

Fortifikasi Ikan Bandeng pada *Opak* Singkong

Milkfish Fortification in Opak Cassava

Sitti Hajrah¹, Sriwati Malle^{2*}, Imran Muhtar²

¹Alumni Prodi Agroindustri Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

²Program Studi Agroindustri Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Article history:

Received 03 January 2024

Accepted 25 January 2024

Keyword:

fortification, milkfish, opak

*Corresponding author:

sriwatigz@gmail.com

Abstrak: *Opak* merupakan makanan camilan sejenis kerupuk, terbuat dari singkong yang melalui proses penggilingan dan perebusan kemudian diberi garam dan daun kucai, dibentuk bulat dan tipis-tipis dijemur lalu digoreng. *Opak* umumnya dipasarkan dalam bentuk matang maupun mentah. Fortifikasi ikan bandeng pada pembuatan *opak* merupakan salah satu upaya peningkatan nilai gizi produk makanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi penambahan ikan bandeng terbaik pada pembuatan *opak* dan menganalisis mutu kimia dan organoleptik *opak*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi penambahan ikan bandeng sebesar 5% ; 10% dan 15%. Parameter uji yang dilakukan pada penelitian ini yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air *opak* yang telah difortifikasi ikan bandeng berada pada kisaran 3,09 -3,93%, kadar lemak 11,61-24.07% dan kadar protein 3,59-7,81%. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ikan bandeng maka semakin rendah penilaian konsumen terhadap *opak*. Perlakuan penambahan ikan bandeng 5% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kadar air 3.09%, kadar lemak 24.07%, kadar protein 3.59% serta nilai kesukaan warna, tekstur, aroma dan rasa 4 (suka).

Abstract: *Opak* is a snack food similar to crackers, made from cassava which goes through a grinding and boiling process, then is given salt and chive leaves, shaped into rounds and thinly dried in the sun and then fried. *Opak* is generally marketed in cooked or raw form. Fortification of milkfish in making *opak* is an effort to increase the nutritional value of food products. The aim of this research was to determine the best concentration of milkfish addition in making *opak* and to analyze the chemical and organoleptic quality of *opak*. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with variations in the addition of milkfish of 5%; 10% and 15%. The test parameters carried out in this study were water content, protein content, fat content and organoleptic tests. The research results showed that the *opak* water content of fortified milkfish was in the range of 3.09 -3.93%, the fat content was 11.61-24.07% and the protein content was 3.59-7.81%. The organoleptic test results show that the higher the concentration of added milkfish, the lower the consumer's assessment of *opak*. The 5% milkfish addition treatment was the best treatment with a water content value of 3.09%, fat content 24.07%, protein content 3.59% and a value of color, texture, aroma and taste preference of 4 (like).

DOI: <https://doi.org/10.51978/jlpp.v28i2.767>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang mempunyai wilayah perairan yang sangat luas, dimana hanya seperlimanya saja yang berupa daratan. Wilayah laut yang luas ini mengandung sumber daya perikanan yang melimpah namun belum dikembangkan secara optimal. Terdapat banyak jenis ikan yang berbeda-beda (sekitar 3.000 jenis ikan) di perairan laut Indonesia. Salah satu jenis ikan yang mempunyai potensi adalah ikan bandeng (Asriany *et al.*, 2018).

Ikan bandeng merupakan komoditas utama budidaya ikan air payau yang memiliki nilai gizi tinggi dan disukai karena rasanya yang lezat. Bisa dikatakan ikan bandeng merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki nilai gizi tinggi, karena dalam 100 g ikan bandeng mengandung banyak nutrisi, 129 kkal energi, 20g protein, 4,8g lemak, 150 mg fosfor, 20mg kalsium, 2 mg zat besi, 150mg vitamin A dan 0,05 mg vitamin B₁. Selain itu ikan bandeng mengandung asam lemak omega -3 yang dapat mencegah penyakit jantung coroner dan meningkatkan daya tahan tubuh (Akbar, 2020).

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat, Indonesia memproduksi ikan bandeng sebanyak 784.941,13 ton dengan nilai Rp15,56 triliun pada 2021. Jumlah tersebut mengalami penurunan 3,97% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebanyak 817.366,56 ton dengan nilai Rp15,37 triliun. Secara rinci, produksi ikan bandeng dari hasil budi daya sebanyak 780.680,14 ton. Kemudian produksi ikan bandeng dari hasil tangkap laut sebanyak 3.581,8 ton. Sementara, produksi ikan bandeng dari hasil tangkap perairan umum daratan (PUD) sebanyak 679,19 ton. Adapun, Sulawesi Selatan menjadi provinsi yang paling banyak memproduksi ikan bandeng, yakni 211.195 ton (KKP, 2022)

