

---

**KARAKTERISTIK KIMIA BAKSO IKAN BARAKUDA (*Sphyraena genie*)  
DENGAN PENAMBAHAN KARAGINAN**  
**CHEMICAL CHARACTERISTICS OF BARRACUDA (*Sphyraena genie*) FISHBALL ENRICHED  
WITH CARAGEENAN**

Andi Noor Asikin<sup>1</sup>, Indrati Kusumaningrum<sup>2</sup>, Kartika<sup>3</sup>, Seftyliya Diachanty<sup>4\*</sup>

<sup>1,3,4</sup> Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman  
Jl. Gunung Tabur Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Jl. Ir. Sutami, Ketingan, Kota Surakarta

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

Submitted: 21 June 2023 / Revised: 23 October 2023 / Accepted: 26 October 2023

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v4i4.20718>

**ABSTRAK**

Diversifikasi olahan perikanan merupakan usaha untuk meningkatkan konsumsi ikan masyarakat, karena ikan mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tubuh. Bakso merupakan olahan yang sangat populer di kalangan masyarakat baik orang dewasa dan anak-anak yang tinggal di perkotaan maupun di desa. Penambahan karaginan dimaksudkan untuk meningkatkan kadar serat pada bakso ikan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui persentase karaginan terbaik untuk meningkatkan kadar serat pada bakso ikan barakuda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan penambahan persentase karaginan berbeda: K1 (0%); K2 (0,25%); K3 (0,50%); K4 (0,75%); K5 (1,0%), setiap perlakuan diulang 3 kali. Parameter uji terdiri dari kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat serta serat kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan persentase karaginan berbeda memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada semua parameter uji, kecuali kadar protein yang tidak menunjukkan pengaruh nyata ( $p > 0,05$ ). Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan karaginan 1,0% (K5) berdasarkan kadar air terendah dan serat kasar tertinggi.

**Kata kunci:** Bakso Ikan, Karaginan, Penambahan, Serat, *Sphyraena genie*.

**ABSTRACT**

Diversification of processing fisheries is an effort to increase people's fish consumption because fish contains nutrients needed by the body. Fishball are product are very popular among the community, both adults and children who live in urban and rural areas. The addition of carrageenan is intended to increase fiber content in fishballs. The purpose of this study was to determine the best percentage of carrageenan to increase fiber content in barracuda fishballs. This study used a completely randomized design with 5 treatments adding different percentages of carrageenan: K1 (0%); K2 (0.25%); K3 (0.50%); K4 (0.75%); K5 (1%), each treatment was repeated 3 times. The parameters consisted of water, protein, fat, ash, and carbohydrate content also crude fiber. The result showed that the addition of different carrageenan percentages had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on all parameters, except for protein content which did not show a significant effect ( $p < 0.05$ ). The best treatment was found in the addition of 1% carrageenan (K5) based in the lowest water content and the highest crude fiber.

**Keywords:** Carrageenan, Enriched, Fiber, Fish ball, *Sphyraena genie*.

---

**PENDAHULUAN**

Bakso ikan merupakan salah satu produk diversifikasi olahan perikanan yang terbuat dari campuran lumatan daging ikan, bumbu tepung dan bahan tambahan pangan (Candra, Riyadi,

& Wijayanti, 2014). Bakso ikan dapat dibuat dari berbagai jenis ikan terutama ikan-ikan yang memiliki daging berwarna putih, tebal dan tidak memiliki banyak tulang dan masih dalam

keadaan segar. Karakteristik bakso ikan sangat ditentukan oleh tekstur kekenyalannya.

Tekstur kenyal pada bakso ikan dipengaruhi oleh kesegaran ikan, bahan tambahan, dan jenis ikan yang digunakan (Muttaqin *et al.*, 2016; Aji *et al.*, 2022). Ikan yang diolah dalam keadaan segar, memiliki kandungan protein yang sangat baik dan tekstur yang kenyal. Salah satu alternatif untuk menambah kekenyalan bakso ikan adalah menggunakan bahan tambahan seperti *sodium tripoliphospat* (STPP), namun penggunaannya mempunyai batas tertentu agar aman dikonsumsi. Salah satu bahan tambahan pangan alami yang fungsinya hampir sama dengan STPP yaitu karaginan (Ranken, 2012).

Karaginan merupakan senyawa yang dihasilkan kelompok rumput laut dari kelas Rhodophyceae yang bersifat *thermoreversible* (Suryani *et al.*, 2019). Karaginan digunakan dalam banyak bidang sebagai bahan pengental, bahan stabilizer, bahan pengemulsi, bahan formulasi obat-obatan, kosmetik dan bidang industri lainnya (Velde *et al.*, 2002); Necas & Bartosikova, 2013; Siregar *et al.*, 2021). Penambahan karaginan dalam makanan olahan selain berguna untuk memperbaiki tekstur, juga untuk meningkatkan kandungan serat dari makanan tersebut. Kandungan serat kasar pada karaginan *Kappaphycus alvarezii* berkisar 8,94%-12% (Asikin *et al.*, 2015). *K.alvarezii* diketahui dapat meningkatkan kandungan serat pangan pada nuget udang dogol (Nainggolan *et al.*, 2022), bakso ikan payus (Amaliah *et al.*, 2016), bakso ikan gabus (Karim & Aspari, 2015) dan bakso ikan madidihang (Lekahena, 2015).

