

**KARAKTERISTIK STIK IKAN LELE (*Clarias gariepinus*) DENGAN PERBEDAAN RASIO DAGING DAN TULANG**

*Characteristics of Catfish (*Clarias gariepinus*) Sticks with Differences Ratio of Meat and Bones*

**Maharani Primawestri\*, Sumardianto, Retno Ayu Kurniasih**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: (024) 7474698  
Email: [maharanip71@gmail.com](mailto:maharanip71@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penggunaan campuran daging dan tulang ikan lele dalam pembuatan stik ikan dimaksudkan untuk memanfaatkan ikan lele secara maksimal agar nilai jualnya bertambah dan menambah nilai gizinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan rasio daging dan tulang ikan lele terhadap nilai proksimat, kalsium, fosfor, tingkat kekerasan serta rasio terbaik berdasarkan nilai hedonik oleh panelis. Penelitian ini bersifat *experimental laboratories* dengan model rancangan acak lengkap, menggunakan satu faktor perbedaan rasio daging dan tulang ikan dengan tiga kali pengulangan, yaitu 1:0 (kontrol), 3:1, 1:1, dan 1:3 b/b. Data parametrik, yaitu kadar proksimat, kalsium, fosfor, dan tingkat kekerasan, dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Tukey, sedangkan data non-parametrik (hedonik) dianalisis menggunakan *Kruskall-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney Test*. Perbedaan rasio daging dan tulang ikan pada stik memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai proksimat (kadar protein, lemak, air, dan abu), kalsium, fosfor, kekerasan dan tingkat kesukaan panelis spesifikasi aroma, rasa, tekstur, dan warna. Stik ikan lele dengan rasio 3:1 merupakan produk yang paling disukai panelis dengan selang kepercayaan  $7,33 < \mu < 7,53$ , kandungan protein  $7,98 \pm 0,08\%$ , lemak  $31,02 \pm 0,26\%$ , air  $1,93 \pm 0,21\%$ , abu  $2,72 \pm 0,08\%$ , kalsium  $1,64 \pm 0,08\%$ , fosfor  $0,65 \pm 0,01\%$  dan tingkat kekerasan  $789,63 \pm 23,6$  gf.

**Kata kunci:** ikan lele, stik ikan, proksimat, hedonik

**ABSTRACT**

The use of a mixture of catfish meat and bones in the production of fish sticks is intended to maximize the use of catfish in order to increase its selling value and its nutritional value. The purpose of this study was to determine the effect of differences in the ratio of catfish meat and bones to the proximate value, calcium, phosphorus, crispness level and the best ratio based on the hedonic value by the panelists. This study is an experimental laboratory with a completely randomized design model, using one factor of difference in the ratio of meat and fish bones with three repetitions, namely 1:0 (control), 3:1, 1:1, and 1:3 w/w. Parametric data, namely proximate, calcium, phosphorus, and crispness level, were analyzed using ANOVA and further test of Honest Significant Difference, while non-parametric data (hedonic) were analyzed using *Kruskall-Wallis* and *Mann-Whitney test*. Differences in the ratio of fish meat and bones to fish sticks had significantly different effects ( $p < 0,05$ ) on proximate content (protein, lipid, moisture, and ash content), calcium, phosphorus, crispness, and hedonic value for aroma, taste, texture, and color. Catfish sticks with a ratio of 3:1 is the most preferred product of the panelists with a value  $7.33 < \mu < 7.53$ , protein content  $7.98 \pm 0.08\%$ , lipid content  $31.02 \pm 0.26\%$ , moisture content  $1.93 \pm 0.21\%$ , ash content  $2.72 \pm 0.08\%$ , calcium content  $1.64 \pm 0.08\%$ , phosphorus content  $0.65 \pm 0.01\%$ , and crispness level  $789.63 \pm 23.6$  gf.

**Keyword:** *catfish, fish stick, proximate, hedonic*

**PENDAHULUAN**

Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan utama di Indonesia yang merupakan hasil budidaya. Ikan ini dapat diproduksi melalui kegiatan budidaya dan hasilnya telah banyak didistribusikan di berbagai komponen masyarakat. Ikan ini juga sedang dikembangkan menjadi salah satu dari sepuluh komoditas unggulan perikanan. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022), produksi ikan lele nasional pada tahun 2021 mencapai 1.041.422 ton di mana

mengalami peningkatan sebesar 4,57% dibandingkan tahun 2020.

Produksi ikan lele terus meningkat karena ikan ini termasuk mudah untuk dibudidayakan dan disukai oleh masyarakat. Astawan (2008) menjelaskan bahwa ikan lele memiliki kandungan gizi tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan gizi masyarakat di Indonesia. Kandungan nutrisi yang terkandung dalam Ikan lele meliputi kandungan protein 17,7%, lemak 4,8 %, mineral 1,2 %, dan air 76 %.

