



PENAMBAHAN KARAGENAN *Eucheuma cottonii* TERHADAP TINGKAT KESUKAAN BAKSO IKAN KURISI (*Nemipterus japonicus*)

ADDITION OF CARRAGENAN (*Eucheuma cottonii*) TO PREFERENCES MEATBALLS OF RUBY SNAPPER (*Nemipterus japonicu*)

Galih Anugrah Firman Arif^{1*} dan Yuliati H. Sipahutar²

¹ Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Bandar Lampung,
Jl. Dr. Susilo No. 2, Gedung Pelayanan Satu Atap Lantai 10, Teluk Betung, Bandar Lampung, Indonesia

² Politeknik Ahli Usaha Perikanan,
Jl. Aup Bar., RT.1/RW.9, Jati Padang, Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia

*Korespondensi: lifegood489@gmail.com (GAF Arif)

Diterima 28 April 2023 – Disetujui 26 September 2023

ABSTRAK. Bakso merupakan salah satu makanan khas Indonesia yang sangat populer dan cukup digemari baik anak-anak maupun orang dewasa yang diketahui menggunakan pengental yang berbahaya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penambahan karagenan terhadap tingkat kesukaan bakso ikan kurisi. Metode eksperimental dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan penambahan karagenan 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% terhadap jumlah daging ikan kurisi (b/b) dan 30 orang panelis sebagai ulangnya. Analisa data sensory dengan *Kruskal Wallis* bila hasilnya berbeda nyata ($p < 0,05$) dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda. Bakso yang disukai dilanjutkan dengan pengujian kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein) dan uji mikrobiologi ALT, *Salmonella* dan *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap nilai sensory dengan parameter kenampakan dan tekstur, sedangkan nilai rasa, bau tidak berpengaruh. Hasil bakso tingkat kesukaan konsumen adalah penambahan karagenan sebesar 3%, dengan nilai kenampakan 8.36, bau 7.65, rasa 7.63, tekstur 8.48, dan nilai kimia kadar air 72.13%, kadar abu 0.79%, kadar protein 9.66%, kadar lemak 1.58%. ALT $5,1 \times 10^3$ koloni/g, *Escherichia coli* negatif dan *Salmonella* negatif. Hasil ini menunjukkan bahwa tekstur bakso ikan kurisi dapat ditingkatkan dengan menambahkan karagenan sebagai pengganti bahan tambahan pengental.

KATA KUNCI: Bakso, ikan kurisi, karagenan, mutu.

ABSTRACT. Meatballs are a typical Indonesian food that is very popular and quite popular with both children and adults, which is known to use dangerous chewy ingredients. This research was conducted to determine the addition of carrageenan to the level of preference for nemipterid fish meatballs. The experimental method was carried out using a completely randomized design (CRD) with five treatments adding 0%, 1%, 2%, 3% and 4% carrageenan to the amount of nemipterid fish meat (w/w) and 30 panelists as replicates. Sensory data analysis with *Kruskal Wallis* if the results are significantly different ($p < 0.05$) followed by a Multiple Comparison Test. The preferred meatballs are followed by chemical testing (moisture content, ash content, fat content, protein content) and microbiological tests for ALT, *Salmonella* and *Escherichia coli*. The results showed that the addition of carrageenan had a significant effect on the hedonic value with the appearance and texture parameters, while the taste and smell values had no significant effect. The results of the meatballs that consumers like are the addition of carrageenan by 3%, with an appearance value of 8.36, an odor of 7.65, a taste of 7.63, a texture of 8.48, and a chemical value of 72.13% water content, 0.79% ash content, 9.66% protein content, 1.58% fat content. ALT 5.1×10^3 colonies/g, negative *Escherichia coli* and negative *Salmonella*. These results indicate that the texture nemipterid fish meatballs can be improved by adding carrageenan as a substitute for a chewing agent.

KEY WORDS: Meatballs, nemipterid fish, carrageenan, quality.

1. Pendahuluan

Komoditi hasil laut yaitu rumput laut atau seaweed sangat melimpah di Indonesia. Sesuai kemajuan jaman, penggunaan rumput laut dapat di maksimalkan sebagai bahan utama pengolahan komoditas makanan. Rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung kadar serat yang tinggi sampai 65,5% yaitu

26,03% serat makanan yang larut air dan 39,47% serat makanan yang tak larut air sehingga karagenan dapat dijadikan bahan makanan yang menyehatkan (Sari *et al.*, 2018). Rumput laut dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan sebagai salah satu pilihan untuk menghasilkan makanan yang bergizi tinggi.

Karagenan sangat berperan sebagai pengemulsi, pengatur keseimbangan (stabilisator), bahan pengental (thickener), pembentukan gel. (Winarno, 2014). Karagenan digunakan dalam bidang industry makanan sebagai gel pelapis produk daging, kue, es krim, roti, macaroni, jam, jelli dan sari buah. Karagenan dipakai di bidang karena mempunyai kemampuan gel yang membentuk ion ion. Karagenan bersifat menyerap air dan menghasilkan tekstur yang kompak. Sifat dari karagenan dapat menyerap air sehingga menghasilkan tekstur yang kompak. Sebagai hidrokoloid, karagenan mempunyai sifat – sifat yang unik yaitu sebagai reaktivitasnya terhadap beberapa jenis protein (Cahyadi, 2012). Karagenan mempunyai daya ikat air dan kemampuan pembentukan gel yang baik, dimana elastisitas gelnya tetap stabil selama penyimpanan dingin.

Salah satu diversifikasi produk perikanan adalah bakso ikan, yang dapat dikembangkan dan berpeluang menambahkan nilai tambah (*added value*) (Masengi *et al.*, 2014). Bakso telah dikenal oleh masyarakat Indonesia secara luas, adalah salah satu olahan dari daging dan harganya terjangkau. Bakso yang dibuat dari olahan daging ikan sudah banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Bakso ikan dibuat dapat dibuat dari berbagai jenis ikan yang diambil dan dihaluskan. Kemudian adoni dengan tepung kanji dan di bentuk bulat-bulat, kemudian direbus hingga masak (Waridi, 2004). Kandungan nutrisi pada bakso cukup baik sesuai SNI adalah protein maks min 7% ;12,04-13,29 (Amalia *et al.*, 2016); 5,31-8,22% (Mussayadah *et al.*, 2020), 23,48% (Sipahutar *et al.*, 2021). Bakso diharapkan dapat dijadikan dikonsumsi sehari hari, untuk mendapatkan kebutuhan protein dan meningkatkan gizi.