Mussayadah *et al.* (2020) menyatakan penambahan karaginan pada pembuatan bakso ikan gulamah dilakukan selain untuk meningkatkan kandungan gizi, juga bertujuan untuk meningkatkan nilai kekuatan gel (kekenyalan). Nurwin *et al.* (2019) menambahkan penambahan tepung karaginan mempengaruhi kekuatan gel dan uji lipat bakso kerang darah, dan tekstur kekenyalan dari bakso ikan tuna (Sitepu *et al.*, 2020). Jenis ikan yang umumnya digunakan untuk berbagai olahan adalah ikan tenggiri, namun harga ikan tenggiri semakin hari semakin tinggi sehingga pengolah menggunakan ikan jenis lain, terutama ikan yang relatif murah dan mudah didapatkan. Beberapa jenis ikan yang dapat menggantikan ikan tenggiri sebagai bahan baku yang mempunyai karakteristik yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bakso atau produk sejenisnya,

seperti ikan rucah (Nugroho *et al.*, 2019), ikan tongkol (Aziza *et al.*, 2015), ikan gulamah (Mussayadah *et al.*, 2020) dan ikan barakuda. Namun, menurut (Tanda *et al.*, 2021), ikan barakuda sangat cepat mengalami kerusakan dan kemunduran mutu serta pemanfaatannya masih belum optimal dan kurang diminati oleh masyarakat.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian pengolahan bakso menggunakan ikan barakuda, agar ikan tersebut mempunyai nilai tambah dari segi ekonomi dan nilai tambah dari segi kandungan gizi dengan penambahan karaginan. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui persentase karaginan terbaik untuk menghasilkan karakteristik bakso ikan barakuda dengan kandungan serat yang tinggi.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 – Maret 2020. Pembuatan bakso ikan barakuda dan pengujian organoleptik dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, sedangkan pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Pertanian Samarinda.

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan barakuda segar yang diperoleh dari pasar Segiri, kota Samarinda, bahan tambahan yang digunakan berupa tepung tapioka, garam, bawang putih, lada bubuk, dan es batu. Karaginan diperoleh dari Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan FPIK Universitas Mulawarman. Bahan kimia yang digunakan berupa  $K_2SO_4$ ,  $CUSO_4$ ,  $H_3BO_3$ ,  $NaOH$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ , akuades, dan indikator BCG-MR. Alat yang digunakan diantaranya *Food Processor (Philips)*, panci, kompor, blender, talenan, pisau, oven, labu kjedhal, soxlet (Iwaki), tanur, desikator (Duran).

### Metode

#### Pembuatan Bakso Ikan Barakuda

Pembuatan bakso mengacu metode (Asikin *et al.*, 2020) yang dimodifikasi. Ikan barakuda disiangi dan di *fillet* terlebih dahulu. Daging *fillet* ikan kemudian dipotong-potong kecil (1-2 cm) dan ditambahkan hancuran es batu dan dihaluskan menggunakan *food processor*. Daging ikan yang sudah halus kemudian ditambahkan garam dan diaduk hingga

homogen. Bahan tambahan seperti merica dan bawang putih dan tepung tapioka dari berat daging ditambahkan dan digiling kembali hingga homogen dan diperoleh adonan. Adonan dibagi menjadi 5 bagian untuk ditambahkan karaginan sesuai perlakuan (IB<sub>1</sub> 0%; IB<sub>2</sub> 0,25%; IB<sub>3</sub> 0,50%; IB<sub>4</sub> 0,75%; IB<sub>5</sub> 1%). Adonan digiling kembali hingga homogen kemudian dicetak secara manual membentuk bulatan kecil. Adonan direbus dalam air panas bersuhu antara 70-80°C selama 15 menit

hingga matang (ditandai dengan mengapungnya bakso ikan ke permukaan air). Bakso ikan kemudian diangkat dan dimasukkan ke dalam air es dan dibiarkan selama 5 menit untuk menjaga kekenyalan tekstur pada bakso. Bakso yang telah dingin dimasukkan ke dalam plastik klip tertutup rapat dan disimpan ( $\pm -3^{\circ}\text{C}$ ) hingga dilakukan pengujian. Formulasi bakso ikan barakuda dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Formulasi Bakso Ikan Barakuda dengan Penambahan Karaginan

Komposisi	Perlakuan				
	IB <sub>1</sub>	IB <sub>2</sub>	IB <sub>3</sub>	IB <sub>4</sub>	IB <sub>5</sub>
Daging Ikan Barakuda (g)	200	200	200	200	200
Tepung Tapioka (g)	20	20	20	20	20
Es Batu (g)	50	50	50	50	50
Garam (g)	4	4	4	4	4
Bawang Putih (g)	4	4	4	4	4
Merica (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Karaginan (g)	0 (0%)	0,7 (0,25%)	1,4 (0,50%)	2,1 (0,75%)	2,8 (1%)

#### **Analisis Proksimat Kadar Air (AOAC, 1995)**

Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105 °C. Cawan kemudian didinginkan di dalam desikator selama 15 menit. Cawan kering kemudian ditimbang dan dicatat (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan dan ditimbang (B). Cawan kemudian dipanaskan menggunakan oven pada suhu 100-105 °C selama 6 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Tahapan diulang hingga diperoleh bobot konstan. Setelah diperoleh bobot konstan sampel dalam cawan ditimbang (C).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan: = berat cawan kosong (g); B = berat cawan+ sampel awal (g); C =berat cawan + sampel kering (g)