Belum banyak industri yang mengoptimalkan diversifikasi olahan ikan lele mengingat ikan ini hanya mempunyai bagian daging yang dapat dimakan sebanyak 40% dari total beratnya (Handayani dan Kartikasari, 2015). Menurut Marsaid dan Atmaja (2011) proporsi tulang ikan terhadap tubuh ikan mencapai 12,4%. Dengan demikian, limbah padat ikan lele berupa tulang dari hasil pengolahan ikan lele di Indonesia pada tahun 2021 diperkirakan sebanyak 129.136,328 ton dan harus dikelola dengan baik agar tidak mencemari lingkungan.

Tulang ikan lele berpotensi diolah menjadi campuran pada bahan makanan untuk menambah kandungan gizi berupa kalsium dan fosfor. Menurut Stanek *et al.*, (2013), tulang ikan memiliki kandungan kalsium (5,63 g/kg) dan fosfor (2,38 g/kg). Sari *et al.*, (2019) telah melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi daging dan tulang ikan sepat siam terhadap karakteristik stik ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan tulang ikan dapat menambah nilai gizi dari stik yang ikan yang dihasilkan, yaitu meningkatkan kadar kalsium. Meskipun demikian, pangan bergizi saja tidak cukup, jika kurang dapat diterima oleh konsumen. Oleh karena itu, diperlukan penelitian terkait pemanfaatan tulang ikan lele dalam pembuatan stik ikan lele.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio daging dan tulang ikan lele terhadap karakteristik stik ikan yang dihasilkan baik secara fisikokimia maupun hedonik. Perbandingan yang tepat untuk menambahkan campuran daging dan tulang ikan agar dapat menghasilkan stik yang sesuai standar dan dapat diterima dengan baik oleh panelis.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari, ikan lele segar yang diperoleh dari pasar ikan Banjarnegara, tepung terigu, tapioka, telur, garam, margarin, bawang putih dan air.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas panci presto, *food chopper*, timbangan, alat penggiling mie, spektrofotometer, *texture analyzer*, oven.

### Prosedur Penelitian

Penelitian pembuatan stik ikan lele dilakukan empat jenis perlakuan yaitu dengan perlakuan perbedaan rasio daging dan tulang berdasarkan penelitian dari (Sari *et al.*, 2019), yaitu 1:0 (kontrol), 3:1, 1:1. dan 1:3 b/b.

### Preparasi Sampel

Ikan yang diporeh dari pasar Banjarnegara, Jawa Tengah, dimatikan dengan cara ditusuk pada

bagian leher belakangnya. Setelah itu, dibersihkan bagian jeroannya dan dicuci bersih dengan air mengalir. Kemudian ikan dipisahkan antara daging dan tulangnya dengan cara difillet. Daging dan tulang masing-masing dikukus dengan panci presto selama 1 jam.

### Pembuatan Stik Ikan

Daging dan tulang ikan yang telah dipresto kemudian dihaluskan dengan menggunakan *food chopper*. Setelah itu ditimbang sesuai dengan perbandingan yang dibutuhkan. Pembuatan adonan stik ikan dilakukan dengan mencampurkan 400 g tepung terigu, 180 g tepung tapioka, 7,5 g garam, 60 g telur, 29 g bawang putih, 100 g margarin, 7,5 g *baking powder*, 7,5 g maizena dan ditambahkan campuran daging dan tulang ikan dengan rasio yang sudah ditentukan. Adonan diaduk hingga rata, kemudian digiling dengan penggiling mie hingga menjadi lembaran tipis. Adonan yang telah pipih dicetak dengan ketebalan  $\pm 3$  mm dan dipotong dengan ukuran  $\pm 10$  cm. Stik ikan kemudian digoreng dalam minyak panas hingga berwarna kuning keemasan. Setelah matang stik ditiriskan dan didinginkan dalam suhu ruang.

### Pengujian Kadar Protein (BSN, 2006)

Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam labu destruksi. Selanjutnya ditambahkan 2 tablet *kjeldahl*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 15 ml. Destruksi dilakukan pada suhu 410°C selama 2 jam atau sampai larutan jernih, dan didiamkan hingga mencapai suhu kamar dan ditambahkan akuades sebanyak 50 s.d. 75 ml. Larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4% yang mengandung indikator BCGMR disiapkan dalam erlenmeyer sebagai penampung destilat. Labu yang berisi hasil destruksi dipasang pada rangkaian alat destilasi uap. Selanjutnya ditambahkan 50-75 ml larutan NaOH 30%. Destilasi dilakukan dengan menampung destilat hingga volume minimal 150 ml. Hasil destilat dititrasi dengan HCl 0,2 N sampai berubah warna dari hijau menjadi merah muda.