Salah satu ikan demersal yaitu ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) yang mempunyai nama internasional *Threadfin Bream*, memiliki kandungan protein tinggi dan rendah lemak. Ikan kurisi merupakan hasil samping dari penangkapan ikan-ikan demersal. Ikan ini kurang disukai karena adanya sisik dan duri yang cukup banyak, tetapi ikan kurisi ini mempunyai protein yang tinggi sehingga banyak dijadikan produk olahan seperti sosis (Nico *et al.*, 2014), bakso (Zahiruddin *et al.*, 2008);(Masengi *et al.*, 2015), otak-otak (Putra *et al.*, 2015)(Sipahutar & Siregar, 2021), aneka produk olahan (Lestari *et al.*, 2016) dsb. Peningkatan penggunaan pada produk hasil olahan menjadikan menjadikan spesies ini sebagai bahan untuk produksi surimi. Ikan kurisi mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 16,85 % dan kandungan lemak yang rendah yaitu sekitar 2,2 % (Masengi *et al.*, 2015). Komposisi kimia dari ikan kurisi berdasarkan penelitian yaitu kadar air sebesar 79,55%, kadar abu sebesar 0,97%, kadar protein sebesar 16,85%, dan kadar lemak sebesar 2,2% (Sipahutar *et al.*, 2020).

Salah satu produk olahan daging ikan adalah bakso, yaitu daging yang ditambah bahan pengisi, bumbu dan bahan pengikat yang dijadikan menjadi satu adonan. Penambahan bahan pengemulsi seperti karagenan dalam pembuatan bakso digunakan untuk menjaga sistem emulsi pada produk agar tidak pecah dan menambah kekenyalan pada bakso. Penelitian Nurhuda *et al.*, (2017) pada penambahan karagenan pada bakso ikan mayung dengan perlakuan 0,0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5%, menghasilkan penambahan tepung karagenan sebesar 1% merupakan perlakuan yang paling disukai. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan karagenan sebagai pembentuk gel pada bakso, dan mendapatkan bakso yang disukai konsumen dengan penambahan karagenan 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%. Penelitian bermanfaat untuk masyarakat bahwa karagenan dapat digunakan untuk bahan tambahan sebagai pengecil makanan yang aman.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan bulan Mei 2022 sampai dengan Juni 2022 . Lokasi penelitian bertempat di Workshop Pengolahan Politeknik Ahli Usaha Perikanan. Pengujian mutu dilakukan di Laboratorium Sensory, laboratorium Kimia, dan Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta.

2.1. Alat dan Bahan

Bahan utama adalah, surimi ikan kurisi, rumput laut *Eucheuma cottonii*, tepung tapioka, garam halus, bawang putih, putih telur, garam, penyedap rasa. Bahan pembantu adalah air, dan es. Bahan tambahan tepung tapioka, garam, gula, lada, penyedap rasa, bawang putih, dan putih telur. Bahan kimia yang digunakan yaitu N Hexan, NaOH 7%, HCL 5%, aquades, NaCl 85%, alkohol 70%, K₂SO₄, HgO, H₃BO₃, H₂SO₄, HCl, dan indikator metil merah dan kaporit 0,05%. Bahan utk pengujian mikrobiologi adalah Bakto Pepton, Plate Count Agar (PCA), Brilliant Green Lactose Broth (BGLB), NaCl 85%, larutan butterfields Phospate Buffered, aquades, Lauryl Tryptose Broth (LTB), alkohol 70%, dan EC Broth.

Alat yang digunakan meliputi pisau, *silent cutter* (Maksindo), *food processor*, blender, pan-pan atau baskom, panci perebus, peralatan untuk pencucian rumput laut, peralatan untuk perebusan rumput laut, filter press atau alat penyaring, pan persegi untuk penjendalan, alat pengepresan (hidrolik press), para-para penjemuran, pan stainless steel, Oven Laboratorium (Memmert UN 260), hot plate (thermo scientific cimarec HP 131530-33Q), Kjeldahl Ana lisis Nitrogen Otomatis Laboratori, Autoclave Ls 50 LJ, inkubator laboratory, neraca analitik (Vibra AJ), Micro Burette (Duran), erlenmeyer 250 ml (Pyrex), Beaker Glass 250 ml (Pyrex), Gelas Ukur 250 ml (Pyrex), Labu Takar 100 ml (Pyrex).

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan eksperimen laboraotrium dengan rancangan percobaan dan persiapan pembuatan bakso ikan kurisi. Perlakuan dilakukan dengan penambahan tepung karagenan *Eucheuma cottonii* 5 konsentrasi yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%. dengan 3 kali ulangan. Proses pembuatan bakso ikan mengacu pada SNI 7266-2014 tentang bakso ikan dengan modifikasi sedikit (BSN, 2014).

Metode uji sensory menilai tingkat kesukaan suatu produk menggunakan lembar penilaian. Skala sensory berkisar 1-9. Bakso ikan dinilai oleh 30 panelis yang semi terlatih dan tidak terlatih yang dipilih secara acak, yang sudah cukup mengenal bakso ikan (BSN, 2015c). Analisa data sensory menggunakan analisis non parametrik *Kruskall-Wallis*. Setelah didapat produk yang disukai konsumen, kemudian dianalisa dengan parameter uji kimia dan mikrobiologi.

Parameter uji kimia dengan parameter kadar air SNI 2354.2:2015 (BSN, 2015a), kadar abu SNI 2354.1: 2010 (BSN, 2010), kadar protein SNI 01-2354.4-2006 (BSN, 2006). Kadar lemak SNI 01-2354.3-2017 (BSN, 2017). Uji mikro dilakukan dengan uji ALT sesuai dengan SNI 01-2332.3-2016 (BSN, 2006a), *Escheria coli* sesuai SNI 01-2332.1-2016 (BSN, 2006b), *Salmonella* sesuai SNI 01-2332.2-2015 (BSN, 2015b). Rancangan percobaan dengan 5 perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi Adonan Bakso Ikan Per Unit Percobaan.

Bahan-bahan	Komposisi				
	A	B	C	D	E
Surimi Ikan Kurisi	250 gram				
Bawang putih	4 siung				
Tepung Tapioka	100 gram				
Garam	6 gram				
Lada Bubuk	0,5 gram				
Air es	secukupnya	secukupnya	secukupnya	secukupnya	secukupnya
Putih telur	2 sdm				
Penyedap rasa	secukupnya	secukupnya	secukupnya	secukupnya	secukupnya
Tepung Karagenan	0%	1%	2%	3%	4%

Keterangan: % karagenan berdasarkan berat daging ikan

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan bakso ikan kurisi dilakukan dengan penambahan konsentrasi karagenan 0%,1%,2%,3%, dan 4%. Pengujian mutu untuk produk yang disukai konsumen dilakukan dengan sensory. Formulasi yang disukai konsumen dilanjutkan dengan uji kimia dan uji mikrobiologi.