#### **Kadar Abu (SNI 2354.1-2010)**

Cawan abu porselin kosong dimasukan ke dalam tungku pengabuan. Suhu dinaikkan secara bertahap hingga mencapai 550°C, lalu dipertahankan pada suhu (550  $\pm$  5°C) selama 16 sampai 24 jam. Suhu diturunkan menjadi 40°C, kemudian keluarkan cawan abu porselin dan dinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian timbang hingga diperoleh berat konstan (A). Sampel sebanyak 2 g

dihomogenkan lalu dimasukkan kedalam cawan porselin. Cawan porselin yang berisi sampel kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100°C selama 16 sampai 24 jam. Cawan abu porselin dipindahkan ke dalam tungku pengabuan. Suhu tungku pengabuan dinaikkan secara bertahap hingga mencapai 550  $\pm$  5 °C. Suhu di pertahankan selama 16 sampai 24 jam, hingga diperoleh abu berwarna putih. Suhu tungku pengabuan diturunkan menjadi 400C. Cawan porselin dikeluarkan dengan menggunakan penjepit, lalu dimasukan ke dalam desikator selama 30 menit hingga mencapai suhu ruang (pengabuan dilakukan kembali apa bila abu belum terlihat putih). Basahi (lembabkan) abu sampel dengan aquades secara perlahan, lalu keringkan pada *hotplate* dan abu kan kembali pada suhu 550°C hingga mencapai berat konstan. Suhu tungku pengabuan diturunkan menjadi  $\pm$  40°C. Cawan abu porselin dipindahkan kedalam desikator selama 30 menit lalu timbang beratnya segera setelah dingin hingga mencapai berat konstan(B). Lakukan pengujian minimal 2 kali

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B-A}{\text{berat sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan: A = berat cawan porselin kosong(g); B = berat cawan + abu (g)

#### **Kadar Lemak**

Sampel sebanyak 5 gram (A) dimasukkan ke dalam kertas saring, selanjutnya dimasukkan ke dalam selongsong lemak, kemudian

selongsong lemak digabungkan dengan labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya (B). Selongsong lemak dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung soxhlet dan diekstrak dengan pelarut lemak selama ± 6 jam. Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap. Pelarut akan tertampung di ruang ekstraktor dan dikeluarkan sehingga tidak kembali ke dalam labu lemak, selanjutnya labu lemak dikeringkan dalam oven suhu 105°C, labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan (C) dan ditimbang. Timbang labu soxhlet berisi lemak dan catat beratnya. Nilai kadar lemak dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(C - B)}{A} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan: A= berat awal sampel (g); B= berat cawan aluminium kosong (g); C= berat cawan aluminium kosong + lemak hasil ekstraksi (g)

**Kadar Protein**

Analisis kadar protein dilakukan dengan 3 tahapan yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Sampel ditimbang sebanyak 2 g pada kertas timbang, lipat-lipat dan dimasukkan ke dalam labu destruksi. Tahap berikutnya adalah menambahkan 2 buah tablet katalis, beberapa butir batu didih, 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (95%-97%), serta 3 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> secara perlahan-lahan, dan kemudian didiamkan selama 10 menit dalam ruang asam. Tahap destruksi dilakukan pada suhu 410°C selama 2 jam atau sampai larutan jernih. Setelah tahap destruksi selesai, larutan kemudian didiamkan hingga mencapai suhu kamar dan ditambah dengan 50-75 ml akuades. Tahap destilasi dilakukan dengan cara menyiapkan penampung hasil destilasi, berupa erlenmeyer yang telah berisi 25 ml larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4%, 0,7 ml methyl red, serta 1 ml Bromocresol Green (BCG) sebagai indikator destilat. Hasil dari proses destruksi tadi dimasukan dalam labu destilasi uap serta menambahkan 50-75 ml larutan natrium hidroksida-tiosulfat. Destilasi dilakukan hingga penampung destilat dalam erlenmeyer mencapai volume 150 ml. Hasil destilat

kemudian dititrasi dengan HCl 0,2 N yang sudah dibakukan sampai warna berubah dari hijau menjadi merah muda. Kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi, untuk perhitungan kandungan protein adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{\text{ml titrasi sampel} - \text{ml titrasi blanko} \times \text{N HCL} \times 14,008}{\text{gram sampel} \times 100} \times 100 \dots\dots (4)$$

$$\% \text{ protein} = \% \text{ N} \times \text{faktor konversi} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan: N HCL: normalitas HCL (0,02); 14,008: berat setara nitrogen

**Karbohidrat**

Analisis kadar karbohidrat (by diference) dilakukan dengan metode pengurangan. Rumus dalam perhitungan kadar karbohidrat adalah sebagai berikut

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100 - (\text{Kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein}) \dots (6)$$

**Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan penambahan tepung karaginan dengan persentase berbeda yaitu IB<sub>1</sub> (0%), IB<sub>2</sub> (0,25%), IB<sub>3</sub> (0,50%), IB<sub>4</sub> (0,75%) dan IB<sub>5</sub> (1,0%). Parameter yang diuji meliputi kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat. Setiap perlakuan diulang masing sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dari parameter uji dianalisis menggunakan ANOVA pada tingkat kepercayaan 95%, jika terdapat perbedaan yang nyata, dilanjutkan uji lanjut BNT. Data dianalisis menggunakan SPSS 29.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Komposisi Proksimat**