Perhitungan kadar protein menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(vA-vB) \times N \text{ HCL} \times 14.007 \times 6.25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Dengan:

VA : ml HCl untuk titrasi sampel

VB : ml HCl untuk titrasi blanko

N : normalitas HCl

W : berat sampel (g)

14,007 : berat atom nitrogen

6,25 : faktor konversi protein untuk ikan

Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/100 g sampel (%)

### Pengujian Kadar Lemak (BSN,2017)

Penentuan kadar lemak dilakukan berdasarkan metode *soxhlet* berdasarkan Standard Nasional Indonesia (SNI 01-2354.3-2017). Pengujian diawali dengan menimbang labu alas bulat kosong (A). Sampel yang sudah dilumatkan ditimbang sebanyak 2 g (B) dan dibungkus dalam selongsong lemak. Pelarut *Choloform* sebanyak 150 ml dimasukkan dalam labu alas bulat, selongsong lemak dimasukkan ke dalam *extractor soxhlet*, dan rangkaian *soxhlet* dipasang dengan benar. Sampel diekstraksi pada suhu 60°C selama 8 jam. Campuran lemak dan *chloroform* dievaporasi dalam labu alas bulat sampai kering. Labu alas bulat yang berisi lemak dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam untuk menghilangkan sisa *chloroform* dan uap air. Selanjutnya sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Labu alas bulat yang berisi lemak ditimbang sampai berat konstan (C).

Kadar lemak dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{C-A}{B} \times 100\%$$

Dengan:

A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

### Pengujian Kadar Air (BSN, 2015)

Analisis dilakukan berdasarkan perbedaan sampel sebelum dan sesudah dikeringkan (SNI 01-2354.2-2015). Sampel dikeringkan dalam oven selama 16 s.d. 24 jam pada suhu 105 °C hingga berat konstan. Perhitungan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Dengan:

A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan+contoh awal (g)

C : berat cawan+contoh kering (g)

### Pengujian Kadar Abu (BSN, 2010)

Pengujian kadar abu dilakukan menggunakan metode gravimetri (SNI 2354.1-2010). Cawan yang akan digunakan dimasukkan dalam tungku pengabuan pada suhu 550±5 °C selama 16 jam s.d. 24 jam. Selanjutnya cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (A). Sebanyak 2 g sampel yang sudah dilumatkan dimasukkan dalam cawan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 100 °C selama 16 jam s.d. 24 jam. Cawan yang berisi sampel selanjutnya dipindahkan ke tungku pengabuan pada suhu 550°C selama 16 jam s.d. 24 jam atau sampai

diperoleh abu berwarna putih. Selanjutnya sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Abu dibasahi menggunakan aquades secara perlahan, dikeringkan dalam *hot plate* dan diabukan kembali pada suhu 550 °C sampai berat konstan. Cawan yang berisi abu sampel didinginkan kembali dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang beratnya (B). Perhitungan kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{B - A}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

Dengan:

A : berat cawan porselen kosong

B : berat cawan dengan abu

### Pengujian Kadar Kalsium (Apriyantono *et al.*, 1989)

Sampel sebanyak 5 g diabukan pada suhu 540°C selama 8 jam. Abu sampel kemudian dimasukkan ke dalam desikator. Sebanyak 2 g abu sampel dimasukkan ke dalam gelas piala 250 ml dan ditambahkan dengan 30 ml aquades. Selanjutnya ditambahkan 10 ml larutan amonium oksalat jenuh dan 2 tetes indikator metil merah. Amonia encer ditambahkan untuk membuat larutan menjadi sedikit basa, kemudian larutan ditambahkan beberapa tetes asam asetat sampai warna larutan merah muda (pH 5) dan bersifat sedikit asam. Larutan dipanaskan sampai mendidih, didiamkan selama minimum 4 jam pada suhu kamar, kemudian disaring dengan kertas saring *Whatman* 42 dan dibilas dengan aquades sampai filtrat bebas oksalat. Filtrat kemudian dititrasi dengan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,01 N sampai larutan berwarna merah jambu.

Kadar Ca dalam sampel dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar kalsium (\%)} = \frac{K \times V \times P}{g \times 10000}$$

Keterangan:

K : Konsentrasi elemen

V : Volume indukan

P : Pengenceran

g : Berat sampel

### Pengujian Kadar Fosfor (Ratnawati *et al.*, 2014)

Sampel hasil penentuan kadar air ditimbang sebanyak 0,1 g dan dimasukkan ke dalam gelas beker. Ditambahkan 1 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan 0,5 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  30% ke dalam gelas beker lalu digoyang perlahan-lahan. Campuran dipanaskan di atas penangas listrik dengan kenaikan suhu perlahan-lahan hingga homogen, kemudian didinginkan. Setelah dingin, ditambahkan 0,5 mL  $\text{H}_2\text{O}_2$  30% dan didestruksi kembali. Penambahan  $\text{H}_2\text{O}_2$  30% diulangi sampai larutan menjadi jernih dan destruksi disempurnakan dengan pemanasan di atas penangas listrik selama ±15 menit, kemudian