Opak adalah makanan ringan berupa kerupuk yang terbuat dari singkong yang melalui proses penggilingan dan perebusan kemudian diasinkan dan diberi daun bawang, berbentuk bulat tipis, dijemur lalu digoreng biasanya dipasarkan dalam keadaan matang atau mentah. Di Indonesia, *opak* dikenal sebagai makanan khas provinsi Jawa Tengah. Produksi *opak* kini sudah tersebar ke berbagai daerah dan kota (Chairunnisa, 2020). Pada penelitian ini dilakukan inovasi produk opak dengan fortifikasi ikan bandeng sebagai upaya peningkatan nilai gizi *opak* singkong. Penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis ikan diantaranya ikan Patin (Natalina *et al.*, 2016) dan ikan Layur (Salamah *et al.*, 2008). Potensi ikan bandeng dan singkong yang cukup banyak di daerah Sulawesi Selatan menjadi salah satu alasan penelitian ini dilakukan. Tujuan penelitian adalah menganalisis mutu kimia dan organoleptik *opak* singkong dengan fortifikasi ikan bandeng.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Workshop Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor gas, parutan, panci, pengaduk, timbangan analitik, pisau, baskom, cetakan, talenan. Sedangkan alat untuk analisis diantaranya labu kjeldal, erlenmeyer, buret, gelas ukur, digestor unit, ruang asam, blender, pipet ukur, labu lemak, soxlet/alat ekstraksi lemak, pemanas listrik, mixture selongsong lemak, alat destilasi, oven/ pengering, cawan porselin, alat penjepit, desikator, sendok *stainless steel*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu singkong, ikan bandeng diperoleh dari tambak sekitar Kecamatan Mandalle, bawang putih, daun seledri, garam, ketumbar dan merica. Sedangkan bahan untuk analisis diantaranya adalah tablet katalis/katalis, H₂SO₄, H₂O₂, NaOH, H₃BO₃ 4%, HCL 0,2 N, Indikator bromeresol *green*, indikator metil merah, diethyl eter.

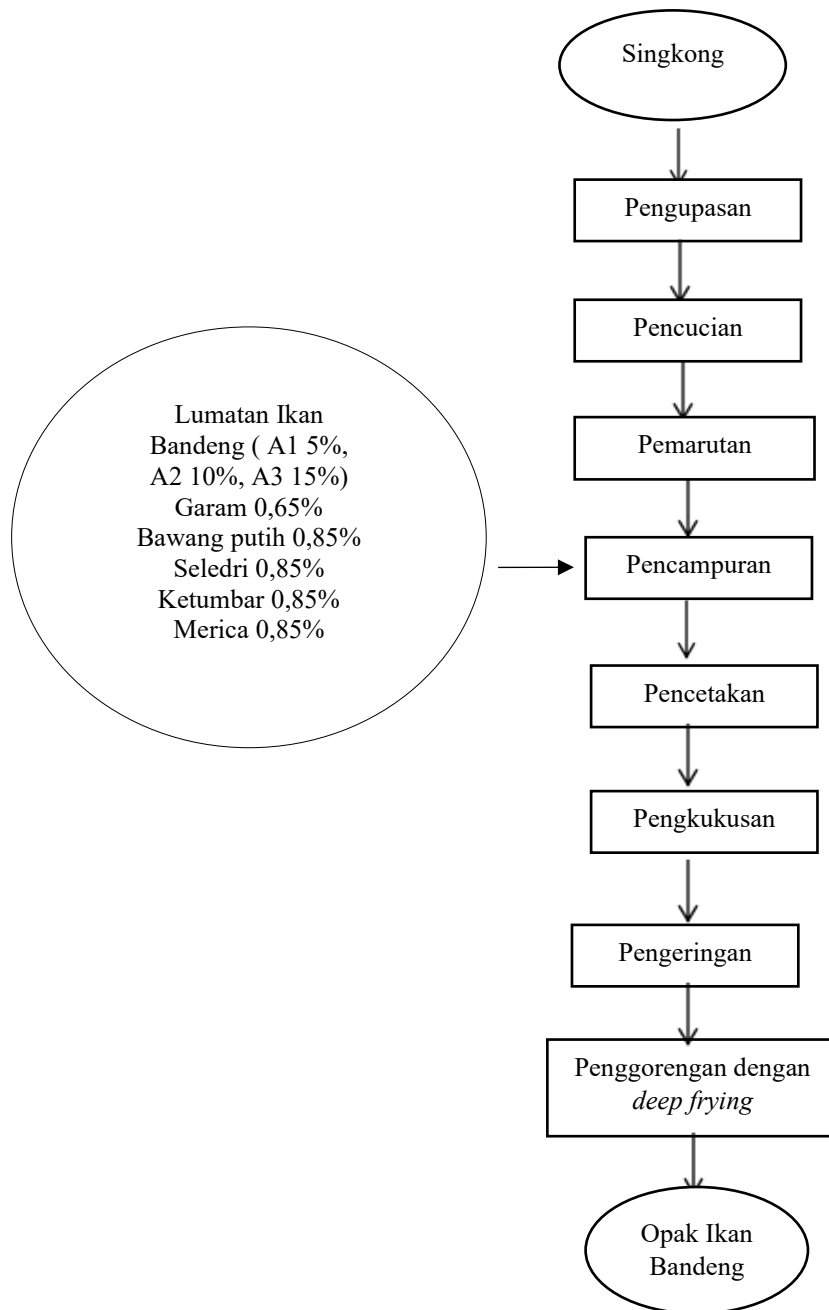
Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi persentasi penambahan ikan bandeng. Konsentrasi penambahan ikan bandeng yaitu A₁= 5%, A₂ = 10%, A₃ = 15%. Parameter pengujian meliputi, kadar air, kadar protein, kadar lemak dan uji organoleptik. Formulasi yang digunakan dalam produk opak dengan penambahan ikan bandeng yaitu untuk singkong 1 kg, dibutuhkan garam 65 g, (bawang putih, seledri, ketumbar, dan merica) sebanyak 0,85 g.