Menurut (Hidayat & Insafitri, 2021) proksimat digunakan untuk mengetahui kandungan nutrisi berdasarkan nilai air, protein, lemak, abu dan karbohidrat. Kandungan proksimat bakso ikan barakuda dengan penambahan persentase karaginan berbeda disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil uji kandungan proksimat bakso ikan barakuda dengan penambahan persentase karaginan yang berbeda

Perlakuan	Air (%bb)	Protein (%bk)	Parameter Lemak (%bk)	Abu (%bk)	Karbohidrat (%bk)
IB <sub>1</sub>	78,18 <sup>b</sup>	32,95 ± 1,16 <sup>a</sup>	17,49 ± 2,63 <sup>ab</sup>	1,83 ± 0,08 <sup>a</sup>	47,72 ± 1,84 <sup>c</sup>
IB <sub>2</sub>	78,17 <sup>b</sup>	33,11 ± 0,41 <sup>a</sup>	17,35 ± 0,10 <sup>a</sup>	5,79 ± 0,05 <sup>b</sup>	43,76 ± 0,54 <sup>b</sup>
IB <sub>3</sub>	78,05 <sup>b</sup>	32,99 ± 2,06 <sup>a</sup>	18,56 ± 0,07 <sup>bc</sup>	6,47 ± 0,04 <sup>c</sup>	41,98 ± 2,14 <sup>ab</sup>
IB <sub>4</sub>	77,83 <sup>b</sup>	32,76 ± 2,75 <sup>a</sup>	19,91 ± 0,87 <sup>bc</sup>	7,08 ± 0,10 <sup>d</sup>	40,25 ± 2,30 <sup>a</sup>
IB <sub>5</sub>	76,13 <sup>a</sup>	30,57 ± 0,28 <sup>a</sup>	20,21 ± 0,79 <sup>c</sup>	6,97 ± 0,03 <sup>d</sup>	43,65 ± 1,50 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata ( $p < 0,05$ ). IB<sub>1</sub>: tanpa karaginan (kontrol); IB<sub>2</sub>: karaginan 0,25%; IB<sub>3</sub>: karaginan 0,50%; IB<sub>4</sub>: karaginan 0,75%; IB<sub>5</sub>: karaginan 1%

### Kadar Air

Kadar air bakso ikan barakuda dengan penambahan persentase karaginan berbeda berkisar antara 78,18-76,13% (bb). Penambahan karaginan berpengaruh nyata terhadap kadar air bakso ikan barakuda. Semakin tinggi persentase penambahan karaginan, semakin rendah kadar air bakso ikan barakuda. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan kadar air bakso ikan berkaitan dengan semakin tingginya persentase karaginan yang ditambahkan. Menurut (Swastawati et al., 2021) ikan barakuda segar memiliki kandungan air sebesar 74,35%.

Sitepu et al. (2020) menyatakan kadar air pada bakso ikan dapat dipengaruhi dari tahap pengolahan dan konsentrasi karaginan yang digunakan. Karaginan pada konsentrasi tertentu mampu mengikat lebih banyak air dan gugus sulfat. Gugus sulfat yang terdapat pada karaginan bermuatan negatif di sepanjang rantai polimernya dan memiliki sifat hidrofilik. Penambahan karaginan 1% pada bakso ikan tuna menghasilkan kadar air sebesar 77,47%. (Sinaga et al., 2017) menambahkan, karaginan memiliki kandungan serat pangan tidak larut yang memiliki kemampuan untuk mengikat air dan memerangkap matriks setelah pembentukan gel karaginan. Adanya perbedaan kadar air pada suatu produk diduga disebabkan adanya air yang terperangkap pada matriks karaginan yang terbentuk selama proses pengolahan.

Bakso ikan barakuda memiliki kadar air yang lebih tinggi dari persyaratan SNI 7266-2014 yang ditetapkan yaitu maksimal 65% (BSN, 2017). Kadar air hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air bakso ikan kurisi dengan pemanfaatan tepung karaginan yang dilakukan oleh (Zahiruddin et al., 2008) yaitu sebesar 68,76%. (Mussayadah et al., 2020) menyatakan kadar air produk pangan berhubungan dengan umur simpan, semakin rendah kadar air, semakin lama umur simpannya.

### Kadar Protein

Kadar protein ikan barakuda dengan penambahan karaginan dengan presentase yang berbeda berkisar antara 33,11-30,57% (bk). Penambahan karaginan pada berbagai konsentrasi karaginan tidak berpengaruh nyata pada kadar protein bakso ikan barakuda (**Tabel**

2). Menurut (Sinaga et al., 2017) karaginan merupakan polisakarida yang berikatan menjadi proteokaragenat yang dapat menyerap atau mengikat air, sehingga tidak dapat mempengaruhi kadar protein dari bakso ikan barakuda. (Kartika et al., 2020) menyatakan bakso ikan barakuda yang diberi penambahan tepung karaginan memiliki tekstur yang kenyal. Kekenyalan bakso dapat dipengaruhi oleh kandungan protein yang tinggi. Hal ini disebabkan protein berperan sebagai pengikat air, pembentuk gel dan emulsi. Kandungan aktin dan myosin yang cukup tinggi berinteraksi dengan natrium klorida dengan kekuatan ion yang tinggi, sehingga memiliki kemampuan menghasilkan kekuatan gel yang tinggi.

