

---

**PENGARUH PENAMBAHAN *Isolate Soy Protein* (ISP) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA  
DAN HEDONIK BAKSO IKAN LELE (*Clarias sp.*)**

***EFFECT OF ADDITION OF ISOLATE SOY PROTEIN (ISP) ON THE PHYSICO-CHEMICAL AND  
HEDONIC PROPERTIES OF CATFISH MEATBALLS (*Clarias sp.*)***

**Pramuji Rahman, Ita Zuraida, Seftyliya Diachanty\*, Bagus Fajar Pamungkas, Ilmiani Rusdin**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu  
Kelautan, Universitas Mulawarman  
Jl. Gunung Tabur Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

\*Corresponding author email: [seftyliadiachanty@fpik.unmul.ac.id](mailto:seftyliadiachanty@fpik.unmul.ac.id)

Submitted: 26 August 2024 / Revised: 29 November 2024 / Accepted: 30 November 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i4.27293>

**ABSTRAK**

*Ikan lele merupakan ikan berdaging putih yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk berbasis fish jelly. Bakso ikan adalah produk diversifikasi hasil perikanan yang dapat dikembangkan dan berpeluang menambah nilai tambah jual (added value), salah satunya dengan penambahan Isolate Soy Protein (ISP). Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisikokimia bakso ikan lele (*Clarias sp.*) dengan penambahan ISP. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan rasio daging lumat dan persentase ISP S<sub>0</sub> (85% daging lumat: 0% ISP); S<sub>1</sub> (82% daging lumat: 3% ISP); S<sub>2</sub> (80% daging lumat: 5% ISP); S<sub>3</sub> (78% daging lumat: 7% ISP), dan S<sub>4</sub> (74% daging lumat: 9% ISP), dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Parameter uji terdiri dari kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, uji Expresible Moisture Content (EMC) dan hedonik (aroma, tekstur, rasa, dan warna). Hasil penelitian menunjukkan bakso ikan lele yang ditambahkan ISP memiliki karakteristik fisikokimia meliputi kadar air (56,72%-62,89%), abu (2,08%-2,55%), lemak (0,53%-0,88%), protein (12,27%-15,39%), karbohidrat (21,87%-24,81%), EMC (2,85%-5,02%). Hasil uji hedonik dengan parameter aroma 5,40-5,60 (suka), tekstur 5,10-5,53 (suka), rasa 4,93-5,70 (suka), warna 5,17-5,53 (suka). Uji hedonik terbaik dari segi aroma (5: suka), tekstur (5: suka), rasa (5: suka), dan warna (5: suka) terdapat pada perlakuan S<sub>2</sub> (ISP 5%).*

**Kata kunci:** Bakso, *Clarias sp.*, EMC, Hedonik, Isolate Soy Protein.

**ABSTRACT**

*Catfish is a white-fleshed fish that can be processed into various fish jelly-based products. Fish meatballs are a diversified fishery product that can be developed and has the potential to increase added value, one of which is by adding Isolate Soy Protein (ISP). The purpose of this research was to determine the physicochemical characteristics of catfish meatballs (*Clarias sp.*) with the addition of ISP. The experimental used a Complete Randomized Design (CRD) with the ratio of minced meat and ISP percentage treatments S<sub>0</sub> (85% minced meat: 0% ISP); S<sub>1</sub> (82% minced meat: 3% ISP); S<sub>2</sub> (80% minced meat: 5% ISP); S<sub>3</sub> (78% minced meat: 7% ISP), and S<sub>4</sub> (74% minced meat: 9% ISP) with 3 repetitions. The parameters consisted of water content, ash, fat, protein, carbohydrate, Expresible Moisture Content (EMC) and hedonic tests (aroma, texture, taste, and color). The results showed that catfish meatballs added with ISP had physicochemical characteristics including moisture content (56.72%-62.89%), ash (2.08%-2.55%), fat (0.53%-0.88%), protein (12.27%-15.39%), carbohydrate (21.87%-24.81%), EMC (2.85%-5.02%). The results of the hedonic test with aroma parameters 5.40-5.60 (like), texture 5.10-5.53 (like), taste 4.93-5.10 (like), color 5.17-5.53 (like). The best hedonic test of aroma (5: like), texture (5: like), taste (5: like), and color (5: like) was found in S<sub>2</sub> (ISP 5%).*

**Keywords:** *Clarias sp.*, EMC, Hedonic, Isolate Soy Protein, Meatballs

---

## PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp.*) dikenal sebagai ikan yang mudah dibudidayakan dengan tingkat pertumbuhan yang cepat. Hal ini memungkinkan pasokan ikan lele yang stabil sepanjang tahun, menjadikan sumber bahan baku yang konsisten untuk industri produk olahan. Kandungan gizi pada daging ikan lele terdiri dari protein sebesar 12-22%, lemak 0,4-5,7%, kadar abu 0,8-2% dan kadar air 74- 85% (Casallas, EC, & Mahecha, 2012). Selain itu, ikan lele juga mengandung asam lemak omega-3 yang berasal dari EPA (asam eicosapentaenoic), DHA (asam docosahexaenoic) dan ALA (asam alpha-linolenic) (Musdalifah & Tanod, 2016). Menurut Wardani *et al.*, (2023) ikan lele dapat dimanfaatkan menjadi produk olahan karena memiliki karakteristik aroma daging yang tidak terlalu amis, warna daging yang putih dan memiliki nilai gizi yang tinggi. Daging putih memiliki kelebihan yaitu protein yang berkualitas tinggi dibandingkan daging merah, dan tidak mudah teroksidasi lemak.

