



Karakteristik Kerupuk Ikan Gabus (*Channa striata*) – Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dengan Substitusi Tepung Mocaf

Characteristics of Snakehead (Channa striata) - Mackerel (Scomberomorus commerson) Fish Crackers With Substitution of Mocaf Flour

Danar Agi Fauzi¹, Mercuria Karyantina^{1*}, Akhmad Mustofa¹

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

*Corresponding author: kar_yantina@yahoo.com

Article info

Kata kunci:
Kerupuk ikan, ikan gabus, tepung mocaf

Abstrak

Kerupuk ikan adalah produk makanan kering yang terbuat dari tepung dengan menambahkan daging ikan, bumbu, dan pengembang. Kerupuk ikan dalam penelitian ini menggunakan daging ikan gabus dan tepung mocaf untuk disubstitusikan dengan ikan tenggiri dan tepung tapioka. Ikan gabus mengandung protein khususnya albumin yang lebih tinggi dibandingkan ikan tenggiri serta kandungan gizi keseluruhan mocaf yang lebih baik dari tapioka. Penelitian ini bertujuan menentukan formulasi serta karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik kerupuk ikan sehingga diperoleh kerupuk ikan dengan kadar protein paling tinggi. Penelitian ini menggunakan RAL dua faktor formulasi daging ikan dan tepung. Faktor 1 adalah formulasi daging ikan yaitu 400g gabus + 100g tenggiri, 300g gabus + 200g tenggiri, 200g gabus + 300g tenggiri. Faktor 2 adalah formulasi tepung yaitu 40% tapioka + 60% mocaf, 60% tapioka + 40% mocaf, 80% tapioka + 20% mocaf. Pengujian kerupuk ikan gabus - tenggiri substitusi mocaf meliputi uji kimia (kadar air, protein, abu, lemak, dan gula total), uji fisik (volume pengembangan), dan uji organoleptik (warna, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan). Hasil terbaik yang memiliki kadar protein paling tinggi pada perlakuan daging ikan gabus-tenggiri dengan perbandingan 400 g + 100 g, serta formulasi tepung tapioka-mocaf 40%+60%, dengan tingkat kesukaan keseluruhan 3,04. Kadar air 5,96%, kadar abu 0,989%, kadar lemak 0,55%, gula total 5,14 dan volumen pengembangan 84,33. Hasil uji organoleptik perlakuan tersebut warna 2,78 (krem), rasa 2,89 (rasa gurih) dan tekstur 2,62 (renyah).

Abstract

Keywords: Fish crackers, snakehead fish, mocaf flour

Fish crackers are dry food products made from flour by adding fish meat, spices, and leavener. Fish crackers in this study used snakehead fish and mocaf flour to be substituted with mackerel fish and tapioca flour. Snakehead fish contains protein, especially albumin, which is higher than mackerel and the overall nutritional content of mocaf is better than tapioca. This study aims to determine the formulation and physical, chemical, and organoleptic characteristics of fish crackers in order to obtain fish crackers with the highest protein content. This study used RAL with two factors, fish meat and flour formulations. Factor 1 is the fish meat formulation, 400g snakehead fish + 100g mackerel, 300g snakehead fish + 200g mackerel, 200g snakehead fish + 300g mackerel. Factor 2 is the flour formulation, 40% tapioca + 60% mocaf, 60% tapioca + 40% mocaf, 80% tapioca + 20% mocaf. Tests for snakehead fish - mackerel crackers with mocaf substitution included chemical tests (moisture, protein, ash, fat, and total sugar content), physical tests (volume development), and organoleptic tests (color, taste, texture, and overall preference). The best results which had the highest protein content were in the treatment of snakehead-mackerel fish meat with a ratio of 400 g + 100 g, and the 40%+60% tapioca-mocaf flour formulation, with an overall preference level of 3.04. The water content is 5.96%, the ash content is 0.989%, fat content is 0.55%, total sugar content is 5.14% and volume expansion is 84.33%. The results of the organoleptic test treatments were color 2.78 (beige), taste 2.89 (savory taste) and texture 2.62 (crispy).

PENDAHULUAN

Beberapa daerah di Indonesia pada saat ini masih mengalami masalah kekurangan energi protein (KEP). Padahal protein sangat diperlukan untuk pertumbuhan serta regenerasi sel-sel tubuh yang rusak. Hal tersebut mempengaruhi ketahanan dan pertumbuhan nasional generasi mendatang yang dapat menghambat laju pembangunan nasional. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki pola makan makanan berprotein adalah diversifikasi produk pangan dengan memanfaatkan daging ikan berprotein tinggi serta komposisi asam amino yang sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia (Karyadi et al., 1993).

Kerupuk ikan adalah produk makanan kering yang terbuat dari daging ikan, tepung, serta bahan tambahan lain seperti garam, gula, bawang putih, dan telur (Elyawati, 1997). Pada umumnya kerupuk digolongkan menjadi dua kelompok yaitu yang pertama adalah kerupuk halus dan yang kedua adalah kerupuk kasar. Kerupuk halus terbuat dari pati yang hanya ditambah bumbu, sedangkan kerupuk kasar ditambahkan bahan lain yang mengandung protein seperti ikan atau udang. Kerupuk ikan berasal dari pencampuran daging ikan dengan air, pati, bumbu, dan pengembang jika diperlukan. Adonan dari pencampuran tersebut kemudian dibentuk lonjong atau bulat lalu dikukus atau direbus. Kemudian didinginkan, diiris tipis, dan dikeringkan. Irisan tipis tersebut dijemur kemudian digoreng hingga matang dan mengembang.