(Suryani et al., 2015; Singdopong et al., 2022) menyatakan kadar protein tepung karaginan berkisar 5-35%, sedangkan (Karmila, 2017) menambahkan, kadar protein daging ikan barakuda segar 76,18%. (Asikin et al., 2020) menyatakan bakso ikan yang ditambahkan tepung karaginan memiliki kadar protein berkisar 13,40-15,23%. Menurut (Widyanti et al., 2021) kadar protein bakso ikan ditentukan oleh kadar protein bahan baku yang digunakan. Tinggi rendahnya nilai protein pada bakso ikan yang dihasilkan dikarenakan kebiasaan makan dan habitat ikan. Habitat ikan berpengaruh pada kandungan proksimat, asam amino dan lemak. Nilai kadar protein bakso ikan barakuda telah memenuhi syarat standar mutu bakso ikan sesuai SNI 7266-2014 (BSN, 2017) yang ditetapkan minimal 7% (bb).

### Kadar Lemak

Kadar lemak bakso ikan barakuda berbeda nyata setiap perlakuan (**Tabel 2**). Kadar lemak bakso ikan barakuda berkisar antara 20,21-17,35% (bk). Perbedaan kadar lemak pada bakso hasil penelitian ini disebabkan karena perbedaan kadar lemak bahan baku dan bahan tambahan lain yang digunakan sehingga kadar lemak bakso yang dihasilkan berbeda. (Karmila, 2017) kadar lemak ikan barakuda segar 0,98% (bk), sedangkan kadar lemak *K.alvarezii* menurut (Ponce, 1995) sekitar 0,03-0,06% (bk). (Anggraeni et al., 2019) tepung karaginan memiliki kadar lemak sekitar 0,13% yang lebih berfungsi sebagai *water binding* (pengikat) air dibanding pengikat lemak. Peningkatan kadar lemak pada bakso ikan yang ditambahkan karaginan diduga karena karaginan memiliki kadar lemak.

Asikin et al. (2020) menyatakan bakso ikan yang ditambahkan karaginan memiliki kadar lemak berkisar 0,22-0,55%. (Aziza et al., 2015) menambahkan kadar lemak bakso ikan tongkol sebesar 1,85% (bk), sedangkan (Widyanti, Haryati, & Sudjatinah, 2021), kadar lemak bakso ikan tongkol 1,75%, ikan tenggiri 2,07%. Perbedaan kadar lemak disebabkan adanya perbedaan jenis ikan dan bahan tambahan yang digunakan. Jenis ikan berpengaruh terhadap kandungan kimia di dalam daging disebabkan adanya perbedaan faktor eksternal meliputi habitat, ketersediaan pakan dan kualitas perairan tempat ikan hidup (Widyanti et al., 2021).

### Kadar Abu

Kadar abu bakso ikan barakuda dengan penambahan persentase karaginan yang berbeda berkisar antara 7,08-1,83% (bk) (Tabel 2). Peningkatan persentase tepung karaginan pada formulasi dapat menjadi penyebab meningkatnya kadar abu pada bakso ikan barakuda. Kadar abu daging ikan barakuda segar berkisar 6,73% (bk) (Karmila, 2017). Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan. Bertambah tingginya kadar mineral pada bahan baku maka semakin tinggi pula kadar abu bakso yang dihasilkan. Andarwulan et al. (2014) menyatakan, tingginya kadar abu pangan yang dihasilkan menunjukkan tingginya kandungan mineral pada bahan tersebut. (Asikin & Kusumaningrum, 2019) menambahkan meningkatnya kadar abu pada bahan pangan yang diberi tambahan karaginan disebabkan bereaksinya jumlah kation  $K^+$  dengan karaginan.

*E.cottonii* diketahui memiliki kadar abu yang tinggi (46,19%) yang terdiri dari makro dan micromineral seperti iodium dan K (kalium) (Matanjun et al., 2009), sedangkan (Nosa et al., 2020) menyatakan, kadar abu *E.cottonii* sebesar 38,63% dan karaginan sebesar 24,76%. (Hermanto, 2021) menambahkan, kadar abu tepung karaginan dipengaruhi adanya garam mineral yang terdapat pada rumput laut (Na, K, Mg, dan Ca).

Penambahan tepung karaginan pada bakso ikan selain dapat meningkatkan pembentukan gel, tetapi juga dapat meningkatkan kandungan mineralnya (Rahmawati et al., 2014). Nilai kadar abu dari hasil penelitian ini lebih rendah dari kadar abu bakso ikan tongkol, yaitu 5,66-7,82% (bk) (Aziza et al., 2015), sedangkan Asikin et al. (2020) menambahkan, kadar abu bakso ikan yang ditambahkan karaginan

berkisar 1,29-2,02%. Kadar abu bakso ikan barakuda pada penelitian ini tidak memenuhi standar SNI 7266-2017 (BSN, 2017) yang ditetapkan yaitu maksimal 2%.

### Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat bakso ikan barakuda menunjukkan hasil berbeda nyata pada setiap perlakuan. Kadar karbohidrat yang dihasilkan berkisar antara 47,72-40,25% (bk) (Tabel 2). Tingginya kadar karbohidrat yang diperoleh diduga karena penambahan tepung karaginan dan tepung tapioka pada formulasi bakso. Tepung tapioka berasal dari granula pati dari umbi ketela pohon yang tinggi karbohidrat (6,99%) sehingga peranannya juga menentukan tekstur bakso (Lekahena, 2016). Menurut Nosa et al. (2020) *E.cottonii* memiliki kadar karbohidrat sebesar 32,47%.