Bakso merupakan salah satu jenis makanan yang sudah dikenal baik dikalangan masyarakat karna rasanya yang enak dan gurih. Bakso terbuat dari produk olahan daging yang berbentuk menyerupai bola, dibuat dari berbagai jenis daging seperti sapi, ikan, ayam dan lainnya yang dicampur dengan tepung tapioka dan bumbu-bumbu yang kemudian direbus atau dikukus (Restu, 2012). Penggunaan daging dan tepung tapioka dalam pembuatan bakso dengan penggunaan rasio yang tidak sesuai dapat menghasilkan tekstur bakso yang kurang kenyal. Penggunaan tapioka diatas 35% dari berat daging akan menghasilkan mutu bakso dengan kualitas mutu yang rendah sehingga mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen (Siswanto & Rachmat, 2000). Salah satu upaya untuk mengurangi jumlah penggunaan tepung tapioka tanpa menurunkan nilai mutu tekstur pada bakso yaitu dengan penambahan *Isolated Soy Protein* (ISP).

ISP merupakan bahan dari kedelai yang telah dihaluskan dan mengandung 95% protein yang mampu memperbaiki sifat emulsi, meningkatkan cita rasa dan memberikan tekstur kenyal (Djonu *et al.*, 2022). Menurut Zhang *et al.*, (2010), isolat protein kedelai adalah produk dari protein kedelai yang bebas lemak atau memiliki kandungan lemak rendah yang kemudian diolah sedemikian rupa sehingga memiliki kandungan proteinnya

tinggi. ISP biasanya digunakan sebagai campuran dalam makanan olahan daging dan susu (Koswara, 2009). Berdasarkan uraian di atas, terbatasnya informasi mengenai pengaruh penambahan ISP terhadap sifat fisikokimia dan hedonik bakso ikan lele (*Clarias sp.*), sehingga perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak, *Expressible Moisture Content* (EMC) dan uji hedonik pada bakso ikan lele dengan penambahan ISP.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2023. Pengujian proksimat, *Expresible Moisture Content* (EMC) dan uji hedonik dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman Universitas Mulawarman.

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan ikan lele (*Clarias sp.*) yang diperoleh dari pedagang ikan di jalan Abdul Wahab Syahrani, Kota Samarinda. Bahan tambahan yang digunakan antara lain *Isolate Soy Protein* (ISP), tepung tapioka, garam, bawang putih, merica bubuk, gula, penyedap rasa, putih telur dan air es. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu akuades, heksan, NaOH, asam borat ( $H_3BO_3$ ), red indikator, HCl, bubuk kjedahl, asam sulfat ecer, dan ammonium hidroksida encer.

Alat yang digunakan yaitu pisau, kompor gas, blender (*Food processor Sharp SB-TI181P*), panci, baskom, sendok, nampan, timbangan digital (*SF-400*), dandang, spatula, timbangan (*Adventurer Ohause*) 0,0001 g, *thermolyne furnace/tanur*, penjepit, gelas ukur, kompor listrik, cawan porselin, kertas saring, desikator, gelas beker, labu enlemeyer 100 mL, labu didih (*Boiling flask*), labu ukur / *volumetric flask*, buret, *hotplate* (*Stirree*), labu kjedahl 100 mL (*Pyrexl*) dan oven (*Sharp EO-28LP*).

### Metode

#### Preparasi Ikan Lele

Preparasi daging ikan lele lumat mengacu pada Maharani *et al.*, (2022) dengan modifikasi. Ikan lele hidup dimatikan terlebih dahulu dengan cara ditusuk pada bagian *medulla oblongata*. Ikan kemudian disiangi untuk menghilangkan isi perut

dan insang, serta dicuci bersih menggunakan air mengalir. Ikan dipotong *fillet* dan diambil bagian daging tanpa kulit. Daging filet ikan lele yang diperoleh kemudian digiling menggunakan *food processor* hingga lumat.

**Pembuatan Bakso Ikan Lele**

Proses pembuatan bakso ikan lele mengacu pada metode Sinaga et al., (2017) dengan modifikasi. Daging lumat dan ISP dengan masing masing rasio S<sub>0</sub> (85%: 0%); S<sub>1</sub> (82%: 3%); S<sub>2</sub> (80%:5%); S<sub>3</sub> (78 %:7%); S<sub>4</sub> (74%:9%) dicampur dengan bumbu-bumbu yang terdiri dari merica

bubuk, bawang putih, gula, putih telur, air, garam. Bahan yang telah tercampur merata selanjutnya ditambahkan tepung tapioka (45 g), penambahan dilakukan sedikit demi sedikit, kemudian diaduk hingga merata menjadi adonan bakso yang kalis. Adonan dicetak menjadi bola-bola secara manual dan siap dilakukan perebusan dalam air mendidih (100°C) selama 10-15 menit hingga bakso mengapung dipermukaan dan matang. Bakso yang telah direbus langsung dilakukan perendaman air es (5°C selama 30 menit). Formulasi bahan bakso ikan lele dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Formulasi Bakso ikan lele

Komposisi	Perlakuan				
	A0	A1	A2	A3	A4
Daging Ikan Lele (g)	255 (85%)	246 (82%)	240 (80%)	234 (78%)	228 (76%)
Tepung Tapioka (g)	45	45	45	45	45
ISP (g)	0 (0%)	9 (3%)	15 (5%)	21 (7%)	27 (9%)
Garam (g)	5	5	5	5	5
Bawang Putih (g)	3	3	3	3	3
Lada Bubuk (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Air Es (g)	60	60	60	60	60
Penyedap rasa (g)	1	1	1	1	1
Gula (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Putih telur (g)	40	40	40	40	40

**Analisis Proksimat**

*Kadar Air ( SNI 2354.2-2015 )*

Cawan kosong dimasukkan ke dalam oven suhu 100°C selama 2 jam. Cawan dipindahkan ke dalam desikator selama 30 menit untuk menghilangkan uap air lalu di timbang (W<sub>0</sub>). Sampel ditimbang sebanyak 2 g ditambahkan ke dalam cawan yang sudah di keringkan (W<sub>1</sub>), kemudian dimasukkan ke dalam oven vakum pada suhu 100°C dengan tekanan udara tidak lebih dari 100 mmHg selama 5 jam. Sampel dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (W<sub>2</sub>). Pengujian dilakukan minimal 2 kali, kemudian hitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{W1 \cdot W2}{W1 - W0} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana, W<sub>0</sub> : Berat cawan kosong setelah di oven (g); W<sub>1</sub> : Berat cawan kosong dan sampel awal sebelum dioven (g); W<sub>2</sub> : Berat cawan kosong dan sampel kering setelah dioven (g)