3.1 Uji Sensori

Sifat organoleptik yang berhubungan dengan sifat fisik, sangat memegang peranan penting terutama untuk menentukan komoditas yang masih segar atau sudah busuk (Fajriyanti, 2013). Uji sensory atau uji indra dilakukan untuk mengamati hal-hal yang dapat dilihat dan dirasakan umumnya yaitu tekstur, bau, penampakan dan cita rasa (BSN, 2006b). Pengujian sensory dilakukan untuk mengetahui kesukaan konsumen pada bakso ikan kurisi dan menentukan produk terbaik. Pengujian sensory dilakukan panelis tidak terlatih sejumlah 30 panelis (BSN, 2006b). Hasil uji sensory pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Uji Sensory Bakso

Perlakuan	Parameter			
	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur
A=0%	6.85 ± 0.97 ^a	7.21± 1.14 ^a	7.46± 1.18 ^a	6.42± 0.93 ^a
B=1%	7.42± 1.22 ^b	7.25± 1.49 ^a	7.25± 0.92 ^a	6.92± 0.75 ^b
C=2%	7.68± 1.17 ^b	7.32± 1.55 ^a	7.43± 0.90 ^a	7.25± 1.17 ^b
D=3%	8.56± 1.05 ^c	7.65± 1.38 ^a	8.15± 1.33 ^a	8.48± 0.49 ^c
E=4%	8.15± 0.86 ^c	7.52± 1.36 ^a	7.36± 1.22 ^a	7.56± 0.93 ^c

Keterangan : Notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

a. Kenampakan.

Kenampakan merupakan salah satu parameter dalam menentukan penerimaan produk oleh konsumen. Kenampakan adalah kesan pada pandangan pertama yang ada ketika konsumen melihat bakso ikan yang terbentuk dari bentuk dan warna produk tersebut. Hasil uji kenampakan menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan 3% dengan nilai 8.56 kriteria permukaan halus, tidak berongga dan cerah. Sedangkan nilai tertinggi kedua didapatkan pada perlakuan 4% dengan nilai 8.15 kriteria permukaan halus, sedikit berongga dan cerah. Perlakuan ketiga yaitu pada penambahan 2% dengan nilai 7,68 kriteria permukaan kurang halus, sedikit berongga dan kurang cerah. Nilai kenampakan keempat yaitu perlakuan 1% dengan nilai 7,22 permukaan kurang halus, sedikit berongga dan kurang cerah. Nilai kenampakan terendah yaitu perlakuan 0% dengan nilai 6.85 kriteria permukaan kasar berongga dan kurang cerah. Hasil Analisis *Kruskall-Walis* menyatakan bahwa penambahan karagenan berpengaruh langsung ($p < 0.05$) terhadap kenampakan. Nilai kenampakan yang paling disukai oleh panelis adalah pada perlakuan 3% dengan nilai 8.36. Penambahan tepung karagenin memberikan pengaruh terhadap kenampakan bakso dimana hasil bakso menunjukkan permukaan halus dan cerah dan terlihat lebih bersih daripada perlakuan lainnya.

Karagenan adalah kelompok polisakarida galaktosa yang diekstraksi dari rumput laut, sebagai pengental alami yang mampu mengikat air dan mempunyai serat tinggi. Hasil penelitian Sipahutar *et al.*, (2021) pada penambahan tepung *Gracilaria* 6% pada bakso ikan kurisi memberikan nilai kenampakan 8.40 dengan kriteria permukaan halus, tidak berongga dan warna cerah. Sesuai Karim & Aspari, (2015) menyatakan penambahan rumput laut berpengaruh nyata terhadap kenampakan bakso ikan gabus, penambahan karagenan 2,5% memberikan nilai tertinggi 4,73 dengan kriteria suka. Sesuai Sipahutar *et al.*, (2020) pada penambahan tepung *Gracilaria* sp. 2,5% berpengaruh terhadap kenampakan sosis ikan kurisi, memberikan nilai kenampakan tertinggi yaitu 8,44 dengan kriteria permukaan halus, tidak berongga dan warna cerah.

b. Bau

Bau adalah situasi dimana semua yang dirasakan melalui indra penciuman, akan mendorong keinginan untuk mendapatkan suatu produk. Bau pada pengujian sensory adalah salah satu indikator yang digunakan untuk mengetahui respon suka atau tidak suka pada produk. Hasil sensory uji bau bakso ikan kurisi menunjukkan nilai bau tertinggi pada penambahan karagenan 3% dengan nilai 7,65 kriteria bau spesifik produk kurang. Nilai tertinggi kedua didapatkan oleh perlakuan 4% dengan nilai 7,52 kriteria bau spesifik produk kurang. Perlakuan ketiga yaitu pada penambahan 2% dengan nilai 7,32 kriteria bau spesifik produk kurang. Nilai kenampakan keempat yaitu perlakuan 1% dengan nilai 7,25 bau spesifik produk kurang. Nilai bau terendah yaitu perlakuan 0% dengan nilai 7,21 kriteria bau spesifik produk kurang. Hasil Analisis *Kruskall-Wallis* menyatakan bahwa tidak ada pengaruh penambahan karagenan ($p>0.05$) terhadap nilai bau. Artinya panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap bau bakso ikan kurisi yang ditambahkan tepung karaginan. Nilai bau yang paling disukai oleh panelis adalah penambahan karagenan 3% dengan nilai 7,62. Bakso ikan kurisi yang dihasilkan semuanya memiliki bau ikan yang khas dan juga bau dari rempah-rempah yang ditambahkan.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Candra, *et al.*, (2014) bahwa tidak ada pengaruh pada penambahan karagenan ($p>0.05$) terhadap nilai bau bakso ikan nila merah. Sesuai Prinkestasari & Amalia, (2015) tidak memberikan pengaruh nyata penambahan *Gracilaria sp* ($p>0.05$) terhadap atribut bau. Penelitian Sipahutar *et al.*, (2021) menyatakan penambahan tepung *Gracilaria* pada sosis ikan nila tidak memberikan pengaruh terhadap parameter bau. Penambahan karagenan pada pembuatan bakso tidak terlalu berpengaruh besar terhadap aroma bakso ikan (Sitepu *et al.*, 2020). Hal ini karena bau rumput laut yang berbau amis spesifik, setelah dilakukan proses pencucian dan perendaman dengan baik, menghasilkan rumput laut menjadi tidak berbau amis. Rumput laut adalah hidrokoloid pada umumnya tidak mengandung bahan-bahan volatil yang dapat menimbulkan aroma dan warna pada bahan pangan. Sebagian besar aroma produk makanan datang dari bahan baku yang digunakan dan rempah-rempah yang ditambahkan. Hasil penelitian Nurhuda, *et al.*, (2017) menyatakan bahwa tidak ada pengaruh penambahan tepung rumput laut ($p>0.05$) terhadap bau bakso ikan manyung. Diduga karena tepung karaginan memiliki bau yang cenderung netral, selain itu penambahan rumput laut yang sedikit sehingga tidak mempengaruhi bau dari bakso ikan yang dihasilkan. Bau pada bakso ikan dihasilkan dari ikan yang memiliki bau yang khas dan juga bau dari rempah-rempah. Bau yang diterima oleh hidung dan otak, pada umumnya merupakan bau campuran atau ramuan dari empat macam bau yaitu asam, hangus, tengik dan harum (Winarno, 2014).