Prosedur Kerja

Pembuatan *opak* diawali dengan mengupas singkong dan dicuci hingga bersih. Setelah itu singkong di parut dengan menggunakan parutan halus. Singkong yang telah diparut ditambahkan dengan lumatan ikan bandeng dan bumbu – bumbu secara merata. Lalu dilakukan pencetakan adonan *opak*. Adonan *opak* dikukus pada suhu ±80°C selama 15 menit. Lalu dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari selama 2 hari. Setelah kering, dilakukan penggorengan dengan metode *deep frying* sampai matang. *Opak* ikan

bandeng dianalisis untuk mengetahui mutu produk yang dihasilkan. Diagram alir pembuatan *opak* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan *opak* ikan bandeng

Parameter Uji

Kadar Air (BSN, 2006a)

Sampel dihaluskan menggunakan blender. Cawan porselin (A) ditimbang, dicatat dan timbangan dinolkan. Sampel yang telah halus dimasukkan kedalam cawan porselin (A) + 2 gram kemudian timbang (B). Cawan yang telah diisi sampel dikeringkan kedalam oven vacuum pada suhu 100°C, selama 5 jam atau sampai berat konstan. Kemudian cawan porselin didinginkan kedalam desikator dengan menggunakan alat penjepit, selama 30 menit kemudian ditimbang (C). Kadar air dihitung dengan menggunakan formula:

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

Kadar Protein (BSN, 2006a)

Tahap destruksi : Sampel dihaluskan, kemudian ditimbang 2 gr, masukkan kedalam labu. Ditambahkan 2 buah tablet katalis atau 3,5 gr katalis mixture. Ditambahkan 15 ml H2SO4 dan 3 ml H2O2 (diamkan 10 menit). Destruksi pada suhu 415°C. Lalu didinginkan

Tahap destilasi : Hasil destruksi ditambahkan 50-75 ml aquadest. Ditambahkan 50-75 ml NaOH. Didestilasi,tampung hasil destilat dengan erlenmeyer berisi 25 ml H3BO3 4% yang telah ditambahkan indikator Metil Merah dan Bromcresol green. Dilakukan destilasi, sampai volume destilat mencapai 150 ml.

Tahap titrasi : Titrasi dengan HCL 0,2N sampai berubah warna dari hijau menjadi abu-abu netral. Lakukan pengerjaan blanko. Kadar protein dihitung menggunakan formula:

$$\text{Kadar protein: } \frac{(VA- VB) \text{ HCL} \times N \text{ HCL} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- VA: militer HCL titrasi contoh
- VB: militer HCL titrasi blanko
- N: konsentrasi HCL yang digunakan
- 14,007: berat atom nitrogen
- 6.25: faktor konversi protein pada ikan
- W: Berat contoh

Kadar Lemak (BSN, 2006a)

Sampel dihaluskan, kemudian ditimbang sebanyak 2 gram. Sampel dimasukkan kedalam kertas saring, yang menyerupai tabung sebelumnya diisi kapas dan pada kedua ujungnya diikat hingga rapat, sampai benar- benar tidak terjadi kecerobohan pada kertas saring. Labu lemak ditimbang berat (A). Dimasukkan tabung kertas tadi kedalam selongsong soxhlet lalu diisi dengan larutan etil eter sebanyak 200 ml. Ditunggu selama 1 jam dengan 7 kali putaran pada alat soxhlet . Didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang (B). Kadar lemak dihitung menggunakan formula:

$$\text{Kadar Lemak : } \frac{B-C}{\text{gram contoh}} 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- A: berat kosong labu lemak
- B: berat labu lemak

Uji Organoleptik (BSN, 2006b)

Uji organoleptik ini dilakukan dengan menggunakan metode uji hedonik menggunakan 31 panelis tidak terlatih. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap suatu produk. Penerimaan yang diuji termasuk warna, aroma, rasa, dan tekstur produk. Untuk metode pengujian ini, terdapat 9 sampel pengujian dan masing-masing sampel menggunakan kode nomor acak yang berbeda. Parameter pengujian memiliki skala yaitu:

- 5 = sangat suka
- 4 = suka
- 3 = netral
- 1 = agak tidak suk
- 1 = tidak suka.