Karbohidrat pada karaginan sebagian besar terusun oleh senyawa polisakarida/hidrokoloid yang bermanfaat untuk kesehatan dan memiliki serat yang tinggi (Winarno, 1990). (Asikin et al., 2020) menyatakan kadar karbohidrat bakso ikan yang ditambahkan karaginan berkisar 2,30-4,42%. Senyawa polisakarida/hidrokoloid yang terdapat pada karaginan diduga berperan dalam pembentukan tekstur kenyal pada bakso ikan.

Menurut (Kartika et al., 2020) bakso ikan barakuda memiliki tekstur kenyal seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung karaginan. Hal ini juga didukung oleh pernyataan (Ardianti et al., 2014) penambahan karaginan pada bakso ikan tongkol menambah tingkat kekenyalan pada bakso. Kekenyalan bakso berhubungan dengan kekuatan gel yang terbentuk akibat adanya pemanasan pada saat pengolahan. Jenis kappa karaginan yang dimiliki *K. alvarezii* apabila berikatan dengan kation akan menghasilkan gel yang kuat dan tekstur yang kenyal. Karaginan memiliki kemampuan untuk membentuk struktur tiga dimensi yang dapat mengikat air dan menyebabkan kekenyalan seiring bertambahnya jumlah karaginan. Menurut (Aziza et al., 2015) kadar karbohidrat bakso ikan tongkol sebesar 58,71% (bk). (Lekahena, 2016) menambahkan beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas bakso ikan adalah jenis ikan yang digunakan dan jumlah bahan pengikat.

### Kadar Serat

Serat merupakan bagian dari komponen tumbuhan yang tidak dapat diserap oleh tubuh. Serat dibagi menjadi dua, yaitu serat pangan

dan serat kasar. Serat kasar adalah komponen sisa hasil dari proses hidrolisis dengan asam kuat dan basa kuat (Nurjanah et al., 2018). Persentase karaginan yang ditambahkan pada

bakso ikan barakuda memberikan pengaruh nyata pada kadar serat. Kadar serat bakso ikan barakuda berkisar antara 14,99-3,50% (bk) (**Tabel 3**).

**Tabel 3.** Kadar serat kasar bakso ikan barakuda dengan penambahan persentase karaginan yang berbeda

Perlakuan	Kadar serat kasar (%bk)
IB <sub>1</sub>	3,50 ± 2,31 <sup>a</sup>
IB <sub>2</sub>	4,88 ± 4,21 <sup>a</sup>
IB <sub>3</sub>	5,71 ± 5,04 <sup>a</sup>
IB <sub>4</sub>	8,52 ± 7,31 <sup>ab</sup>
IB <sub>5</sub>	14,99 ± 0,30 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada beda nyata ( $p < 0,05$ ). IB<sub>1</sub>: tanpa karaginan (kontrol); IB<sub>2</sub>: karaginan 0,25%; IB<sub>3</sub>: karaginan 0,50%; IB<sub>4</sub>: karaginan 0,75%; IB<sub>5</sub>: karaginan 1%

Peningkatan kadar serat kasar pada penelitian ini seiring penambahan tepung karaginan pada bakso. Hal ini disebabkan karena tepung karaginan dan tepung tapioka mempunyai kandungan serat yang tinggi (Kurniawan et al., 2012). Kadar serat karaginan yang di ekstraksi menggunakan KOH 7% berkisar 8,94-12%. Serat yang terdapat pada karaginan merupakan jenis serat yang larut dalam air (Asikin et al., 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kadar serat kasar bakso ikan barakuda lebih tinggi jika dibandingkan hasil penelitian (Asikin et al., 2020), serat kasar bakso ikan dengan penambahan tepung karaginan berkisar antara 1,41-4,79%.

Serat termasuk bagian dari makanan yang tidak mudah diserap dan sumbangan gizinya dapat diabaikan, namun serat makanan sebenarnya mempunyai fungsi penting yang tidak tergantikan oleh zat lainnya. Mengonsumsi makanan kaya serat dapat mengurangi resiko penyakit pencernaan. Serat merupakan termasuk komponen penting dalam bahan makanan terutama untuk menjaga kesehatan dan keseimbangan fungsi sistem pencernaan (Dwiyitno, 2011). Serat kasar yang bersumber dari sayuran dan buah-buahan termasuk sebagai zat non gizi tetapi dibutuhkan oleh tubuh untuk membantu pengeluaran feses (Tapotubun, 2018).

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kadar serat dan karbohidrat, penambahan karaginan 5% merupakan persentase terbaik untuk menghasilkan bakso ikan barakuda dengan kandungan serat yang tinggi, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji lipat, *gel strength* dan WHC (*Water Holding Capacity*).

### DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. R., Zuraida, I., Pamungkas, B. F., Irawan, I., & Diachanty, S. (2022). Pengaruh Penambahan *Kappaphycus alvarezii* terhadap Mutu Bakso Udang Dogol (*Metapenaeus monodon*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 17(2), 111-123.  
doi:<http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v17i2.846>
- Amaliah, S., Munandar, A., & Haryati, S. (2016). Pengaruh Penambahan Bubur Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) terhadap Karakteristik Bakso Ikan Payus (*Elops hawaiiensis*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 40-50.  
doi: 10.33512/jpk.v6i1.1051
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2014). *Analisis Pangan*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Anggraeni, F. N., Mahadi, I., & Darmawati. (2019). Pengaruh Penambahan Pengawet Karaginan terhadap Kualitas Otak-Otak Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) Kuliner Kearifan Lokal sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Pembelajaran Bioteknologi Konvensional di SMA. *JOM FKIP-UR*, 6(2), 2-11.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. USA: Inc. Virginia. Diakses 10 Juni 2022 pada <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/>.
- Ardianti, Y., Widyastuti, S., Rosmilawati, Saptono, W., & Handito, D. (2014). Pengaruh Penambahan Karaginan terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik

- Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Agroteksos*, 24(3), 159-166.
- Asikin, A. N., & Kusumaningrum, I. (2019). Karakteristik Fisikokimia Karaginan Berdasarkan Umur Panen yang Berbeda dari Perairan Bontang, Kalimantan Timur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 136-142. doi:10.17844/jphpi.v22i1.25890
- Asikin, A. N., Kusumaningrum, I., & Hidayat, T. (2020). Characteristics of Fishball on Various Concentration of Carrageenan from Different Harvest Time of *Kappaphycus alvarezii*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 13(6), 63-66. doi:10.22159/ajpcr.2020.v13i6.37196
- Asikin, A. N., Kusumaningrum, I., & Sutono, D. (2015). Ekstraksi dan Karakterisasi Sifat Fungsional Karaginan *Kappaphycus alvarezii* Asal Pesisir Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 49-58. doi:10.29244/jitkt.v7i1.9772
- Aziza, T., Affandi, D. R., & Manuhara, G. J. (2015). Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Filler Tepung Gembili sebagai Fortifikan Inulin. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 77-83. doi:https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12894
- BSN. (2006). Bagian 1 : Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan. In B. S. Nasional, *Cara Uji Kimia SNI 01-2354.1-2006. Bagian 1: Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (2017). Standar Nasional Indonesia. Bakso Ikan SNI 7266:2014. In B. S. Nasional, *Bakso Ikan* (p. 12). Jakarta: BSN.
- Candra, F. N., Riyadi, P. H., & Wijayanti, I. (2014). Pemanfaatan Karaginan (*Eucheuma cottonii*) sebagai Emulsifier terhadap Kestabilan Bakso Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1), 167-176.
- Candra, F. N., Riyadi, P. H., & Wijayanti, I. (2014). Pemanfaatan Karaginan (*Eucheuma cottonii*) sebagai Emulsifier terhadap Kestabilan Bakso Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1), 167-176.
- Dwiyitno. (2011). Rumput Laut sebagai Sumber Serat Pangan Potensial. *Squalen*, 6(1), 9-17.
- Hidayat, H. N., & Insafitri. (2021). Analisa Kadar Proksimat pada *Thalassia hemprichi* dan *Galaxaura rugosa* di Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*, 2(4), 307-317. doi:https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i4.12565
- Hermanto, K. P. (2021). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Larutan Alkali Ca(OH)<sub>2</sub> terhadap Mutu Tepung Karaginan yang Dihasilkan *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Akuatek*, 2(1), 51-57.
- Karim, M., & Aspari, N. F. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung Karaginan terhadap Mutu Kekenyalan Bakso Ikan Gabus. *Jurnal Balik Diwa*, 6(2), 41-49.
- Karmila, A. S. (2017). *Analisa Mutu Tepung Ikan Barakuda (Sphyræna barracuda) Kaya Protein sebagai Food Supplement*. Pangkep: Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Kartika, Asikin, A. N., & Kusumaningrum, I. (2020). Pengaruh Penambahan Karaginan terhadap Tingkat Kesukaan Bakso Ikan Barakuda (*Sphyræna genie*). *Jurnal Aquawarman*, 6(2), 1-6.
- Kurniawan, A., Al-Baarri, A., & Kusrahayu. (2012). Kadar Serat Kasar, Daya Ikat Air, dan Rendemen Bakso Ayam dengan Penambahan Karaginan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 23-27.
- Lekahena, V. N. (2015). Pengaruh Substitusi Daging Ikan Madidihang dengan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* terhadap Komposisi Gizi Bakso Ikan Madidihang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 8(2), 92-98. doi:https://doi.org/10.29239/j.agrikan.8.2.92-98
- Lekahena, V. N. (2016). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Komposisi Gizi dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidihang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 9(1), 1-8. doi:10.29239/j.agrikan.9.1.1-8
- Matanjung, P., Mohamed, S., Mustapha, N. M., & Muhammad, K. (2009). Nutrient Content of Tropical Edible Seaweeds, *Eucheuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycystum*. *Journal of Applied Phycology*, 21, 75-80. doi:10.1007/s10811-008-9326-4
- Mussayadah, N., Abdiani, I. M., I. I., Awal, N. S., Awaludin, A., & Pakpahan, N. (2020). Evaluasi Sensori Bakso Ikan Gulamah (*Johnius spp.*) dengan