*Kadar Abu (SNI 2354.1:2010)*

Cawan abu porselin kosong dimasukan ke dalam tungku pengabuan. Suhu dinaikan secara bertahap hingga mencapai 550°C, lalu di pertahankan pada suhu (550 ± 5 )°C selama 16 sampai 24 jam. Suhu diturunkan menjadi 40°C, kemudian keluarkan cawan abu porselin kosong hingga diperoleh berat konstan (W<sub>0</sub>). Sampel sebanyak 2 g dihomogenkan lalu dimasukan kedalam cawan porselin. Cawan porselin yang berisi sampel kemudian dimasukan kedalam oven pada suhu 100°C selama 16 sampai 24 jam. Cawan abu porselin dipindahkan ke dalam tungku pengabuan. Suhu tungku pengabuan dinaikan secara bertahap hingga mencapai 550 ± 5°C. Suhu dipertahankan selama 16 sampai 24 jam, hingga diperoleh abu berwarna putih. Suhu tungku pengabuan diturunkan hingga 400°C. Cawan porselin dikeluarkan dengan menggunakan penjepit, lalu dimasukan ke dalam desikator selama 30 menit hingga mencapai suhu ruang (pengabuan dilakukan kembali apabila abu belum terlihat putih). Sampel abu dibasahi

(lembabkan) dengan aquades secara perlahan, lalu dikeringkan pada *hot plate* dan abukan kembali pada suhu 550°C hingga mencapai berat konstan. Suhu tungku pengabuan diturunkan menjadi 400°C. Cawan abu porselin dipindahkan ke dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang beratnya segera setelah dingin hingga mencapai berat konstan  $W_1$ . Pengujian diulang minimal 2 kali, kemudian hitung menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

Dimana,  $W_0$  : Bobot cawan kosong (g);  $W_1$  : Bobot cawan kosong dan sampel yang belum dikeringkan (g);  $W_2$  : Bobot cawan kosong dan sampel yang telah dikeringkan (g)

*Kadar Lemak (SNI 2354-3:2017)*

Sampel ditimbang sebanyak 1 g ( $W$ ) dalam gelas piala 250 mL, lalu tambahkan 20 mL HCl pekat, 30 mL air, dan beberapa butir batu didih. Gelas piala ditutup dengan kaca arloji lalu dididihkan selama 20 menit, kemudian bilas kaca arloji dengan air panas. Larutan disaring dalam keadaan panas menggunakan corong dan kertas saring, kemudian bilas dengan air panas hingga pH netral atau sama dengan pH air pembilas. Keringkan kertas saring berikut isinya dengan menggunakan oven pada suhu 100 °C selama 15 menit. Siapkan cawan aluminium yang sebelumnya telah dibersihkan, lalu timbang hingga diperoleh berat konstan ( $W_0$ ). Kertas saring berikut isinya (71 g) dimasukkan ke dalam selongsong lemak dan 50 mL kloroform ke dalam cawan aluminium, lalu pasang pada peralatan ekstraktor soxhlet untuk dilakukan proses ekstraksi dan evaporasi. Cawan aluminium yang berisi lemak dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam untuk menghilangkan sisa pelarut organik (kloroform) dan uap air. Cawan aluminium yang berisi lemak didinginkan menggunakan desikator selama 30 menit. Cawan aluminium yang berisi lemak ( $W_1$ ) ditimbang hingga berat konstan. Pengujian diulang minimal 2 kali, kemudian hitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

Dimana,  $W$  : Bobot sampel (g);  $W_0$  : Bobot labu lemak kosong (g);  $W_1$  : Bobot labu lemak dan sampel (g)

*Kadar Protein ( SNI 1-2891 : 1992 )*

Sampel ditimbang sebanyak 0,51 g kemudian dimasukkan ke dalam labu kjedahl. Labu kjedahl dipanaskan menggunakan pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih, yang ditandai dengan larutan yang jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam). Sampel dibiarkan dingin, kemudian diencerkan dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL (tepatkan sampai tanda garis). Larutan 5 mL di pipet dan dimasukkan kedalam alat penyuling, lalu tambahkan 5 mL NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP. sampel ; disuling selama kurang lebih 10 menit. 10 mL larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator, digunakan sebagai penampung. Ujung pendingin dibilas menggunakan air suling lalu di titrasi menggunakan larutan HCl 0,01 N, dan dilakukan penetapan blanko. Pengujian diulang minimal 2 kali kemudian dilakukan perhitungan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f.k. \times f.p.}{W} \dots (4)$$

Dimana,  $W$  : Berat sampel ( g ) ;  $V_1$  : Volume HCl 0,01 N yang digunakan untuk penitratan sampel;  $V_2$  : Normalitas HCl yang digunakan untuk penitratan blanko;  $N$  : Normalitas HCl; f.k. : Protein dari makanan secara umum 6,25; f.p. : Faktor pengenceran

*Expresible Moisture Content (EMC)*

Menurut (Dewi, Wijayanti, & Kurniasih, 2020) Penentuan EMC dilakukan dengan sampel dipotong setebal 5 mm, kemudian ditimbang beratnya ( $X$ ) dan diletakkan diantara lapis kertas Whatman no. 1, di bagian dasar 1 lapis dan bagian atas 2 lapis. Beban dengan berat standar 5 kg diletakkan di atas sampel dan didiamkan selama 2 menit. Sampel diambil dari kertas Whatman dan diukur beratnya ( $Y$ ). kandungan air yang dinyatakan *Expresible Moisture Content* (EMC) dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Expresible Moisture Content \%} = \frac{X - Y}{Y} \times 100 \dots (5)$$

*Uji Hedonik*

Pengujian ini mengacu pada pengujian organoleptik berdasarkan SNI 01-2346-2015. yang terdiri dalam beberapa taraf yang meliputi, rasa, aroma, tekstur, dan warna. Sampel dievaluasi berdasarkan uji afektif/hedonik (kesukaan), oleh 30 orang panelis tidak terlatih. Panelis diberi lembar penilaian, kemudian

memberikan penilaian terhadap warna, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan dari sampel. Penilaian panelis dengan memberikan tanda (✓) pada lembar penilaian dengan skala yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (netral), 5 (agak suka), 6 (suka) dan 7 (sangat suka).

### Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima rasio antara daging lumat dan persentase ISP S<sub>0</sub> (85%:0%); S<sub>1</sub> (82%:3%); S<sub>2</sub> (80%:5%); S<sub>3</sub> (78%:7%); S<sub>4</sub> (76%:9%). Perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diuji meliputi uji proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat), *Expresible Moisture Content* (EMC), dan uji hedonik. Data uji proksimat, dan *Expresible Moisture Content* (EMC) dianalisis menggunakan ANOVA pada tingkat kepercayaan

95% apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DUNCAN. Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan uji *Kruskall Wallis*, jika terjadi beda nyata dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Data dianalisis menggunakan SPSS 22.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Nilai kadar air bakso ikan lele dengan penambahan ISP yang diperoleh dari penelitian ini berkisar 56,72%-62,89%. Hasil kadar air tertinggi terdapat pada S<sub>0</sub> (tanpa penambahan ISP) dan kadar air terendah terdapat pada S<sub>4</sub> (penambahan ISP 9%). Menurut BSN (2017), kadar air bakso ikan maksimum 70%, sehingga bakso ikan lele dengan penambahan ISP telah memenuhi standar. Kandungan proksimat bakso ikan lele dengan penambahan ISP dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Kandungan proksimat bakso ikan lele dengan penambahan ISP (*Isolate Soy Protein*)

Perlakuan	Parameter (%bb)			
	Air	Abu	Lemak	Protein
S <sub>0</sub>	62,89±0,12 <sup>a</sup>	2,08±0,06 <sup>a</sup>	0,88±0,09 <sup>a</sup>	12,27±2,82 <sup>a</sup>
S <sub>1</sub>	62,35±0,38 <sup>a</sup>	2,31±0,01 <sup>b</sup>	0,75±0,12 <sup>ab</sup>	12,31±0,98 <sup>a</sup>
S <sub>2</sub>	60,23±0,70 <sup>b</sup>	2,33±0,01 <sup>b</sup>	0,60±0,27 <sup>b</sup>	14,03±0,12 <sup>ab</sup>
S <sub>3</sub>	59,64±0,38 <sup>b</sup>	2,49±0,14 <sup>c</sup>	0,56±0,04 <sup>b</sup>	14,81±0,89 <sup>ab</sup>
S <sub>4</sub>	56,72±0,17 <sup>c</sup>	2,55±0,05 <sup>c</sup>	0,53±0,09 <sup>b</sup>	15,39±1,64 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama ada beda nyata ( $p < 0,05$ ) berdasar uji Duncan. S<sub>0</sub> (85% daging ikan lumat:0% ISP); S<sub>1</sub> (82% daging ikan lumat:3% ISP); S<sub>2</sub> (80% daging ikan lumat:5% ISP); S<sub>3</sub> (78% daging ikan lumat:7% ISP); S<sub>4</sub> (76% daging ikan lumat:9% ISP).

Berdasarkan uji ANOVA, penambahan ISP memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air bakso ikan lele, sehingga dilanjutkan uji Duncan yang menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan S<sub>0</sub> dan S<sub>1</sub> dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, namun tidak terdapat perbedaan yang nyata antara S<sub>0</sub> dan S<sub>1</sub>, dan S<sub>2</sub> dengan S<sub>3</sub>. Penurunan kadar air pada produk bakso ikan lele disebabkan oleh menurunnya persentase daging ikan dan meningkatnya persentase ISP. Semakin besar jumlah daging ikan lele maka semakin tinggi pula kadar air pada bakso dibandingkan dengan ISP.

Daging ikan lele memiliki kadar air 73,23% (Inats et al., 2020), sedangkan ISP 5,91% (Widodo, 2008). ISP mempunyai sifat higroskopis, sehingga semakin tinggi kadar ISP yang ditambahkan, maka semakin banyak air dalam adonan yang akan terserap, dan jumlah padatan akan lebih banyak serta kadar air menjadi berkurang. Bakso yang memiliki kadar air rendah

memiliki tekstur yang lebih kenyal dan memiliki daya simpan yang relatif lama (Musdalifah & Tanod, 2016). Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Ilma et al., 2019) yang meneliti penambahan ISP terhadap karakteristik kamaboko ikan baramundi. Kamaboko ikan baramundi tanpa penambahan ISP memiliki kadar air sebesar 83,56% dan kamaboko ikan baramundi dengan penambahan ISP 8% memiliki kadar air sebanyak 80,57%.

### Kadar Abu

Hasil uji ANOVA (**Tabel 2.**) menunjukkan penambahan ISP memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar abu bakso ikan lele, sehingga dilanjutkan uji Duncan yang menunjukkan bahwa perlakuan S<sub>0</sub> berbeda nyata dengan S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, dan S<sub>4</sub>, namun perlakuan S<sub>1</sub> tidak berbeda nyata dengan S<sub>2</sub>, begitu pula dengan perlakuan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>. Kadar abu tertinggi didapatkan pada perlakuan S<sub>4</sub> (daging ikan lumat

76%: ISP 9%), sedangkan terendah pada perlakuan  $S_0$  (daging ikan lumat 85%). Kadar abu bakso ikan setiap perlakuan dalam berat basah masih memenuhi standar mutu bakso ikan. Berdasarkan BSN (2017), kadar abu bakso ikan maksimum 2,5%, sehingga bakso ikan lele dengan penambahan ISP telah memenuhi standar.