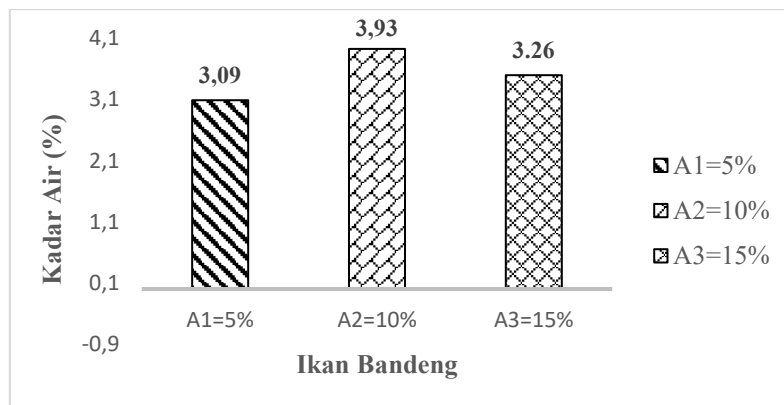
Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of variance) untuk menguji pengaruh faktor terhadap parameter analisis. Analisis data menggunakan software SPSS V. 20, analisis varians dilakukan terhadap data yang diamati kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji beda jarak berganda Duncan jika hasilnya menunjukkan pengaruh yang nyata atau sangat signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Air yang terdapat pada bahan makanan dinamakan sebagai air terikat yaitu suatu sistem yang mencakup air yang mempunyai derajat keterkaitan yang berbeda dalam bahan. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan umur simpan yang jauh lebih rendah, dengan kata lain makin rendah kadar air dalam suatu makanan maka semakin baik makanan yang dihasilkan (Rahmi, 2018). Adapun hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.



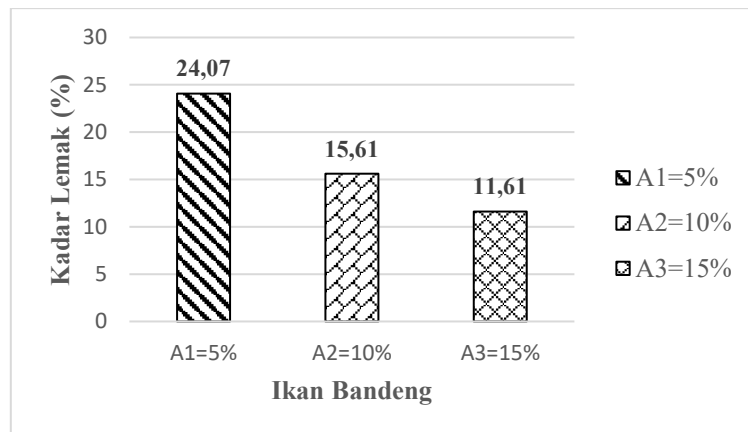
Gambar 2. Kadar air opak ikan bandeng

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi opak terdapat pada sampel A2 sebesar 3.93% dengan penambahan ikan bandeng 10% dan kadar air terendah pada sampel A1 sebesar 3.09% dengan penambahan ikan bandeng 5%. Peningkatan kadar air tersebut diduga karena proses pengukusan dengan waktu yang semakin lama menyebabkan proses penyerapan uap air kedalam opak ikan bandeng sehingga menyebabkan kadar airnya meningkat (Sulthoniyah, *et al.*,2013). Nilai kadar air yang diperoleh pada penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh Natalina *et al.*, (2016) dimana nilai rata rata kadar air pada kerupuk opak yang difortifikasi dengan konsentrat protein ikan Patin berada pada kisaran 3,62- 6,23%.

Hasil uji analisis sidik ragam fortifikasi ikan bandeng pada produk opak dengan metode *deep frying* menunjukkan bahwa kadar air tidak berpengaruh nyata dengan nilai signifikan 0.547 (> 0.05) artinya tidak terdapat perbedaan kadar air antara perlakuan fortifikasi ikan bandeng pada opak. Kadar air opak yang diperoleh cukup rendah sehingga opak dapat disimpan lebih lama. Menurut Winarno (1992), kadar air dalam bahan pangan sangat berhubungan dengan tingkat ketahanan produk terhadap kerusakan, aktivitas enzim dan aktivitas kimiawi, yaitu terjadinya ketengikan dan reaksi-reaksi non enzimatis sehingga menimbulkan perubahan sifat organoleptik seperti kenampakan, tekstur, dan cita rasa serta nilai gizi.