c. Rasa

Rasa adalah faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Rasa dapat menentukan disukai atau tidak disukai dalam penerimaan produk tersebut. Hasil uji rasa menunjukkan nilai rasa tertinggi pada perlakuan 3% dengan nilai 8,15 dengan kriteria rasa spesifik produk. Nilai tertinggi kedua didapatkan pada perlakuan 4% dengan nilai 7,63 kriteria rasa spesifik produk. Perlakuan selanjutnya adalah 2% dengan nilai 7,43 kriteria rasa spesifik produk. Nilai rasa keempat yaitu perlakuan 0% dengan nilai 7,36 kriteria rasa spesifik produk kurang. Nilai rasa yang terendah yaitu perlakuan 1% dengan nilai 7,25 kriteria rasa spesifik produk kurang. Analisis *Kruskall-Wallis* menyatakan tidak ada pengaruh penambahan karagenan ($p>0.05$) terhadap nilai rasa. Nilai rasa yang paling disukai oleh panelis adalah penambahan karagenan 3% dengan nilai 8,15. Penilaian rasa ini menunjukkan bahwa panelis mempunyai tingkat kesukaan yang sama pada penambahan karagenan terhadap citarasa bakso. Tepung karaginan memiliki rasa yang netral atau tawar sehingga tidak mempengaruhi rasa dari bakso ikan kurisi yang dihasilkan. Citarasa pada bakso umumnya sangat dipengaruhi pemberian bumbu dan rempah-rempah.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Sipahutar & Siregar, (2016) menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang nyata penambahan karagenan pada bakso ikan tuna ($p>0.05$) terhadap nilai rasa. Sesuai pendapat Nurhuda *et al.*, (2017) bahwa pemberian karagenan tidak memberikan pengaruh yang nyata

($p > 0.05$) terhadap rasa pada bakso ikan manyung. Hal ini sejalan dengan Nainggolan *et al.*, (2022) pada pembuatan nugget udang dengan penambahan rumput laut menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada kriteria rasa. Ditegaskan oleh Sipahutar *et al.*, (2020) penambahan konsentrasi tepung karagenan tidak berpengaruh terhadap nilai rasa. Rasa dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terdapat didalam ikan seperti protein. Pada bakso ikan mempunyai kriteria memiliki rasa dominan ikan yang khas sesuai jenis ikan ditambah rasa dari rempah-rempah yang ditambahkan. Rasa enak sering dikaitkan dengan zat atau senyawa pemberi aroma rasa yang ada pada ikan. Senyawa-senyawa tersebut antara lain aldehyd, keton, metil, hidroksi, furanon, dan lain sebagainya.

d. Tekstur

Tekstur suatu bahan pangan sangat erat kaitannya dengan kandungan air yang ada dalam bahan pangan tersebut. Tekstur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi untuk mengambil keputusan suatu produk oleh konsumen, tujuan penilaian tekstur adalah menentukan penerimaan responden pada kekerasan suatu produk yang dapat dirasakan dengan memberikan ransangan sentuhan (Sipahutar, *et al.*, 2021). Hasil uji tekstur menunjukkan bahwa nilai tekstur tertinggi adalah pada perlakuan 3% dengan nilai 8.48 kriteria tektur padat, kompak dan kenyal. Nilai tertinggi kedua didapatkan oleh perlakuan 4% dengan nilai 7.56 kriteria tekstur padat, kompak dan agak kenyal. Nilai tertinggi ketiga pada perlakuan 2% dengan nilai 7,25 kriteria tekstur padat, kompak dan agak kenyal. Perlakuan selanjutnya adalah 1% dengan nilai 6,92 kriteria tekstur padat, kompak dan agak kenyal. Nilai tekstur yang terendah yaitu pada perlakuan 0% dengan nilai 6.42 kriteria tidak padat, tidak kompak dan tidak kenyal. Analisis *Kruskall-Walis* menyatakan penambahan karagenan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap testur bakso ikan kurisi. Penambahan karagenan pada perlakuan ini dapat meningkatkan kekenyalan pada produk bakso ikan. Nilai tekstur yang paling disukai oleh panelis adalah penambahan karagenan 3% dengan nilai 8,48. Hal ini diduga karena karagenan mampu menghasilkan tekstur yang cukup baik pada bakso ikan kurisi, sehingga tekstur bakso ikan menjadi lebih kompak dan padat. Rumput laut memiliki sifat sebagai pengental dan pembentuk gel. Kemampuan bakso untuk membentuk struktur yang kompak pada dasarnya disebabkan karena kemampuan daging untuk saling mengikat.