Semakin tinggi penambahan ISP menunjukkan bahwa kadar abu pada bakso ikan lele akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena berdasarkan kandungan ISP memiliki jumlah abu 0,87% (Hapsari, 2019), sedangkan kadar abu ikan lele 0,64% (Musdalifah & Tanod, 2016). Menurut Salim *et al.*, (2020), sebagian besar bahan makanan yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air, sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu, karena dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik akan terbakar dan habis, sedangkan bahan anorganik tidak habis terbakar. Hal ini sesuai dengan penelitian Hapsari *et al.*, (2019), yang meneliti pengaruh penambahan ISP terhadap karakteristik kamaboko ikan baramundi. Kamaboko ikan baramundi tanpa ISP memiliki kadar abu sebesar 3,11% dan dengan penambahan ISP 12% yaitu 3,55%.

#### Kadar Lemak

Nilai kadar lemak bakso ikan lele dengan penambahan ISP yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 0,53%-0,88% (bb). Berdasarkan hasil uji ANOVA (**Tabel 2.**) kadar lemak bakso ikan lele secara nyata dipengaruhi oleh penambahan ISP, sehingga dilanjutkan uji Duncan. Perlakuan  $S_0$  berbeda nyata dengan perlakuan  $S_2$ ,  $S_3$  dan  $S_4$ , namun tidak berbeda nyata dengan  $S_1$ , sedangkan perlakuan  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ , dan  $S_4$  tidak berbeda nyata. Kadar lemak bakso ikan lele mengalami penurunan seiring semakin meningkatnya persentase ISP yang ditambahkan serta daging ikan lele yang berkurang. Hal ini diduga karena kadar lemak pada ISP lebih rendah dari pada ikan lele.

Kadar lemak ISP yaitu 0,5-1% (Koswara, 1995), sedangkan kadar lemak pada ikan lele yaitu 7,26% (Inats *et al.*, 2020). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Djonu *et al.*, (2022) yang meneliti penambahan ISP untuk meningkatkan nutrisi kamaboko ikan lele. Kamaboko ikan lele

dengan penambahan ISP 6% memiliki kadar lemak 8,05% dan penambahan ISP 8% sebesar 6,43%.

#### Kadar Protein

Hasil uji ANOVA (**Tabel 2**) menunjukkan penambahan ISP mempengaruhi secara nyata kadar protein bakso ikan lele. Sehingga dilanjutkan dengan uji DUNCAN yang menunjukkan bahwa perlakuan  $S_0$  dan  $S_1$  tidak berbeda nyata dengan  $S_2$  dan  $S_3$ , namun berbeda nyata dengan  $S_4$  dan, perlakuan  $S_2$  dan  $S_3$  tidak berbeda nyata dengan  $S_4$ . Kadar protein bakso ikan lele dengan penambahan ISP berkisar 12,27%-15,39% (bb). Menurut BSN (2017), kadar protein bakso ikan minimal 7%, sehingga bakso ikan lele dengan penambahan ISP telah memenuhi standar.

Meningkatnya kadar protein bakso ikan lele disebabkan oleh tingginya persentase ISP. Semakin tinggi persentase ISP, maka semakin tinggi pula kadar protein bakso ikan lele. Hal ini dikarenakan isolat protein merupakan suatu bentuk protein murni berbentuk bubuk dengan kadar protein minimal 90%, sehingga penambahannya pada pembuatan bakso ikan lele sangat mempengaruhi kadar proteinnya (Djonu *et al.*, 2022), sedangkan protein ikan lele sebesar 63,86% (Widjanarko *et al.*, 2003). Astuti *et al.*, (2014) menambahkan, ISP salah satu protein kedelai yang berlemak rendah sehingga kandungan proteinnya tinggi dan bersifat hidrofilik sehingga dapat menyatu pada produk olahan daging untuk mengurangi terjadinya *cooking loss*. Kadar protein bakso dari surimi ikan swagi dengan penambahan ISP meningkat seiring dengan besarnya penambahan ISP pada bakso. Bakso surimi ikan swagi tanpa penambahan ISP memiliki kadar protein sebesar 14,88%, sedangkan penambahan ISP 10% memiliki kadar protein 21,47%.

#### Expressible Moisture Content (EMC)

*Expressible Moisture Content* (EMC) adalah salah satu cara untuk mengetahui kemampuan suatu produk untuk mengikat dan melepaskan air (Zuraida *et al.*, 2018); (Febrianti *et al.*, 2023). Hasil uji EMC bakso ikan lele dengan penambahan ISP dapat dilihat pada **Tabel 3**. Nilai EMC bakso ikan lele berkisar 2,85% - 5,02%.

**Tabel 3.** Rerata hasil uji EMC bakso ikan lele dengan penambahan ISP.

Perlakuan	EMC (%)
S <sub>0</sub>	5,02±1,60
S <sub>1</sub>	4,10±1,89
S <sub>2</sub>	3,52±0,22
S <sub>3</sub>	3,09±0,12
S <sub>4</sub>	2,85±2,35

Keterangan : S<sub>0</sub> (85% daging ikan lumat:0% ISP); S<sub>1</sub> (82% daging ikan lumat:3% ISP); S<sub>2</sub> (80% daging ikan lumat:5% ISP); S<sub>3</sub> (78% daging ikan lumat:7% ISP); S<sub>4</sub> (76% daging ikan lumat:9% ISP).

Berdasarkan hasil uji ANOVA (**Tabel 3.**) menunjukkan perbedaan rasio daging ikan lumat dan ISP tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap kadar karbohidrat bakso ikan lele. Semakin rendahnya rasio daging ikan lumat dan meningkatnya ISP, menyebabkan penurunan nilai EMC. ISP merupakan hasil isolasi protein kedelai yang memiliki kandungan protein yang tinggi (min.95%), sehingga memiliki kemampuan untuk mengikat air (Setyawati et al., 2023). Oleh karena itu, semakin kecil nilai EMC, maka semakin besar daya mengikat air suatu produk (Dewi et al., 2020); (Rosanti et al., 2022).