Kadar Lemak

Lemak dan minyak merupakan zat yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. minyak dan lemak juga berfungsi sebagai sumber pelarut bagi vitamin A, D, E dan K (Winarno,1992). Adapun hasil pengujian kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 3.



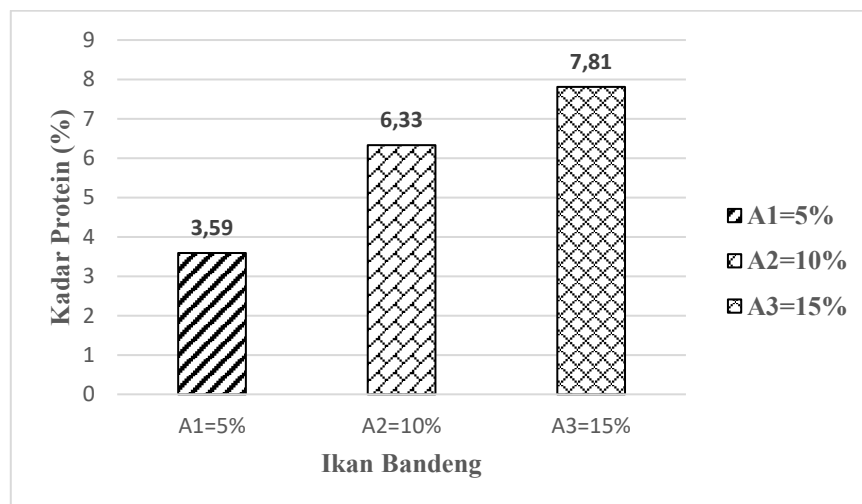
Gambar 3. Kadar lemak opak ikan bandeng

Analisa sampel fortifikasi ikan bandeng pada produk opak menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi terdapat pada sampel A1 sebesar 24.07% dengan penambahan ikan bandeng 5% dan kadar air terendah pada sampel A3 sebesar 11.61% dengan penambahan ikan bandeng 15%. Peningkatan kadar lemak tersebut diduga terjadi akibat adanya penyerapan minyak dari minyak goreng yang digunakan karena selama proses penggorengan sejumlah besar minyak terendam didalamnya (Zahra *et al.*, 2013).

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar lemak fortifikasi ikan bandeng pada produk opak dengan metode *deep frying* menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak dengan nilai signifikan opak ikan bandeng 0.999 (> 0.05) artinya tidak terdapat perbedaan kadar lemak antara ketiga perlakuan fortifikasi ikan bandeng. Kadar lemak pada ikan bandeng 0.87% (Malle, *et al.*, 2019), sehingga diduga bahwa kandungan lemak yang cukup tinggi pada opak dipengaruhi oleh metode penggorengan yang digunakan yaitu metode *deep frying*.

Kadar Protein

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena yang paling erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan (Sediaoetama, 2012). Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2009). Adapun hasil pengujian kadar Protein dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar protein opak ikan bandeng

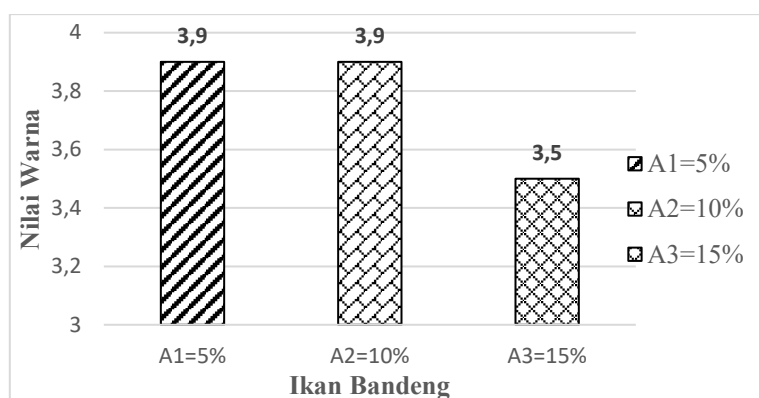
Hasil pengujian opak dengan fortifikasi ikan bandeng dengan metode *deep frying* menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada sampel A3 sebesar 7.81% dengan penambahan ikan bandeng 15% dan kadar air terendah pada sampel A1 sebesar 3.59% dengan penambahan ikan bandeng 5%. Peningkatan kadar protein tersebut diduga karena semakin tinggi konsentrasi penambahan ikan bandeng maka semakin tinggi pula proteinnya (Hafiludin, 2015). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini memiliki kadar protein yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Salamah *et al* (2008), dimana opak yang ditambahkan dengan ikan layur sebesar 6% memiliki kadar protein sebesar 6,81%.