- Penambahan Karaginan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 2(2), 20-26.
- Muttaqin, B., Surti, T., & Wijayanti, I. (2016). Pengaruh Konsentrasi Egg White Powder (EWP) terhadap Kualitas Bakso dari Ikan Lele, Bandeng, dan Kembung. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 9-16.
- Necas, J., & Bartosikova, L. (2013). Carrageenan: A review. *Veterinarni Medicina*, 58, 187-205. doi:10.17221/6758-VETMED
- Nosa, S. P., Karnila, R., & Diharmi, A. (2020). Potensi Kappa Karaginan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai Antioksidan dan Inhibitor Enzim alpha-Glukosidase. *Berkala Perikanan Terubuk*, 48(2), 1-9. doi:10.31258/terubuk.48.2.434-449
- Nugroho, C. H., Amalia, U., & Rianingsih, L. (2019). Karakteristik Fisiko Kimia Bakso Ikan Rucah dengan Penambahan Transglutaminase pada Konsentrasi yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 47-55. doi:https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.6746
- Nurjanah, Jacob, A. M., Hidayat, T., & Chrystiawan, R. (2018). Perubahan Komponen Serat Rumput Laut *Caulerpa* sp. (dari Tual, Maluku) akibat Proses Perebusan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 38-48. doi:10.29244/jitkt.v10i1.21545
- Nurwin, A. F., Dewi, E. N., & Romadhon. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Karaginan pada Karakteristik Bakso Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 39-46. doi:https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.6745
- Ponce, H. A. (1995). Carrageenan Properties and Proximate Composition of Three Morphotypes of *Kappaphycus alvarezii* Doty (Gigartinales, Rhodophyta) Grown at Two Depths. *Botanica Marina*, 38, 215-219. doi:10.1515/botm.1995.38.1-6.215
- Rahmawati, D. S., Zuraida, I., & Hasanah, R. (2014). Pemanfaatan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) pada Pengolahan Bakso Ikan. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 19(2), 33-42.
- Ranken, M. (2012). Water Holding Capacity of Meat and Its Control. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 27(7), 711-712.
- Sinaga, D. D., Herpandi, & Nopianti, R. (2017). Karakteristik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Penambahan Karaginan, Isolat Protein Kedelai, dan Sodium Tripolyphosphat. *Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 1-13. doi:10.36706/fishtech.v6i1.4447
- Singdopong, L. E., Oedjoe, M. D., & Djonu, A. (2022). Kualitas Sifat Fisik Karaginan, Proksimat, dan Organoleptik *Kappaphycus alvarezii* pada Umur Panen Berbeda di Perairan Pasir Panjang Kota Kupang. *Jurnal Aquatik*, 5(1), 98-110.
- Siregar, E., Silalahi, J., & Suryanto, D. (2021). Application of Partially Hydrolyzed of Virgin Coconut Oil (VCO) on Carrageenan-based Edible Coating as Fishball Preservative. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(2), 471-480. doi:https://doi.org/10.22146/jfps.2092
- Sitanggang, D., Rusmarilin, H., & Lubis, L. M. (2015). Pengaruh Perbandingan Bubur Buah Pepaya dan Belimbing dengan Konsentrasi Karaginan terhadap Mutu Selai Lembaran. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 3(4), 482-488.
- Sitepu, M. A., Mewengkang, H. W., Makapedua, D. M., Damongilala, L., Mongi, E., Mentang, F., & Dotulong, V. (2020). Kajian Mutu Bakso Ikan Tuna yang Disubstitusi Tepung Karaginan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 8(1), 31-38. doi:https://doi.org/10.35800/mthp.8.1.2020.27117
- Suryani, I., Sari, P. D., Astutik, D., & Abdillah, A. (2019). Kappa and Iota Carrageenan Combination of *Kappaphycus alvarezii* and *Eucheuma spinosum* as a Gelatin Substitute in Ice Cream Raw material Product. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236, pp. 1-4.
- Suryani, I., Waluyo, S., & Ali, M. (2015). Karakteristik Kualitas Karaginan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Perlakuan Bleaching yang Berbeda: Kajian Kualitas Organoleptik dan Proksimat. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(3), 161-168.
- Swastawati, F., Riyadi, P. H., Kurniasih, R. A., Setiaputri, A. A., & Sholihah, D. F. (2021). The Chemical Composition, Microbiology, and Micronutrients Changes of Fresh Barracuda Fish and Smoked Barracuda Fish using Different Smoking Methods. *The*

- International Halal Science and Technology Conference (IHSATEC)*. 1, pp. 68-78. Thailand: Thailand Halal Assembly.
- Tanda, L., Haslianti, & Suwarjoyowirayatno. (2021). Karakteristik Organoleptik dan Kimia Bakso Ikan Barakuda (*Sphyræna jello*) dengan Substitusi Tepung Sagu (*Metroxylon sagu*). *Jurnal Fish Protech*, 4(1), 72-79. doi:<http://dx.doi.org/10.33772/jfp.v4i1.18145>
- Tapotubun, A. M. (2018). Komposisi Kimia Rumput Laut (*Caulerpa lentillifera*) dari Perairan Kei Maluku dengan Metode Pengeringan Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 13-23. doi:10.17844/jphpi.v21i1.21257
- Velde, F. v., Lourenco, N. D., Pinheiro, H. M., & Bakker, M. (2002). Carrageenan: A Food-Grade and Biocompatible Support for Immobilisation Techniques (Review). *Advanced Synthesis & Catalysis*, 8, 815-835. doi:10.1002/1615-4169(200209)344:8<815::AID-ADSC815>3.0.CO;2-H
- Widyanti, W., Haryati, S., & Sudjatinah, M. (2021). Pengaruh Berbagai Jenis Ikan Laut terhadap Karakteristik dan Sensori Bakso Ikan. *Jurnal Mahasiswa, Food Technology and Agricultural Product*, 1-8.
- Winarno, F. (1990). *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Zahiruddin, W., Erungan, A. C., & Wiraswanti, I. (2008). Pemanfaatan Karaginan dan Kitosan dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin dan Beku. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 9(1), 40-52.