Pengolahan yang melibatkan suhu tinggi juga menyebabkan penurunan kemampuan daya ikat air dan kerusakan protein, sebagai akibat dari penguapan air pada produk (Aji et al., 2022). Hal ini disebabkan oleh air yang keluar melewati rongga-rongga yang berada pada sistem gel akibat adanya pemanasan dan pemecahan protein, sehingga semakin tinggi nilai EMC, maka semakin rendah daya ikat bakso ikan lele, dan pembentukan gel pada bakso ikan lele semakin baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Wijayanti et al. (2014) menggunakan bahan tambahan *Egg White Powder* (EWP) pada surimi ikan patin yang

nilai EMC tanpa penambahan EWP 7,25 turun menjadi 4,75 setelah penambahan EWP.

### Penerimaan Konsumen

Penerimaan konsumen atau uji hedonik merupakan uji kesukaan panelis terhadap suatu produk (Febrianti et al., 2023), yang dilakukan dengan tujuan mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap bakso ikan lele yang diberi penambahan ISP. Parameter yang diuji antara lain yaitu aroma, tekstur, rasa dan warna. Penilaian uji hedonik terhadap bakso ikan lele dengan penambahan ISP yang beda dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih, dengan skala 1 (sangat tidak suka) - 7 (sangat suka).

### Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter mutu suatu produk. Aroma terdiri dari 4 aroma utama, yaitu harum, hangus, asam dan tengik (Rusdin et al., 2023). Nilai parameter aroma tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>2</sub> (5,60) dengan kriteria suka, sedangkan terendah pada S<sub>1</sub> (5,40) dengan kriteria agak suka. Hasil uji hedonik bakso ikan lele dengan penambahan ISP dapat dilihat pada **Tabel 4.**

**Tabel 4.** Uji hedonik bakso ikan lele dengan penambahan ISP

Perlakuan	Parameter			
	Aroma	Tekstur	Rasa	Warna
S <sub>0</sub>	5,40±1,40 <sup>a</sup>	5,10±1,21 <sup>a</sup>	4,93±1,14	5,17±1,21 <sup>a</sup>
S <sub>1</sub>	5,47±1,07 <sup>a</sup>	5,53±1,31 <sup>b</sup>	5,33±1,24	5,37±1,03 <sup>b</sup>
S <sub>2</sub>	5,60±1,19 <sup>a</sup>	5,40±1,22 <sup>a</sup>	5,70±0,88	5,53±1,01 <sup>ab</sup>
S <sub>3</sub>	5,47±0,90 <sup>ab</sup>	5,43±1,25 <sup>bc</sup>	5,53±1,07	5,50±1,04 <sup>b</sup>
S <sub>4</sub>	5,50±1,04 <sup>a</sup>	5,53±1,04 <sup>ca</sup>	5,10±1,06	5,53±0,90 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama ada beda nyata (p<0,05) berdasar uji *Mann-Whitney*. S<sub>0</sub> (85% daging ikan lumat:0% ISP); S<sub>1</sub> (82% daging ikan lumat:3% ISP); S<sub>2</sub> (80% daging ikan lumat:5% ISP); S<sub>3</sub> (78% daging ikan lumat:7% ISP); S<sub>4</sub> (76% daging ikan lumat:9% ISP). Kriteria hedonik : 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (netral), 5 (agak suka), 6 (suka), 7 (sangat suka).

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* (**Tabel 4**), penambahan ISP memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter aroma pada uji hedonik bakso ikan lele. Uji *Mann-Whitney* menunjukkan tidak terdapat beda yang nyata dari perbedaan persentase ISP yang ditambahkan.

Aroma bakso ikan lele yang ditambahkan ISP (S<sub>1</sub>) tidak amis dan spesifik bakso ikan. Namun, semakin tinggi persentase ISP dan berkurangnya daging ikan, aroma spesifik bakso ikan semakin berkurang. Hal ini diduga karena ISP tidak memberikan aroma yang khas pada produk.

Aroma juga dapat dipengaruhi oleh bumbu-bumbu yang ditambahkan kedalam adonan seperti bawang putih yang memberikan aroma kuat dan harum yang disebabkan oleh kandungan senyawa *methylallyl disulfide* yang membuat aroma makanan lebih terasa lebih enak (Sudjatini, 2020).

### Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penentu penerimaan produk. Penerimaan panelis umumnya dievaluasi berdasarkan indera peraba dari tingkat kekenyalan atau elastisitas (Aji *et al.*, 2022). **Tabel 4.** menunjukkan, perbedaan persentase ISP memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur bakso ikan lele berdasarkan uji *Kruskal-Wallis*, sehingga dilanjutkan analisis *Mann-Whitney*, dimana perlakuan  $S_0$ , tidak berbeda nyata dengan  $S_2$  dan  $S_4$ , namun berbeda nyata dengan  $S_1$  dan  $S_3$ . Perlakuan  $S_3$  tidak berbeda nyata dengan  $S_4$  dan  $S_1$ , namun berbeda nyata dengan  $S_0$  dan  $S_2$ .

Nilai hedonik (kesukaan) parameter tekstur bakso ikan lele yang ditambahkan ISP, tertinggi pada perlakuan  $S_4$  5,53 (suka), sedangkan terendah pada perlakuan  $S_0$  5,10 (agak suka). Panelis menilai bakso ikan lele pada perlakuan  $S_0$  memiliki tekstur yang agak kenyal, agak padat, dan kompak, sedangkan perlakuan  $S_1$  dan  $S_2$ , bertekstur kompak, padat, kenyal, dan  $S_3$  dan  $S_4$  memiliki tekstur sangat padat, kompak, dan kenyal. Penambahan ISP dapat menyebabkan tekstur pada bakso ikan semakin padat dan kompak.