didinginkan kembali. Larutan diencerkan dengan aquademineral ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian disaring. Destruksi juga dilakukan untuk blanko. Filtrat sampel dan blanko hasil destruksi dipipet masing-masing sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml. Setelah itu, ditambahkan aquademineral ke dalam labu ukur hingga setengahnya, kemudian ditambahkan 2,5 ml ammonium vanadat dan 2,5 mL ammonium molibdat ke dalam masing-masing labu. Campuran diencerkan dengan aquademineral hingga tanda batas dan dihomogenkan. Sampel diukur pada gelombang 400 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan blanko yang telah disiapkan. Perhitungan kadar fosfor dapat dilakukan dengan rumus:

$$\text{Kadar fosfor (\%)} = \frac{C \times fP \times 100}{W \times 1000}$$

Dengan:

C : Konsentrasi

W : Berat Sampel

FP : Faktor Pengenceran

#### Pengujian Kekerasan (Voong *et al.*, 2018)

Pengujian kekerasan mengacu kepada metode yang telah dilakukan Voong *et al.*, (2018) dengan menggunakan alat *Texture Analyzer TAPlus Lloyd Instruments*. Alat ini dilengkapi dengan *software* komputer sehingga dapat diatur sesuai dengan kebutuhan produk yang diuji. Hasil pengukuran akan menunjukkan sumbu x sebagai *distance* dan sumbu y sebagai *force*. Prinsip dari pengukuran ini adalah menunjukkan besarnya gaya yang diperlukan agar sampel mengalami deformasi, dengan satuan gf (*gram force*).

#### Pengujian Hedonik (BSN, 2015)

Pengujian ini dilakukan oleh 30 orang panelis dengan menilai produk berdasarkan *scoresheet* yang telah disediakan. Skala penilaiannya adalah 1- 10, dengan nilai tertinggi adalah 10 dan nilai terendah adalah 1. Perhitungan nilai tersebut menggunakan standar deviasi dan

simpangan bakunya, sehingga akan diperoleh nilai hedoniknya.

#### Analisis Data

Data parametrik dianalisis menggunakan Analysis of Various (ANOVA) kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan Tukey. Data penelitian merupakan rata-rata dari 3x ulangan  $\pm$  standar deviasi. Data non-parametrik (hedonik) dianalisis menggunakan *Kruskall-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney Test*. Analisis data hasil pengujian dilakukan menggunakan SPSS Versi 16 (International Business Machines Corporation, USA).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kadar Protein

Berdasarkan uji lanjut Tukey terdapat perbedaan yang nyata pada semua perlakuan terhadap kadar protein stik ikan lele. Data hasil uji kadar protein stik ikan menunjukkan bahwa nilai rata-rata terendah pada perlakuan rasio daging dan tulang 1:3 b/b (7,38 $\pm$ 0,01%) dan tertinggi pada perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan (8,76 $\pm$ 0,05%) (Tabel 1). Stik ikan lele dengan penambahan daging ikan yang lebih banyak memiliki kadar protein yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan kandungan protein daging lele lebih tinggi dibandingkan bagian yang lain. Daging lele memiliki kandungan protein sekitar 18,79% sedangkan protein pada limbah kepala dan tulang lele berkisar 6,75% (Handayani dan Kartikawati, 2015).

Kadar stik ikan lele yang dihasilkan berkisar antara 7,38 s.d. 8,76%. Hasil ini lebih tinggi dari penelitian Sari *et al.*, (2019) tentang stik ikan sepat siam yaitu 4,26 s.d. 7,76%. Menurut Iqbal *et al.*, (2016), tinggi rendahnya nilai protein yang terukur diduga dipengaruhi oleh besarnya kandungan air yang hilang dari bahan. Nilai protein yang terukur akan semakin besar jika jumlah air yang hilang semakin besar.

Tabel 1. Karakteristik Kimia Stik Ikan

No	Rasio Daging dan Tulang	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Kalsium (%)	Kadar Fosfor (%)
1	1:0	8,76 $\pm$ 0,05 <sup>d</sup>	29,25 $\pm$ 0,64 <sup>a</sup>	2,42 $\pm$ 0,39 <sup>b</sup>	1,82 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	0,82 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	0,29 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>
2	3:1	7,98 $\pm$ 0,08 <sup>c</sup>	31,02 $\pm$ 0,26 <sup>a</sup>	1,93 $\pm$ 0,21 <sup>b</sup>	2,72 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>	1,64 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>	0,65 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>
3	1:1	7,58 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	32,95 $\pm$ 0,63 <sup>c</sup>	1,28 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>	3,51 $\pm$ 0,01 <sup>c</sup>	2,42 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>	0,84 $\pm$ 0,08 <sup>c</sup>
4	1:3	7,38 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	31,54 $\pm$ 0,15 <sup>b</sup>	1,17 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	4,25 $\pm$ 0,05 <sup>d</sup>	2,74 $\pm$ 0,8 <sup>d</sup>	1,14 $\pm$ 0,80 <sup>d</sup>