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar protein fortifikasi ikan bandeng pada produk opak dengan metode *deep frying* menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena pada opak ikan bandeng nilai signifikan 0.994 (> 0.05). Ikan bandeng yang ditambahkan mampu meningkatkan kandungan protein opak karena dalam 100 g ikan bandeng mengandung kadar protein 24.18% (Malle *et al.*, 2019).

Uji Organoleptik

Warna

Uji organoleptik dengan parameter warna pada produk opak ikan bandeng dilakukan dengan uji hedonik. Uji organoleptik ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan atau tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk opak ikan bandeng yang dihasilkan. Grafik uji organoleptik warna produk opak ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil uji organoleptik warna opak ikan bandeng

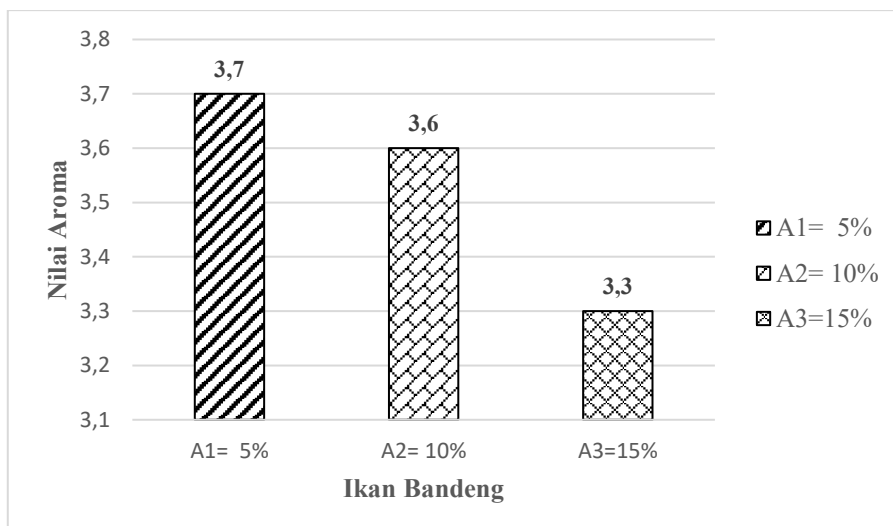
Berdasarkan hasil pengujian tingkat kesukaan terhadap warna produk opak ikan bandeng, untuk tingkat kesukaan tertinggi yaitu pada perlakuan ikan bandeng A1 dan A2 yaitu warna cokelat dengan perlakuan ikan bandeng 5% dan 10% dengan masing – masing nilai 3,9 sedangkan tingkat kesukaan terendah pada perlakuan A3 dengan perlakuan ikan bandeng 15% warnanya cokelat muda menurut panelis. Secara visual faktor warna sangat menentukan mutu. Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan meskipun dinilai enak dan teksturnya sangat baik, tetapi memiliki warna yang kurang kurang sedap dipandang atau memberikan kesan menyimpang dari warna yang seharusnya. Penentuan suatu mutu bahan pangan tergantung dari beberapa faktor, tetapi sebelum faktor lain diperhitungkan secara visual faktor warna tampil lebih dahulu untuk menentukan mutu bahan pangan (Winarno, 1992).

Aroma

Aroma dikenal sebagai pembauan produk. Indra yang digunakan dalam pembauan produk adalah indra pembau, Daerah reseptor pembauan terletak pada atap rongga hidung dan dilapisi dengan lapisan yang dikenal sebagai epitelium. Indra pembau juga dapat digunakan sebagai indikator terjadinya kerusakan produk (Purwadi *et al.*, 2017). Adapun grafik aroma opak ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 6.

Hasil uji organoleptik terhadap aroma bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap tiap-tiap perlakuan. Berdasarkan grafik di atas, tingkat kesukaan aroma tertinggi pada produk opak ikan bandeng yaitu pada perlakuan A1 dengan nilai 3,7 dengan perlakuan ikan bandeng 5% sedangkan tingkat kesukaan paling rendah pada produk ikan bandeng yaitu perlakuan A3 dengan nilai 3,3 dengan perlakuan ikan bandeng 15%.

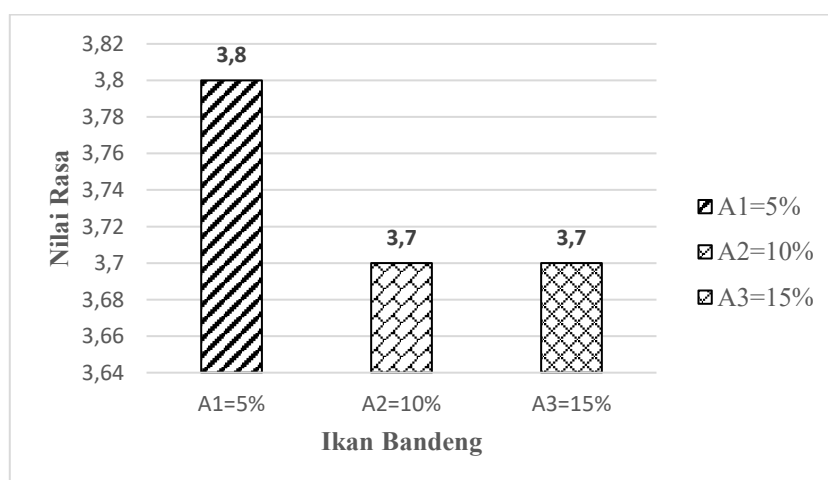
Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma opak ikan bandeng semakin menurun seiring dengan semakin tinggi penambahan ikan bandeng, diduga disebabkan karena aroma ikan yang semakin tajam pada opak ikan bandeng. Opak yang dihasilkan beraroma dan cita rasa yang khas dari ikan bandeng.