Perbedaan tekstur bakso ikan lele disebabkan persentase ISP yang semakin meningkat, diikuti dengan semakin menurunnya persentase daging ikan lele, sehingga menyebabkan air yang menyerap ke dalam adonan lebih banyak. Penilaian tekstur bakso sangat dipengaruhi oleh kekuatan gel yang dihasilkan. Ikan lele yang digunakan pada penelitian ini termasuk ikan dengan jumlah protein yang cukup tinggi, yakni 63,86% (Widjanarko *et al.*, 2003) semakin tinggi jumlah protein pada bakso dapat meningkatkan kepadatan dan kekompakan bakso. Penelitian ini sesuai dengan Musdaifah dan Tanod (2016), semakin tinggi persentase ISP yang ditambahkan, maka tekstur produk cenderung meningkat karena kandungan air pada bahan banyak terserap, karena sifat dari ISP yang

higroskopis, yang menyebabkan tekstur produk menjadi lentur dan kompak.

### Rasa

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* (**Tabel 4.**), perbedaan persentase ISP tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dari penilaian hedonik panelis dari segi rasa bakso ikan lele. Nilai parameter rasa yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_2$  5,70 (suka), sedangkan terendah terdapat pada perlakuan  $S_0$  4,93 (agak suka). Panelis menilai rasa bakso ikan lele  $S_0$  masih memiliki rasa daging ikan, sedangkan  $S_1$  dan  $S_2$  rasa daging ikan mulai berkurang, dan perlakuan  $S_3$  dan  $S_4$  rasa daging ikan semakin berkurang dan muncul rasa agak pahit. Hal ini diduga karena ISP tidak memberikan cita rasa yang spesifik pada produk akan tetapi perbedaan proporsi dan semakin banyak persentase ISP yang ditambahkan maka akan timbul rasa pahit (Adi & Rizky, 2016).

Menurut (Ratnasari & Rahmawati, 2022), rasa merupakan karakteristik yang paling penting dalam penentuan penerimaan produk yang ditambahkan ISP. Rasa yang muncul diakibatkan oleh bahan baku dan bahan tambahan. Semakin banyak persentase ISP, maka dapat menimbulkan *after taste* pahit pada produk setelah dikonsumsi. Rasa pahit tersebut disebabkan senyawa soyaaponin dan sapogenol yang merupakan glikosida yang terdapat pada kedelai sebagai bahan utama isolat protein kedelai.

### Warna

Warna merupakan parameter utama yang dinilai oleh panelis (Purnawijayanti *et al.*, 2024). Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* (**Tabel 4.**) penambahan ISP menyebabkan perbedaan yang nyata pada penilaian hedonik dengan parameter warna. Uji *Mann-Whitney* menunjukkan perlakuan  $S_0$  berbeda nyata dengan  $S_1$ ,  $S_3$ , dan  $S_4$ , sedangkan tidak berbeda nyata dengan  $S_2$ .  $S_2$  tidak berbeda nyata dengan  $S_0$ ,  $S_1$ ,  $S_3$ , dan  $S_4$ .

Nilai hedonik parameter warna tertinggi pada perlakuan  $S_4$  dan  $S_2$  5,53 (suka) sedangkan terendah pada perlakuan  $S_0$  5,17 (agak suka). Salah satu faktor yang mempengaruhi penilaian panelis terhadap parameter kenampakan yaitu warna bakso ikan. Warna bakso ikan dipengaruhi ISP yang merupakan bahan pengikat. Panelis menilai warna bakso ikan lele perlakuan  $S_0$  dan  $S_1$  berwarna putih,  $S_2$  dan  $S_3$  berwarna putih krem



dan S<sub>4</sub> berwarna putih krem agak kekuningan. Tepung ISP mengandung karotenoid yang dapat memberikan pigmen warna kuning, jingga hingga merah (Kartina et al., 2022). Penambahan dalam jumlah besar dapat menyebabkan warna produk menjadi lebih kekuningan dan semakin kecoklatan sehingga menurunkan mutu sensori warna dan rasa pada produk akhir. Menurut Wijayanti et al., (2012) warna bakso dipengaruhi oleh bahan pengisi atau bahan pengikat yang ditambahkan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa bakso ikan lele dengan penambahan ISP memiliki kadar air ( 56,72%-62,89%), abu (2,08%-2,55%), lemak (0,53%-0,88%), protein (12,27% - 15,39%), karbohidrat (21,87%-24,81%), EMC (2,85%-5,02). Penerimaan konsumen terhadap bakso ikan lele dengan penambahan ISP meliputi penilaian aroma 5,40-5,60 (agak suka-suka), tekstur 5,10-5,53 (agak suka), rasa 4,93-5,70 (agak suka-suka), dan warna 5,17-5,53 (agak suka). Penilaian terbaik oleh panelis terdapat pada perlakuan A2 aroma 5 (suka), tekstur 5 (suka) , rasa 5 (suka), warna 5 (suka).

### DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. S., Zuraida, I., Pamungkas, B. F., Irawan, I., & Diachanty, S. (2022). Pengaruh Penambahan *Kappaphycus alvarezii* terhadap Mutu Bakso Udang Dogol (*Metapenaeus monoceros*). *JPB Kelautan dan Perikanan*, 17(2), 111-123. doi: <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v17i2.846>
- Astuti, R. T., Darmanto, Y., & Wijayanti, I. (2014). Pengaruh Penambahan Isolat Protein Kedelai terhadap Karakteristik Bakso dari Surimi Ikan Swangi (*Priacanthus tayenus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 47-54.
- Casallas, N. E., EC, C. P., & Mahecha, H. S. (2012). Characterization of the Nutritional Quality of the Meat in Some Species of Catfish: A Review. *Revista Facultad Nacional de Agronomia Medellin*, 65(2), 6799-6709.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2017. Bakso Ikan. SNI 7266:2017. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. Cara Uji Makan dan Minuman. SNI 01-2891-1992. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2010. 2354.1:2010. 2010. Cara Uji Kimia. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. Pengujian kadar air pada produk perikanan. SNI No. 2354.2:2015. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Dewi, I. K., Wijayanti, I., & Kurniasih, R. A. (2020). Pengaruh Nanokalsium terhadap Kekuatan Gel Kamaboko Ikan Mujair (*Oreochromis niloticus*). *Agritech*, 40(2), 91-101. doi:<https://doi.org/10.22146/agritech.47257>
- Djonu, A., Nursyam, H., & Yahya. (2022). Penambahan Isolat Protein Kedelai (ISP) untuk Meningkatkan Nutrisi Kamaboko Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Bahari Papadak*, 3(1), 231-235.
- Febrianti, A., Pamungkas, B. F., Irawan, I., Asikin, A. N., & Diachanty, S. (2023). Karakteristik Fisikokimia dan Penerimaan Konsumen Bakso Ikan Layang (*Decapterus* sp.) dengan Penambahan Kepala Tulang Ikan Lumat (KTIL). *Journal Fish Protech*, 6(2), 107-117. doi:<http://dx.doi.org/10.33772/jfp.v6i2.41575>.
- Inats, A., Dewi, E. N., & Purnamayanti, L. (2020). Penghambatan Oksidasi Lemak Bakso Ikan lele (*Clarias batracus*) dengan Edible Coating Karagenan yang Diperkaya Minyak Wijen. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(1), 37-42. doi:<https://doi.org/10.14710/jitpi.2020.8087>
- Kartina, K., Nahariah, N., & Hikmah, H. (2022). Penambahan Jenis dan Level Bahan Pengisi yang Berbeda terhadap Nilai Profil Warna L\*, a\*, b\* Produk Chip Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 10(1), 6-10. doi:<https://doi.org/10.20956/jitp.v10i1.20468>.
- Koswara, S. 2009. Teknologi pengolahan roti. Ebook Pangan : Bogor.
- Musdalifah, & Tanod, W. A. (2016). Tingkat Penerimaan Konsumen terhadap Bakso Ikan Lele dengan Konsentrasi Daging yang Berbeda. *Kauderni: Journal of*

- Fisheries Marine and Aquatic Science*, 1(1), 1-6.
- Purnawijayanti, H. A., Pujiastuti, V. I., & Wijayanti, E. M. (2024). Physical and Sensory Characteristics of Soybean and Glucomannan Based Meat Analogue for Obesity Intervetion. *Amerta Nutrition*, 8(1), 67-73. doi:10.20473/amnt.v8i1.2024.67-
- Ratnasari, D., & Rahmawati, Y. D. (2022). Karakteristik Sifat Organoleptik dan Nilai Gizi pada Biskuit Tepung Ikan Teri (*Stolephorus* spp.) dan Isolat Protein Kedelai. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 10590-105995. doi:https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.4104
- Restu. (2012). Pembuatan Bakso Ikan Toman (*Channa micropeltes*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 1(1), 15-19.
- Rosanti, S. A., Irawan, I., Zuraida, I., Diachanty, S., & Pamungkas, B. F. (2022). Efektivitas Suhu Setting pada Gel Surimi Ikan Bulan-Bulan (*Megalops cyprinoides*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(2), 186-191. doi:10.31258/jpk.27.2.186-191
- Rusdin, I., Asikin, A. N., & Diachanty, S. (2023). Penerimaan Konsumen terhadap Kerupuk Komersil Berdasarkan Perbedaan Bahan Baku dari UMKM di Kutai Kartanegara. *Jurnal Perikanan*, 13(4), 1102-1110. doi:http://doi.org/10.29303/jp.v13i3.651
- Salim, Q., Syahrul, & Hasan, B. (2020). Karakteristik Mutu Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Baby Asap dengan Pengasapan Berbeda. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 7(2), 1-11.
- Setyawati, R., Dwiyantri, H., & Siswanto, A. (2023). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Mie Ubi Kayu dengan Suplementasi Isolat Protein Kedelai. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 32-39.
- Sinaga, D. D., Herpandi, H., & Nopianti, R. (2017). Karakteristik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Penambahan Karagenan, Isolat Protein Kedelai, dan Sodium Tripolyphospat. *Jurnal Fishtech*, 6(1), 1-13. doi:https://doi.org/10.36706/fishtech.v6i1.4447
- Siswanto, S., & Rachmat, Y. (2000). Pengaruh Tingkat Penggunaan Tepung Tapioka dan Lama Simpan Daging terhadap pH, WHC, Kadar Air, Kadar Protein, Kadar Lemak, dan Keempukan Bakso Daging Sapi. *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia*, 2(3), 51-61.
- Sudjatini, S. (2020). Pengaruh Cara Pengolahan terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Varietas Kating dan Sinco. *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 3(1), 1-7. doi:https://doi.org/10.37631/agrotech.v3i1.173
- Widjanarko, S. B., Zubaidah, E., & Kusuma, A. M. (2003). Studi Kualitas Fisik-Kimia dan Organoleptik Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Akibat Pengaruh Perebusan, Pengukusan, dan Kombinasinya dengan Pengasapan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(3), 193-202.
- Widodo, S.A. (2008). Karakteristik Sosis Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dengan Penambahan Isolat Protein Kedelai dan Karagenan pada Penyimpanan Suhu Chilling dan Freezing. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Wijayanti, I., Santoso, J., & Jacob, A. M. (2012). Pengaruh Frekuensi Pencucian terhadap Karakteristik Gel Surimi Ikan Lele Dumbo. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(1), 32-37.
- Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E. J., & Ahn, D. U. (2010). Improving Functional Value of Meat Products. *Meat Science*, 86(1), 15-31. doi:https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.018
- Zuraida, I., Raharjo, S., Hastuti, P., & Indrati, R. (2018). Effect of Setting Condition on the gel Properties of Surimi from Catfish (*Clarias gariepinus*). *Journal of Biological Sciences*, 18(5), 223-230. doi:10.3923/jbs.2018.223.230