Keterangan:

- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (p<0,05)
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perlakuan yang berbeda nyata (p>0,05)

### **Kadar Lemak**

Data hasil uji kadar lemak stik ikan lele menunjukkan nilai rata-rata kadar lemak tertinggi pada perlakuan rasio daging dan tulang 1:1 b/b ( $32,95 \pm 0,63\%$ ) dan terendah pada perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan ( $29,25 \pm 0,64\%$ ) (Tabel 1). Kadar lemak stik ikan dengan perlakuan rasio daging dan tulang 1:3 b/b tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan ( $p > 0,01$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan daging dan tulang ikan lele sudah memenuhi standar mutu untuk makan ringan yaitu maksimal 38% untuk makanan ringan yang dimasak menggunakan minyak (BSN, 2015).

Lemak yang terdapat dalam stik ikan selain berasal dari ikan juga didapat dari bahan-bahan lainnya, seperti margarin, telur, dan minyak goreng. Selain itu, kadar air pada stik ikan juga mempengaruhi komposisi lemaknya. Hal ini didukung oleh Stastny *et al.*, (2014), yaitu kadar air yang lebih tinggi pada produk cenderung memberikan kontribusi terhadap kandungan lemak yang lebih rendah pada produk yang digoreng.

Stik ikan lele yang dihasilkan memiliki kadar lemak berkisar 29,25 s.d. 32,95%. Hasil ini lebih rendah dari kandungan lemak stik ikan kembung 36,23 s.d. 46,39% (Sari *et al.*, 2019) serta stik ikan tenggiri 34,89%, stik ikan manyung 24,95%, dan stik ikan remang 29,27% (Yanuar *et al.*, 2016).

### **Kadar Air**

Data hasil uji kadar air stik ikan lele menunjukkan nilai rata-rata kadar air terendah pada perlakuan rasio daging dan tulang 1:3 b/b ( $1,17 \pm 0,12\%$ ) dan tertinggi pada perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan ( $2,42 \pm 0,39\%$ ) (Tabel 1). Perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan tidak berbeda nyata dengan perlakuan rasio daging dan tulang 3:1 b/b. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak daging ikan yang ditambahkan dapat menyebabkan kadar air stik ikan meningkat. Menurut Anggraini (2015), molekul-molekul protein dapat mengikat air dengan stabil, karena sejumlah asam-asam amino rantai samping yaitu rantai hidrokarbon dapat berikatan dengan air. Semakin tinggi protein yang terkandung dalam suatu bahan maka bahan tersebut akan semakin sulit melepas air pada suhu pemanasan yang sama (Mulyana *et al.*, 2014).

Penggunaan campuran daging dan tulang ikan lele berpengaruh terhadap kenaikan kadar air dalam produk stik yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh penelitian Sari *et al.*, (2019) yaitu penggunaan campuran daging dan tulang ikan sembilang menghasilkan kadar air berkisar 0,70 s.d. 1,81%.

Kadar stik ikan lele pada penelitian ini berkisar antara 1,17 s.d. 2,42%. Hal ini

menunjukkan bahwa semua perlakuan telah memenuhi standar mutu untuk makanan ringan yaitu maksimal 4% (BSN, 2015). Handayani (2015) menyatakan bahwa kadar air yang rendah pada stik lele akan membuat daya simpan stik tersebut menjadi lebih lama.

### **Kadar Abu**

Hasil pengujian kadar abu stik ikan lele menunjukkan rata-rata hasil kadar abu terendah pada perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan ( $1,819 \pm 0,14\%$ ) dan tertinggi pada perlakuan rasio daging dan tulang 1:3 b/b ( $4,25 \pm 0,05\%$ ) (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tulang yang digunakan mampu meningkatkan kadar abu stik ikan lele. Kadar abu yang semakin meningkat menunjukkan adanya peningkatan kandungan mineral pada stik yang diberi tambahan daging dan tulang ikan lele. Menurut Handayani dan Kartikawati (2015), limbah tulang dan kepala ikan lele memiliki kadar abu berkisar 7,85%.

Siswanti *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kadar abu stik ikan kembung pada bagian daging 2,48%: tulang 2,60% dan ikan utuh 2,72%. Semakin banyak tulang ikan yang ditambahkan pada produk stik ikan dapat membuat nilai kadar abu meningkat (Handayani 2015). Menurut Winarno (2008), komponen yang mempengaruhi kadar abu terdiri dari kalsium, kalium, natrium, besi, mangan, magnesium dan iodium.