Hasil penelitian Masengi *et al.*, (2014) bahwa penambahan bahan tambahan makanan tepung rumput laut memberikan pengaruh terhadap kekenyalan tekstur bakso. Hasil ini sejalan dengan hasil uji sensory Karim & Aspari, (2015) bahwa penambahan karagenan memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai kenampakan, rasa dan tekstur. Hasil penelitian Sipahutar *et al.*, (2020) bahwa penambahan bubuk *Gracilaria* memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur. Berdasarkan penelitian Saputro *et al.*, (2018) penambahan karagenan memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur otak-otak ikan. Hal ini diduga karena karagenan memiliki kemampuan menghasilkan tekstur yang baik. Penggunaan karagenan dimaksudkan untuk memperbaiki tekstur produk. Karagenan mampu melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan protein, sehingga mempengaruhi peningkatan viskositas, pembentukan gel, pengendapan dan stabilisasi (Winarno, 2014). Sejalan dengan penelitian (Wiraswanti, *et al*, 2008) bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur bakso ikan yang dihasilkan. Penambahan tepung rumput laut yang semakin banyak akan membuat nilai sensory tekstur semakin turun. Hal ini diduga penambahan tepung rumput laut yang terlalu banyak dapat mengikat terlalu banyak molekul air, sehingga produk akan menjadi basah, hal ini akan menyebabkan tekstur yang dihasilkan cenderung menjadi semakin lembek.

3.2. Pengujian Kimia Produk Yang Disukai

Produk bakso ikan yang disukai konsumen adalah penambahan tepung karagenan 3%, dengan nilai kenampakan 8,56; bau 7,65; rasa 8,15 dan tekstur 8,48. Formulasi bakso dengan penambahan karagenan 3% ini dilanjutkan dengan uji mutu yaitu kimia dan mikrobiologi. Pengujian bakso ikan dilakukan dengan acuan pada SNI 7266:2014. Hasil pengujian kimia dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kimia yang disukai Konsumen.

Pengujian	SNI	Produk yang disukai
Kadar Air	Maks 65%	63,65%
Kadar Abu	Maks 2,0%	0,79%
Kadar Protein	Min 7%	9,66%
Kadar lemak	-	1,58%

a. Kadar Air

Komponen utama dalam bahan pangan adalah air, yang dapat mempengaruhi cita rasa, penampakan, tekstur makanan. Pada suatu bahan pangan, kadar air sangat berpengaruh terhadap daya awet, karena kadar air mempengaruhi sifat-sifat fisik (organoleptik, sifat kimia dan kebusukan oleh mikroorganisme). Hasil uji kadar air bakso ikan kurisi menunjukkan rata-rata 63,65%. Sesuai dengan standar SNI 7266:2014 bahwa kandungan kadar air bakso ikan maksimal 65%. Hal ini membuktikan bahwa kadar air bakso ikan kurisi dengan penambahan karagenan 3% masih memenuhi syarat SNI dan keamanan pangan. Kadar air pada suatu produk berpengaruh terhadap lama simpan, kadar air yang tinggi menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dengan cepat yang akan terjadi perubahan pada produk tekstur, warna, rasa dan bau.

Hasil Penelitian Sipahutar *et al.*, (2021) menunjukkan penambahan tepung *Gracilaria* 6% diperoleh kadar air 61,51% dari bakso ikan nila. Sejalan dengan (Saputro *et al.*, 2018) dengan penambahan karagenan yang berbeda diperoleh kadar air 52,2%- 54,38% pada otak-otak ikan. Sesuai Sipahutar *et al.*, (2021) penambahan tepung *Gracilaria* sp. 3% diperoleh kadar air 58,77 % pada sosis ikan nila. Sesuai dengan (Rahmawati *et al.*, 2014) pada bakso ikan alu-alu dengan penambahan karagenan diperoleh kadar air berkisar 62,70-71,58%. Diterangkan bahwa penambahan karagenan dapat berpengaruh terhadap naiknya kandungan kadar air karena rumput laut mempunyai sifat hidrokoloid yaitu suatu komponen polimer yang memiliki kemampuan menyerap air. Menurut Sipahutar *et al.*, (2020), tepung karagenan bersifat hidrokoloid yaitu suatu molekul yang memiliki rantai panjang dan berat molekul besar serta mengandung gugus hidroksil atau sifat hidrofilik sehingga dapat membentuk gel. Rumput laut merupakan polisakarida yang bersifat hidrofilik sehingga dapat meningkatkan kadar air jika ditambahkan dalam suatu produk (Gufram & Kordi, 2011).

b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Mineral yang terkandung pada bahan pangan walaupun berjumlah sedikit tetapi sangat dibutuhkan. Hasil uji kadar abu didapat kandungan abu 0,79% pada bakso ikan kurisi. Berdasarkan SNI 7266:2014 bakso ikan kadar abu maksimal 2,0%, hal ini menyatakan bahwa kadar abu yang dihasilkan memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan. Kadar abu pada bakso ikan kurisi ini berasal dari kandungan mineral yang terdapat pada ikan kurisi dan garam yang ditambahkan. Selain itu, rendahnya kadar abu tersebut dapat disebabkan akibat pencucian yang terjadi. Pencucian mengakibatkan bahan-bahan inorganik garam dan bahan organik *molecular* rendah menghilang.

Sejalan dengan (Sipahutar *et al.*, 2021) hasil kadar abu adalah 0,98% pada pembuatan bakso ikan nila dengan penambahan tepung *Gracilaria* 6%. Amalia *et al.*, (2016) dalam penelitian bakso ikan payus menghasilkan rata-rata kadar abu berkisar 1,0 - 1,70% pada bakso ikan payus. Penambahan bubur rumput laut cenderung meningkatkan nilai kadar abu bakso ikan payus. Hal ini disebabkan karena rumput laut mengandung mineral yang cukup tinggi, salah satunya adalah iodium, sehingga menyebabkan bakso yang dihasilkan kaya akan kandungan mineral. Semakin tinggi konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan maka akan semakin tinggi kadar abunya. Kadar abu menunjukkan adanya mineral yang terikat pada suatu makanan yaitu fosfor, kalsium, selenium zat besi, iodium, magnesium dan natrium.

c. Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Hasil uji kadar protein bakso ikan kurisi menunjukkan rata-rata 9,66%. nilai kadar protein bakso ikan sesuai standar SNI 7266:2014 minimal sebesar 7%. Hasil kadar protein masih memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan. Pembentukan gel sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas protein yang tinggi., semakin tinggi kualitas dan kuantitas protein maka pembentukan gel juga akan semakin baik (Sulistyaningrum, 2018.) Penambahan tepung karagenan memberikan berpengaruh nyata terhadap peningkatan kekuatan gel bakso ikan gabus (Karim & Aspari, 2015). Ini menyebabkan protein bakso ikan akan meningkat seiringmeningkatnya konsentrasi tepung rumput laut. Tepung rumput laut akan mengikat bebas air dan tahan protein yang dapat larut dalam air selama proses perebusan (Yakhin *et al.*, 2013).