Gambar 6. Hasil uji organoleptik aroma opak ikan bandeng

Rasa

Beberapa faktor fisik seperti temperatur, warna, tekstur, suara dan iritasi juga akan berpengaruh pada interaksi antara rasa dan aroma, yang pada akhirnya akan mempengaruhi penilaian rasa yang diberikan (Taylor, 2002). Rasa berbeda dengan bau dan lebih banyak melibatkan panca indra lidah. Rasa sangat sulit dimengerti secara tuntas selera manusia karena selera manusia sangat beragam. Tidak hanya terdiri dari satu kelompok rasa saja, tetapi gabungan dari berbagai rasa yang terpadu sehingga menimbulkan rasa makanan yang enak. Rasa adalah salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap suatu makanan. Rasa secara umum dapat dibedakan menjadi asin, manis, pahit, dan asam. Adapun grafik uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 7.

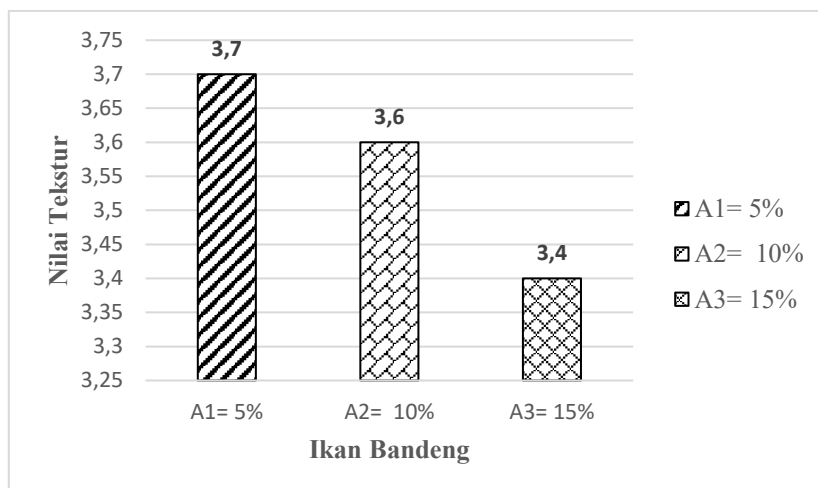


Gambar 7 Hasil uji organoleptik rasa opak ikan bandeng

Berdasarkan grafik diatas, tingkat kesukaan rasa tertinggi pada produk opak yaitu pada perlakuan A1 dengan nilai 3,8 dengan perlakuan ikan bandeng 5%. Sedangkan tingkat kesukaan paling rendah pada produk opak yaitu perlakuan A2 dan A3 dengan perlakuan ikan bandeng 3,7. Semakin tinggi konsentrasi fortifikasi ikan bandeng maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa produk opak ikan bandeng . Rasa ikan pada opak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis pada ikan. Rasa adalah faktor yang sangat penting dan merupakan keputusan akhir konsumen menerima atau menolak suatu makanan walaupun parameter penilaian yang baik, tetapi jika rasanya tidak enak atau tidak disukai maka produk tersebut akan ditolak. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lainnya (Fachruddin, 2003).

Tekstur

Hasil uji organoleptik terhadap tekstur bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis pada tiap perlakuan. Hasil uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil uji organoleptik tekstur opak ikan bandeng

Berdasarkan grafik diatas, tingkat kesukaan tekstur tertinggi pada opak ikan bandeng yaitu pada perlakuan A1 dengan nilai 3,7 dengan perlakuan ikan bandeng 5%. Sedangkan tingkat kesukaan tekstur paling rendah pada opak ikan bandeng yaitu perlakuan A3 dengan nilai 3,4 dengan perlakuan ikan bandeng 15%. Tingkat kesukaan panelis terhadap opak ikan bandeng yaitu suka seiring dengan semakin rendahnya perlakuan ikan bandeng disebabkan pada proses pembuatan produk opak ikan bandeng maka tekstur opak ikan bandeng semakin renyah. Tingkat kerenyahan opak diperoleh dari sensasi panelis pada tekstur opak ikan bandeng. Menurut Chen dan Rosenthal (2015), tekstur makanan merupakan istilah kolektif dari pengalaman sensorik yang berasal dari rangsangan visual, audio, dan sentuhan. Sensasi tekstur makanan berperan penting dalam mempengaruhi kesukaan dan preferensi konsumen terhadap suatu produk makanan.