### **Kadar Kalsium**

Uji lanjut Tukey kadar kalsium stik ikan lele berbeda nyata pada setiap perlakuannya ( $p < 0,05$ ). Kadar kalsium terendah pada perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan ( $0,82 \pm 0,02\%$ ) dan tertinggi pada perlakuan rasio daging dan tulang 1:3 b/b ( $2,74 \pm 0,8\%$ ) (Tabel 1). Hasil ini seiring dengan penelitian Handayani (2015) kadar kalsium 0,11% untuk stik daging ikan, 1,03% stik ikan utuh, dan 2,473% untuk stik limbah tulang dan kepala. Ngudiharjo (2011) menyatakan bahwa unsur utama dari tulang ikan ialah karbonat, kalsium dan fosfor, sedangkan unsur dalam jumlah kecil pada tulang ikan yaitu sulfat, hidrolisa, klorida, sodium dan magnesium.

Kadar kalsium yang dihasilkan stik ikan lele pada setiap perlakuannya lebih besar dari kadar fosfor yang dihasilkan. Hasil ini mengindikasikan bahwa kadar fosfor didalam stik ikan lele tidak mengganggu penyerapan kalsium saat dicerna oleh tubuh, sehingga stik ikan dapat dijadikan camilan yang baik untuk menambah kalsium dan gizi lain. Proses absorpsi kalsium yang baik memerlukan perbandingan kalsium dan fosfor dalam rongga usus berkisar antara 1:1 sampai 1:3. Perbandingan yang lebih besar dari 1:3 akan mengganggu penyerapan kalsium (Ferazuma, 2011).

### Kadar Fosfor

Uji lanjut Tukey kadar fosfor stik ikan lele berbeda nyata pada setiap perlakuannya ( $p < 0,05$ ). Hasil pengujian kadar fosfor stik ikan lele menunjukkan rata-rata hasil kadar fosfor terendah pada perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan ( $0,29 \pm 0,02$  %) dan tertinggi pada perlakuan rasio daging dan tulang 1:3 b/b ( $1,14 \pm 0,8\%$ ) (Tabel 1). Stik ikan dengan campuran tulang yang lebih banyak memiliki kadar fosfor yang lebih tinggi.

Hal ini didukung oleh Kaswanto *et al.*, (2019), bahwa terjadi peningkatan nilai kadar fosfor kerupuk pangsit seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung tulang nila. Tulang lele memiliki kandungan kalsium dan fosfor yang lebih banyak daripada bagian ikan lele yang lain. Penyusun utama tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat. Matriks tulang terdiri dari bahan organik dan anorganik bahan organik penyusun tulang adalah kalsium dan fosfor (Handayani dan Kartikawati, 2015).

### Tingkat Kekerasan

Tabel 2. Tingkat Kekerasan Stik Ikan

No	Rasio Daging dan Tulang	Rata-rata (gf)
1	1:0	$789,63 \pm 23,60^a$
2	3:1	$804,27 \pm 31,60^b$
3	1:1	$829,81 \pm 22,30^{bc}$
4	1:3	$866,73 \pm 7,85^c$

Keterangan:

- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ )
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak ada perlakuan yang berbeda nyata ( $p > 0,05$ )

Hasil pengujian tingkat kekerasan stik ikan lele menunjukkan rata-rata hasil tingkat kekerasan tertinggi pada perlakuan rasio daging dan tulang 1:3 b/b ( $866,73 \pm 7,85$  gf) dan terendah pada perlakuan tanpa penggunaan tulang ikan ( $789,63 \pm 23,6$  gf) (Tabel 2). Penambahan campuran daging dan tulang mempengaruhi tingkat kekerasan dari stik ikan lele yang dihasilkan. Tekstur pada produk stik dapat dipengaruhi oleh kadar air dan juga proteinnya. Menurut Chen dan Stokes (2012), tekstur pangan ditentukan oleh kadar air, kadar lemak dan kandungan karbohidrat struktural seperti pati, selulosa dan bahan pektin, serta protein yang terkandung dalam suatu produk.

Stik ikan dengan campuran tulang yang lebih banyak memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Kaya (2008), kandungan mineral terbanyak dalam tepung tulang patin adalah kalsium dan fosfor. Hal tersebut mengakibatkan formulasi biskuit yang

ditambahkan dengan tepung tulang patin memiliki nilai kekerasan yang tinggi.

### Hedonik Stik Ikan

#### Kenampakan

Penilaian terhadap stik ikan lele berupa bentuk dan ukuran yang seragam, kerapihan dan warna. Uji hedonik terhadap kenampakan stik ikan lele memberikan hasil nilai rata-rata berkisar antara 7,13 s.d. 7,40 (Tabel 3). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan rasio daging dan tulang 3:1 b/b sebesar  $7,40 \pm 0,40$  dengan kenampakan yang utuh dengan warna kuning kecoklatan. Nilai rata-rata kenampakan stik ikan dengan perlakuan rasio daging dan tulang 1:0, 1:1, dan 1:3 b/b tidak berbeda nyata, yaitu dengan kenampakan utuh, warna cenderung coklat agak kusam.