Hasil penelitian Buggi *et al.*, (2015) terlihat kadar protein untuk bakso ikan Lele (*Clarias batrachus*) berkisar 16,1- 19,87. Dijelaskan bahwa semakin bertambah konsentrasi rumput laut maka semakin tinggi kadar protein bakso ikan. Bakso ikan nila dengan penambahan tepung Gracilaria sp 6% menunjukkan kadar protein adalah 23,48% (Sipahutar *et al.*, 2021). Nilai rata-rata kadar protein untuk bakso ikan payus dengan perlakuan penambahan bubuk rumput laut berkisar 12,04% - 13,29% (Amalia *et al.*, 2016). Penambahan bubuk rumput laut cenderung menurunkan nilai kadar protein bakso ikan payus. nggunaan karaginan dalam industry makanan tergantung pada beberapa sifat, yaitu kelarutan, viskositas, gel, reaktivitas dengan protein dan sinergisme dengan polisakarida yang bukan gel.

Karaginan yang berinteraksi dengan tepung secara sinergi mampu memperbaiki tekstur dan meningkatkan pembentukan gel. Penelitian Yaska *et al.*, (2017) dengan penambahan tepung Gracilaria sp 20% pada sosis ikan lemuru menunjukkan kadar protein 7,24% dan penambahan tepung Gracilaria sp. 80% menunjukkan kadar protein 7,67%. Hal ini menunjukkan semakin banyak rumput laut yang ditambahkan pada sosis ikan kurisi berpengaruh terhadap kenaikan kadar protein.

d. Kadar Lemak

Lemak merupakan bahan penghasil energi terbesar dibandingkan dengan zat-zat makanan lainnya. karena setiap gramnya lebih banyak energi daripada karbohidrat atau protein. Lemak adalah suatu ester asam lemak dengan gliserol yang berbentuk padat dalam suhu kamar, tidak mempunyai ikatan rangkap sehingga mempunyai titik lebur yang tinggi (Apriyanto, 2021). Hasil uji lemak pada bakso ikan kurisi dengan penambahan karagenan 3% adalah 1,58%. Berdasarkan SNI 7266:2014, nilai kadar lemak bakso ikan tidak ditentukan jumlahnya. Hasil ini sesuai dengan (Sipahutar *et al.*, 2021) penambahan tepung Gracilaria sp 6% pada bakso ikan nila, kadar lemak adalah 1,38%. Sesuai Nico *et al.*, (2014) pada penambahan karagenan pada sosis ikan kurisi memperoleh kadar lemak 2,2%. Hasil Nilai rata-rata kadar lemak untuk bakso ikan payus dengan perlakuan penambahan bubuk rumput laut berkisar 1,03% - 1,21% (Amalia *et al.*, 2016).

Kandungan rumput laut yaitu karagenan lebih berfungsi sebagai *water binding* (pengikat) air daripada sebagai pengikat lemak (*fat binding*). Hal ini dapat ditunjukkan dengan tidak larutnya karagenan dalam lemak, tetapi karagenan dapat berikatan dengan protein. Widodo (2008) menerangkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karaginan maka akan semakin banyak lemak yang terlepas, sehingga stabilitas emulsi juga akan semakin rendah. Emulsi lemak dapat stabil karena peran elmusifier yang terkandung dalam rumput laut. Dengan stabilnya emulsi lemak pada bakso maka keluarnya lemak dari jaringan daging pada bakso selama perebusan dapat dicegah. Dengan begitu kadar lemak pada bakso dapat dipertahankan (Fennema's, 2008).

3.3. Pengujian Mikrobiologi produk yang disukai

Produk bakso ikan yang disukai konsumen adalah penambahan tepung karagenan 3%. Pengujian mikrobiologi dilakukan pada Angka Lempeng Total (ALT), *E. coli* dan *Salmonella*. Pengujian mikrobiologi bakso ikan dilakukan sesuai SNI 7266:2014. Hasil pengujian mikrobiologi dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel. 4. Hasil Uji Mikrobiologi Bakso yang disukai.

Pengujian	SNI	Hasil
ALT	Maks 1,0 x 10 ⁵ koloni/g	5,1 × 10 ³ koloni/g
E.coli	< 3 APM/25 mg	Negative/25 mg
Salmonella	Negative/25 mg	Negative/25 mg

a. Angka Lempeng Total (Nilai ALT)

ALT adalah jumlah bakteri mesofil dalam tiap-tiap 1 ml atau 1 gram sampel makanan yang diperiksa. Uji ALT dilakukan untuk menentukan jumlah atau angka bakteri mesofil aerob yang mungkin mencemari suatu produk. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil ALT bakso ikan kurisi dengan penambahan tepung karagenan 3% adalah 5,1 x 10³ koloni/g. Sesuai standar SNI 7266-2014 adalah 5x10⁵ koloni/ g (Badan Standardisasi Nasional, 2015d). Dapat disimpulkan mutu bakso ikan dengan penambahan tepung 3% masih berada dibawah ambang batas persyaratan yang ditentukan oleh SNI. Hal ini menunjukkan bahwa bakso ikan kurisi ini dapat dikonsumsi oleh masyarakat.

Hasil penelitian Sipahutar & Siregar, (2016) pada bakso ikan tuna dengan penambahan karagenan 5% nilai ALT adalah 5,0 x10³ koloni/g. ALT ini masih dibawah ambang batas standar SNI bakso ikan. diperkuat oleh Sitepu *et al.*, (2020) nilai ALT adalah 2,4 x 10³ koloni/g pada bakso ikan tuna dengan substitusi karagenan. Sesuai Sipahutar *et al.*, (2021) nilai ALT bakso ikan nila dengan penambahan tepung *Gracilaria* 6% adalah 3,3 x 10³ koloni/g. Nilai ALT bakso ikan ini masih sesuai standar SNI 7266-2014.