KESIMPULAN

Kadar air opak dengan fortifikasi ikan bandeng berada pada kisaran 3,09 -3,93%, kadar lemak 11,61-24.07% dan kadar protein 3,59-7,81%. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ikan bandeng maka semakin rendah penilaian konsumen terhadap opak. Perlakuan penambahan ikan bandeng 5% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kadar air 3.09%, kadar lemak 24.07%, kadar protein 3.59% serta nilai kesukaan warna, tekstur, aroma dan rasa 4 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, S. U., & Susanto, W. H. (2016). Pengaruh proporsi mocaf dengan ubi jalar oranye dan penambahan baking powder terhadap sifat kerupuk cekeremes. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(2), 515–524. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/359>
- Akbar. A. (2020). Pemanfaatan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca L*) sebagai Bahan Pengisi dalam Pembuatan Abon Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Skripsi*. Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Fitri, A., Anandito, R. B. K., & Siswanti, S. (2016). Penggunaan daging dan tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada stik ikan sebagai makanan ringan berkalsium dan berprotein tinggi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(2), 65–77. <https://jurnal.uns.ac.id/ilmupangan/article/view/17468>
- Asriany, A., Sumarni, S., & Maryam, M. (2018). analisis pemasaran untuk pengembangan usaha agribisnis bandeng (*Chanos chanos*) Omega-3 tanpa duri di Sulawesi Selatan. *Agrokompleks*, 17(2), 31-42.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. (2006a). SNI 01-2354-2-2006 . Analisa Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet pada Produk Perikanan. Dewan Standarisasi Nasional.Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. (2006b). SNI-01-2346-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Dewan Standarisasi Nasional Jakarta

- Chairunnisya, M. (2020). Karakteristik Fisik Kimia dan Sensori Opak Singkong dengan Penambahan Daging Ikan Lele Dumbo. Universitas Sriwijaya.
- Salamah, E., Susanti, M. A. R., & Purwaningsih, S. (2008). Diversifikasi produk kerupuk opak dengan penambahan daging ikan layur (*Trichiurus* sp). Repository.ipb.ac.id. URI <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/9954>
- Fachrudin, L. (2003). Membuat Aneka Abon Ikan. Kanisius, Jakarta.
- Hafiludin, H. (2015). Analisis Kandungan Gizi Pada Ikan Bandeng Yang Berasal Dari Habitat Yang Berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 8(1), 37-43.
- Dewi, E.N., Purnamayati, L., & Kurniasih, R, A. (2019). Karakteristik Mutu Ikan Bandeng (*Chanos-Chanos* Forskal) dengan Berbagai Pengolahan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1) : 41 – 49.
- Chen, J., & Rosenthal, A. (2015). Modifying Food Texture. Volume 1: Novel Ingredients and Processing Techniques. A volume in Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP]. (2022). Produksi Ikan Bandeng Indonesia Turun 3,97% pada 2021. Industri dan perdagangan, DataIndonesia.id. <https://dataindonesia.id/industri-perdagangan/detail/produksi-ikan-bandeng-indonesia-turun-397-pada-2021>, diakses tanggal 20 Januari 2024.
- Malle, S., Tawali, A. B., Tahir, M. M., & Bilang, M. (2019). Nutrient composition of milkfish (*Chanos chanos*, Forskal) from Pangkep, South Sulawesi, Indonesia. *Mal J Nutr*, 25(1), 155-162. <https://nutriweb.org.my/mjn/publication/25-1/25-1.pdf#page=159>
- Purwadi, Eka, R. L., & Evanuarini, H. (2017). *Penanganan Hasil Ternak* (UB Press (ed.); 1st ed.). UB Press.
- Rahmi. (2018). Studi Proses Pembuatan Kerupuk Wijen (*Sesamum indicum* L). Skripsi. Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan
- Natalina, R., Buchari, D., & Syahrul, S. (2016). Studi penerimaan konsumen terhadap kerupuk opak yang difortifikasi dengan konsentrat protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Disertasi. Universitas Riau.
- Taylor, A.J. (2002). Food Flavor Technology. Sheffield Academic Press, UK
- Zahra, S. L., Dwiloka, B., & Mulyani, S. (2013). Pengaruh penggunaan minyak goreng berulang terhadap perubahan nilai gizi dan mutu hedonik pada ayam goreng. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 253-260. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/2170>
- Sediaoetama, A.D. (2012). *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Sulthoniyah, S. T. M. (2013). Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPI Student Journal*, 1(1), 33-45.
- Winarno, F.G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.