 (6):13-14.
- Wijayanti, I., Surti, T., Agustini, T., W., Darmanto, Y., S. 2014. Perubahan Asam Amino Surimi Ikan Lele Dengan Frekuensi Pencucian Yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 1 (17):29-41.
- Yulianti, T., D. Cakrawati. 2017. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Salam Terhadap Umur Simpan Bakso. *Agrointek*. 11 (2): 37-44.
- Zhou, A., Benjakul, S., Pan, K., Gong, J., Liu, X. (2006). Cryoprotective effects of trehalose and sodium lactate of tilapia (*Sarotherodon nilotica*) surimi during frozen storage. *J. Food Chem*. 96: 96-103.
- Zulkarnain, J. 2013. Pengaruh Perbedaan Tepung Tapioka Terhadap Kualitas Bakso Lele. Fakultas Teknik [skripsi] Sumatera Barat. Universitas Negeri Padang.
- Zuraida, I., Raharjo, S., Hastuti, P., Indrati, R. 2017. Catfish (*Clarias gariepinus*): A Potential Alternative Raw Material for Surimi Production. *Pakistan Journal of Nutrition*. 16 (12): 928-934.
- Zuraida, I., Raharjo, S., Hastuti, P., Indrati, R. 2018. Effect of Setting Condition on the Gel Properties of Surimi from Catfish (*Clarias gariepinus*). *J. Biol. Sci.*, 18 (5): 223-230.