Hal ini menunjukkan bahwa bakso ikan dengan penambahan karagenan memenuhi syarat untuk dikonsumsi. Karagenan merupakan senyawa polisakarida yang dihasilkan dari beberapa jenis alga merah yang memiliki sifat antibakteri. Penyimpanan pada suhu kamar dapat mempercepat kerusakan makanan karena jumlah bakteri meningkat. Kerusakan bahan makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme terjadi karena mikroorganisme tersebut memanfaatkan komponen dalam bahan pangan tersebut berkembang biak dan melakukan metabolisme, sehingga bahan makanan mengalami perubahan tekstur, bau dan rasa.

b. Escherichia coli

Bakteri *E. coli* adalah salah satu bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feces dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, dan minuman. Kontaminasi bakteri akan bertambah sejalan dengan pertambahan waktu. Hasil uji *E. coli* pada bakso ikan kurisi dengan penambahan karagenan 3% menunjukkan *E. coli negative*. Hal ini sesuai dengan penelitian (Sipahutar *et al.*, 2021) bahwa *E. coli* pada bakso ikan nila dengan penambahan karagenan adalah negative. Sesuai dengan Ahmad, (2017) pada pemeriksaan laboratorium *E. coli* pada 15 sampel pentolan bakso gerobak, terdapat 3 sampel pentolan bakso (20%) memenuhi syarat dan 12 sampel (80%) terkontaminasi bakteri *E.coli*. Hutasoit, (2020) menyampaikan bahwa penyebab kontaminasi *E.coli* adalah faktor resiko perilaku masyarakat, faktor lingkungan, faktor rendahnya pengetahuan masyarakat tentang sanitasi dan hygiene seperti perilaku masyarakat yang tidak mencuci tangan sebelum makan dan sesudah buang air besar.

c. Salmonella

Salmonella adalah kelompok bakteri pemicu diare dan infeksi di saluran usus manusia. Bakteri ini dapat hidup di saluran usus hewan yang ditularkan ke manusia melalui makanan yang terkontaminasi kotoran hewan. Selain itu, konsumsi makanan yang kurang matang dan tidak dicuci juga dapat meningkatkan risiko terkontaminasi. Hasil uji *Salmonella* pada bakso ikan kurisi menunjukkan hasil negative. Dapat disimpulkan menunjukkan bakso ikan nila tersebut memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan. Hal ini sesuai dengan Sipahutar *et al.*, (2021) hasil uji bakteri *Salmonella* adalah negative pada bakso

ikan nila dengan penambahan karagenan 6%. Salmonella adalah bakteri yang sering menyebabkan keracunan makanan. Hasil penelitian (Zain *et al.*, 2021) pada bakso curah yang dinyatakan positif, dikarenakan perlakuan higiene dan sanitasi yang kurang baik saat penyajian, penjual mengecor bakso menggunakan tangan kosong. Hal yang sesuai Usdiyanto, (2018) hasil penelitian dari 30 sampel bakso bakar terdapat 12 bakso bakar positif dan 18 bakso bakar negatif, dengan persentase positif mengandung bakteri Salmonella sp sebesar 40% dan yang negatif sebesar 60%. Hal yang harus segera dilakukan oleh produsen atau pedagang adalah menjaga kebersihan bahan makanan dan minuman, produk olahan di masak hingga benar-benar matang sempurna, peningkatan sanitasi lingkungan dan sanitasi pribadi yang baik sehubungan dengan keamanan pangan. Bakteri *Salmonella* terdapat makanan yang tidak dicuci bersih, dimasak kurang matang atau air minum yang tidak bersih, dan tempat pembuangan limbah yang tidak layak (Pudjirahayu, 2018).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung karagenan (*Eucheuma cotinii*) pada bakso ikan kurisi berpengaruh terhadap kenampakan dan tekstur, tetapi tidak berpengaruh terhadap bau dan rasa. Bakso ikan kurisi yang disukai konsumen adalah dengan penambahan tepung karagenan 3%. Penambahan tepung karagenan membuat bakso kenyal dan menaikkan nilai kenampakan tekstur dari bakso.

Daftar Pustaka

- Ahmad, R. (2017). Kontaminasi Bakteri Eschericia coli pada makanan jajanan di Pasar Mardika Kota Ambon. *Global Health Science (Ghs)*, 2(1), 41–47. <http://jurnal.csdforum.com/index.php/GHS/article/view/58>
- Amalia, S., Munandar, A., & Haryati, S. (2016). Pengaruh Penambahan bubur rumput laut (*kappahycus alvarezii*) terhadap karakteristik Bakso ikan payus (*Elops hawaiiensis*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 6(1), 40–50.
- Apriyanto, M. (2021). *Buku Ajar Kimia Pangan* (F. Azuz (ed.)). Nuta Media.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *Cara uji kimia Bagian 4: Penentuan kadar protein dengan metode total nitrogen pada produk perikanan* (SNI 01-2354.4-2006). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2010). *Cara uji kimia-bag.1-penentuan kadar abu dan abu tak larut dalam asam pada produk perikanan.pdf* (SNI-2354-1-2010). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *SNI Bakso Ikan* (SNI 7266-2014). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015a). *Cara uji kimia - Bagian 2 : Pengujian kadar air pada produk perikanan* (SNI 2354.2:2015). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015b). *Cara Uji Mikrobiologi Bagian 2: Penentuan Salmonella pada Produk Perikanan* (SNI 01-2332.2-2015). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015c). *Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan* (SNI No. 2346:2015). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *Cara uji kimia Bagian 3: Penentuan kadar lemak total pada produk perikanan* (SNI 01-2354.3-2017). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006a). *Cara Uji Mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan*. SNI 01-2332.3.2006, 11.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006b). *Cara uji mikrobiologi-bagian 1: penentuan coliform dan E. coli pada produk perikanan*. BSN.
- Buggi, S. O., Yusra, & Efendi, Y. (2015). Mutu Bakso ikan lele (*Clarias Batrachus*) yang diperkaya dengan Rumput laut (*Eucheuma cottoni*). *Prosiding Hasil Peneltian*, 8(2), 400.
- Cahyadi, W. (2012). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara.