Penggunaan tulang ikan sebanyak 1/3 bagian dari daging pada adonan stik meningkatkan nilai kenampakan dari produk. Siswanti *et al.*, (2017) menyatakan bahwa stik ikan utuh memiliki warna kuning keemasan, stik daging ikan memiliki warna kuning coklat keemasan dan stik tulang ikan memiliki warna coklat kusam atau gelap. Menurut Kusnandar (2010), warna yang lebih kecoklatan pada stik disebabkan adanya reaksi maillard yang melibatkan reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin dari asam amino bebas atau yang terikat pada struktur peptida protein.

#### Aroma

Data hasil uji hedonik terhadap aroma stik ikan lele pada masing-masing perlakuan menunjukkan aroma disukai oleh konsumen dengan rerata 7,10 s.d. 7,50 (Tabel 3). Aroma dapat memberikan efek kepada seseorang untuk melakukan persepsi atau kelezatan dalam suatu makanan (Pranata, 2018). Menurut Istanti (2005) dalam Fera *et al.*, (2019), aroma khas ikan juga dikarenakan adanya kandungan protein yang terurai menjadi asam amino khususnya asam glutamat yang dapat memperkuat aroma yang tajam pada produk olahan seperti kerupuk, stik dan amplang.

#### Rasa

Rasa merupakan instrumen yang penting dari produk makanan karena sangat menentukan daya terima dari produk tersebut. Nilai rata-rata hedonik stik ikan lele berkisar antara 7,30 s.d. 7,70 (Tabel 3). Rasa stik ikan yang dihasilkan memiliki rasa khas gurih yang berasal dari ikan lele. Aryani dan Norhayani (2011) menyatakan bahwa protein berhubungan dengan komponen pembentuk rasa bahan pangan, semakin banyak protein maka produk terasa semakin gurih. Menurut Winarno (2008), hidrolisis protein menjadi asam amino yaitu asam glutamat memberikan rasa khas yang kuat atau rasa gurih.

Tabel 3. Hasil Hedonik Stik Ikan

Parameter	Rasio Daging dan Tulang			
	1:0	3:1	1:1	1:3
Kenampakan	7,13±0,49 <sup>a</sup>	7,40±0,40 <sup>b</sup>	7,00±0,60 <sup>a</sup>	7,03±0,55 <sup>a</sup>
Aroma	7,10±0,43 <sup>a</sup>	7,50±0,50 <sup>b</sup>	7,10±0,51 <sup>a</sup>	7,13±0,34 <sup>a</sup>
Rasa	7,30±0,49 <sup>a</sup>	7,70±0,70 <sup>b</sup>	7,40±0,47 <sup>a</sup>	7,33±0,47 <sup>a</sup>
Tekstur	7,00±0,45 <sup>a</sup>	7,43±0,37 <sup>b</sup>	7,10±0,45 <sup>a</sup>	7,13±0,50 <sup>a</sup>
Selang Kepercayaan	7,07<μ<7,11	7,33<μ<7,53	7,08<μ<7,33	6,97<μ<7,20

- Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ )
- Data yang diikuti huruf *superscript* yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada perlakuan yang berbeda nyata ( $p > 0,05$ )

### Tekstur

Hasil uji hedonik tekstur dari stik ikan lele berkisar antara 7,00 s.d. 7,43 (Tabel 3). Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan rasio daging dan tulang 3:1 b/b sebesar 7,43±0,37 dengan tekstur renyah. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dirasakan saat menggigit, mengunyah, menelan maupun meraba. Tekstur suatu produk sangat penting dalam menentukan diterima atau ditolaknya suatu produk (Tarwendah, 2017).

Nilai rata-rata kenampakan stik ikan dengan perlakuan rasio daging dan tulang 1:0, 1:1, dan 1:3 b/b tidak berbeda nyata ( $p > 0,01$ ). Tekstur stik ikan lele adalah agak lebih keras. Tekstur dalam produk makanan dipengaruhi oleh kandungan airnya. Menurut Agustina *et al.*, (2013), kandungan air suatu bahan pangan sangat penting karena dapat mempengaruhi tekstur produk yang dihasilkan. Kandungan air yang semakin rendah akan meningkatkan tekstur produk tersebut, begitu juga sebaliknya.

### KESIMPULAN

Perbedaan rasio daging dan tulang ikan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai proksimat, kalsium, fosfor, tingkat kekerasan pada stik ikan lele yang dihasilkan. Stik ikan yang paling disukai oleh panelis adalah stik dengan perlakuan rasio daging dan tulang 3:1 b/b dengan selang kepercayaan 7,33<μ<7,53.

### DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L dan Budiyanto, S. 1989. *Analisis Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Aryani dan Norhayani. 2011. Pengaruh konsentrasi putih telur ayam ras terhadap kemekaran kerupuk ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Tropical Fisheries*, 6(2).
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Bachtiar, Y. 2006. *Panduan Lengkap Budidaya Lele Dumbo*. Agromedia Pustaka. Bogor.

- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2354.4:2006. *Cara Uji Kimia-Bagian 4: Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan*. BSN. Jakarta. 12 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. SNI 2354.1:2010. *Cara Uji Kimia-Bagian 1: Penentuan Kadar Abu dan Abu Tak Larut dalam Asam pada Produk Perikanan*. Jakarta. BSN. 9 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015<sup>a</sup>. SNI 01-2354.2:2015. *Cara Uji Kimia-Bagian 2: Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan*. BSN. Jakarta. 12 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015<sup>b</sup>. SNI 2886:2015. *Makanan Ringan Ekstrudat*. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 01-2354.3:2017. *Cara Uji Kimia-Bagian 3: Penentuan Kadar Lemak Total pada Produk Perikanan*. BSN. Jakarta. 8 hlm.
- Fera, F., Asnani, A dan Asyik, N. 2019. Karakteristik kimia dan organoleptik produk stik dengan substitusi daging ikan gabus (*Channa striata*). *Journal of Fish Protech*, 2(2), 148-156.
- Fitri, A., Anandito, R.B.K dan Siswanti. 2016. Penggunaan daging dan tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada stik ikan sebagai makanan ringan berkalsium dan berprotein tinggi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(2), 65-77.
- Handayani, D. I. W dan Kartikawati, D. 2015. Stik lele alternatif diversifikasi olahan lele (*Clarias sp.*) tanpa limbah berkalsium tinggi. *Jurnal Serat Acitya*, 4(1), 109-117.
- Iqbal, M., Ma'ruf, W.F dan Sumardianto. 2016. Pengaruh penambahan mikroalga *Spirulina plantesis* dan mikroalga *Skeletonema costatum* terhadap kualitas sosis ikan bandeng (*Chanos chanos frosk*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 56-63.

- Kaswanto, I.N., Desmelati, D dan Diharmi, A. 2019. Karakteristik fisikokimia dan sensori kerupuk pangsit dengan penambahan tepung tulang nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(2), 141-150.
- Kementrian Perikanan dan Kelautan. 2022. *Data Volume Produksi Perikanan Budidaya Pembesaran per Komoditas Utama*. <http://statistik.kkp.go.id>. Diakses tanggal 28 Juni 2022.
- Makmur, S.A. 2018. Penambahan tepung sagu dan tepung terigu pada pembuatan roti manis. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(1), 1-9.
- Nurilmala, M., Nurjanah dan Utama, R.H. 2009. Kemunduran mutu ikan lele dumbo. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 12(1), 1-16.
- Palani, S., Joseph, N.M., Tegene, Y dan Zacharia, A. 2014. Medicinal Properties of Garlic—a concise review. *Current Research of Pharmaceutical Sciences*, 4(4): 92-98.
- Pertiwi, S.R.R., Kusumaningrum, I dan Khasanah, U. 2018. Formulasi crispy cookies berbahan baku tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) termodifikasi. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(1), 68 – 78.
- Ratnawati, S.E., Agustini, T.W dan Hutabarat, J. 2017. Penilaian hedonik dan perilaku konsumen terhadap *snack* yang difortifikasi tepung cangkang kerang simping (*Amusium* sp.). *Jurnal Perikanan*, 15(2), 88-103.
- Rohimah, I., Sudaryati, E dan Nasution, E. 2014. Analisis energi dan protein serta daya terima biscuit tepung labu kuning dan ikan lele. *Jurnal Universitas Sumatra Utara*, 1-9.
- Rosa, R., Bandara, N.M dan Nunes, M.I. 2007. Nutritional quality of african cat fish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822): a positive criterion for the future developmant of siluroidei, *Journal Food Science and Technology*, 42, 342-351.
- Sari, D.K., Rahmawati, H dan Susilawati. 2019. Stik sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) tinggi protein dan kalsium sebagai diversifikasi olahan hasil perikanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(2), 311-317.
- Siswanti, Agnesia, S.P.Y dan Anandito, R.B.K. 2017. Pemanfaatan daging dan tulang ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dalam pembuatan camilan stik. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1), 41-49.
- Suyanto. S.R. 2007. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta. 158 hlm.
- Tarwendah, I.P. 2017. Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 66-73.
- Ubadillah, A dan Hersoelistyorini, W. 2010. Kadar protein dan sifat organoleptik nugget rajungan dengan substitusi ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(2), 45-55.
- Voong, K.Y., Norton, A.B., Mills, T.B and Norton, I.T. 2018. Characterisation of deep-fried batter and breaded coatings. *Food Structure*, 16, 43-49.
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 246 hlm.
- Yanuar, V., Suharjo, M dan Igas, A. 2016. Pengaruh bahan baku ikan terhadap nilai organoleptik dan nilai kandungan gizi produk stik ikan di Kabupaten Kotawaringin Barat. *Ziraah*, 41(3), 346-354.