- Candra, F. N., Riyadi, P. H., & Wijayanti, I. (2014). Pemanfaatan Karagenan (*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.
- Fajriyanti. (2013). Modul Pengujian Organoleptik. In *Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Guftram, M., & Kordi, H. (2011). *Kiat sukses Budidaya Rumput Laut di Laut dan Tambak* (1st ed.). Lily Publisher.
- Hutasoit, D. P. (2020). Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* Terhadap Penyakit Diare. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 779–786. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.399>.
- Karim, M., & Aspari, D. N. F. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Mutu Kekenyalan Bakso Ikan Gabus. *Jurnal Balik Diwa*, 6(2), 41–49.
- Lestari, N., Yuniarti, & Purwati, T. (2016). Aplikasi Penggunaan Surimi Berbahan Ikan Kurisi (*Nemipterus sp*) untuk Pembuatan Aneka Produk Olahan Ikan. *Journal of Agro-Based Industry*, 33(1), Cahyandari, D., Prasetyo, M. T. (2019). Berdikar.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Gumelar, C. (2015). Pemberian Kitosan sebagai Bahan Pengawet Alami dan Pengaruhnya Terhadap Mutu Bakso Ikan (*Nemipterus nematophorus*). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia. Sekolah Tinggi Perikanan.*, 238–247. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Natalia, P. (2014). Pengolahan Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Sayuran. In *Seminar Nasional Perikanan Indonesia. Sekolah Tinggi Perikanan.*, 208–217. https://www.academia.edu/43127112/Pengolahan_Bakso_Ikan_Lele_Dumbo_Clarias_Gariepinus_Dengan_Penambahan_Sayuran
- Mussayadah, N., Abdiani, I. M., Imra, I., & Awal, S. N. (2020). Evaluasi Sensori Bakso Ikan Gulamah (*Johnius spp.*) dengan Penambahan Karagenan. *Teknologi Pengolahan Pertanian*, 2(2), 20–26.
- Nainggolan, F., Diachanty, S., Kusumaningrum, I., Irawan, I., & Zuraida, I. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Penerimaan Konsumen terhadap Nugget Udang dengan Penambahan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 17(1), 43. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v17i1.793>
- Nico, M., Riyadi, P. H., & Wijayanti, I. (2014). Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Kualitas Sosis Ikan Kurisi (*Nemipterus sp.*) dan Sosis Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 99–105.
- Nurhuda, H. S., Junianto, & Rochima, E. (2017). Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Tingkat Kesukaan Bakso Ikan Manyung. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 8(1), 157–164.
- Princestasari, L. D., & Amalia, L. (2015). Formulasi Rumput Laut *Gracilaria sp.* dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi Tinggi Serat dan Iodium. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 10(3), 185–196. <https://doi.org/10.25182/jgp.2015.10.3>.
- Pudjirahayu, A. (2018). *Pengawasan Mutu Pangan* (1st ed.). Kementrian Kesehatan RI, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Putra, D., Agustini, T., & Wijayanti, I. (2015). Pengaruh Penambahan Karagenan Sebagai Stabilizer Terhadap Karakteristik Otak-Otak Ikan Kurisi (*Nemipterus Nematophorus*). *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 1–10.
- 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.
- Saputro, D., Agustini, T. W., & Rianingsih, L. (2018). Pengaruh Penggunaan Karagenan terhadap Sifat Fisikokimia Otak-otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 2(1), 25–33. <https://doi.org/10.26877/jjphp.v2i1.2262>.

- Sipahutar, Y. H., Alhadi, H. A., Arridho, A. A., Asyurah, M. C., Kilang, K., & Azminah, N. (2021). Penambahan Tepung Gracilaria sp. Terhadap Karakteristik Produk Bakso ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 4(1), 21–29. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v4i1.8887>
- Sipahutar, Y. H., Ma'roef, A. F. F., Febrianti, A. A., Nur, C., Savitri, N., & Utami, S. P. (2021). Karakteristik Sosis Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Tepung Rumput Laut (*Gracilaria* sp). *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 15(April), 69–84.
- Sipahutar, Y. H., Rahman, M., & Panjaitan, T. F. (2020). Pengaruh Penambahan Karagenan *Eucheuma Cottonii* Terhadap Karakteristik Ekado Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Aurelia Journal*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.15578/aj.v2i1.8929>
- Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2016). Penambahan Konsentrasi Tepung Karagenan Pada Mutu Bakso Ikan Tuna (*Thunnus* sp.). *Jurnal STP(Teknologi Dan Penelitian Terapan)*, 2, 48–55.
- Sipahutar, Y. H., & Siregar, A. N. (2021). Karakteristik Sensori Otak-Otak Kurisi (*Nemipterus furcosus*) dengan penambahan Konsentrasi Daging Lumat Ikan. *Seminar Nasional Tahunan XVIII Hasil Perikanan Dan Kelautan, UGM*, 1075–1082.
- Sipahutar, Y. H., Taufiq, T., Kristiani, M. G. E., Prabowo, D. H. G., Ramadheka, R. R., Suryanto, M. R., & Pratama, R. B. (2020). The Effect of Gracilaria Powder on the Characteristics of Nemipterid Fish Sausage. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/404/1/012033>
- Sitepu, M. A. K., Mewengkang, H. W., Makapedua, D. M., Damongilala, L. J., Mongi, E. L., Mentang, F., & Dotulong, V. (2020). Kajian Mutu Bakso Ikan Tuna Yang Disubstitusi Tepung Karagenan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 8(1), 30. <https://doi.org/10.35800/mthp.8.1.2020.27117>
- Sulistyaningrum, T. W. (2018). Optimalisasi Penambahan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Sosis Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 7(2), 51–53.
- Usdiyanto. (2018). Identifikasi bakteri *Salmonella* sp. pada bakso bakar yang dijual di Kecamatan Sumber Kabupaten Cirebon. *Jurnal Analis Kesehatan*, 1(1), 59–79.
- Waridi. (2004). *Pengolahan bakso ikan* (K. A. Susanto, AB; Syaifuddin A; Khoeroni R; Parangin-angin (ed.)). Departemen Pendidikan Nasional.
- Winarno, F. G. (2014). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Wiraswanti, I., Erungan, A. C., & Zahiruddin, W. (2008). Pemanfaatan Karagenan dan Kitosan dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (*Nemipterus Nematophorus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin dan Beku. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 11(1).
- Yakhin, L. A., Wijaya, K., & Santoso, J. (2013). Peningkatan Kualitas Gel Sosis Ikan Lele dengan Penambahan Tepung *Gracillaria gigas*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(2).
- Yuni Wulan Sari, N. P., Mayun Permana, I. D. G., & Sugitha, I. M. (2018). Pengaruh Perbandingan Terong Belanda (*Solanum Betaceum* Cav.) Dengan Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Terhadap Karakteristik Leather. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(2), 65. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i02.p07>
- Zahiruddin, W., Erungan, A. C., & Wiraswanti, I. (2008). Pemanfaatan Karagenan Dan Kitosan Dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (*Nemipterus Nematophorus*) Pada Penyimpanan Suhu Dingin Dan Beku. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, XI(Numberi 2006), 40–52. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/29581>
- Zain, R., Hidanah, S., Damayanti, R., & Warsito, S. H. (2021). Detection of *Salmonella* sp. on Bulk Meatballs and Packaged Meatballs at Sepanjang Market, Sidoarjo. *Journal of Applied Veterinary Science And Technology*, 2(2), 31. <https://doi.org/10.20473/javest.v2.i2.2021.31-36>