Manfaat lain dari ikan gabus berupa kandungan albumin yang lebih besar dibandingkan dengan ikan jenis yang lain. Sediaoetama (2000) mengemukakan bahwa ikan gabus termasuk salah satu jenis ikan

yang mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi sebesar 25,2%. Sebagaimana dinyatakan oleh Suprayitno (2003), kandungan protein yang berupa albumin dari ikan gabus segar mencapai 6,22% dari total protein 25,1%. Albumin sangat diperlukan oleh tubuh manusia untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Ikan tenggiri ditambahkan untuk mengurangi bau amis serta memperbaiki tekstur kerupuk ikan. Ikan tenggiri mudah diperoleh karena merupakan salah satu bahan konsumsi masyarakat sebagai makanan dan bahan utama dalam pembuatan kerupuk. Kerupuk ikan dalam penelitian ini menggunakan daging ikan gabus yang kaya akan kandungan albumin dan tambahan daging ikan tenggiri.

Modified cassava flour atau biasa disebut tepung mocaf adalah tepung yang sedang populer sebagai pengganti tepung terigu karena karakteristik *gluten free* pada mocaf yang baik untuk tubuh dan pencernaan, sehingga dapat dikonsumsi oleh orang yang mempunyai alergi terhadap kandungan gluten pada bahan makanan. Pemanfaatan daging ikan gabus dalam pembuatan kerupuk ikan beralbumin telah dilakukan oleh Setiawan et. al. (2013) dengan cara daging ikan gabus difillet dan dipotong kecil lalu diekstraksi hingga menghasilkan residu daging ikan gabus yang kemudian digunakan pada pembuatan kerupuk ikan gabus beralbumin. Penelitian ini bertujuan menentukan formulasi serta karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik kerupuk ikan, sehingga diperoleh kerupuk ikan dengan kadar protein paling tinggi dan disukai konsumen berdasarkan kesukaan keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan kerupuk ikan gabus diantaranya: timbangan, meteran/penggaris, blender, wajan penggorengan, kompor, loyang. Alat untuk analisis kimia: soxhlet, tabung reaksi, pipet, penjepit tabung, destilator, oven memmert, botol timbang, labu penyulingan, penjepit cawan, desikator, dan timbangan analitik merk Ohaus, NaOH, asam borat (H_3BO_3), HCl, kurs porselen, *muffle furnace* merk Nabertherm, penjepit cawan, oven, dan eksikator.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air, ikan gabus (dibeli di Pasar Penawangan Grobogan), ikan tenggiri (dibeli di Pasar Purwodadi), tepung mocaf (Hasil Bumiku), tepung tapioka (Rose Brand), soda kue, bawang putih, gula, garam, ketumbar bubuk (Desaku), dan minyak goreng, serta pereaksi untuk uji bahan yang diperoleh dari Laboratorium Rekayasa dan Kimia Biokimia Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakartas seperti reagen nelson, reagen arsenomolibdat, larutan NaOH 40%, larutan HCl 30%, glukosa anhidrat, aquades, dan eter.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode RAL dua faktor formulasi daging ikan dan tepung. Faktor 1 adalah formulasi daging ikan yaitu 400g gabus + 100g tenggiri, 300g gabus + 200g tenggiri, 200g gabus + 300 tenggiri. Faktor 2 adalah formulasi tepung yaitu 40% tapioka + 60% mocaf, 60% tapioka + 40% mocaf, 80% tapioka + 20% mocaf. Dengan demikian diperoleh 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali pengulangan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan

Anova. Jika ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Tukey guna mengetahui beda nyata perlakuan pada tingkat signifikansi 5%.

Pembuatan Kerupuk Ikan

Daging ikan gabus, ikan tenggiri, tapioka, mocaf, pengembang, bumbu, dan air yang sudah ditimbang sesuai kebutuhan dicampur lalu diuleni hingga kalis kemudian adonan dibentuk menjadi gelondong (silinder) diameter 3 cm. Gelondongan dimasukkan ke dalam plastik dan direbus selama 45 menit. Cara mengetahui adonan telah matang dengan menusuk gelondongan dengan tusuk gigi sampai bagian tengah sudah mengental dan tidak berbentuk tepung. Gelondongan diangkat dari penangas kemudian disimpan dalam kulkas semalaman agar mengeras kemudian diiris tipis ketebalan $2 \pm 0,2$ mm (Kusuma et al., 2013). Kepingan kerupuk yang sudah diiris kemudian disusun di alas/wadah bersih lantas dijemur di bawah terik sinar matahari. Proses penjemuran atau pengeringan dilakukan dengan bantuan sinar matahari selama 2 hari. Tahap penggorengan kerupuk menggunakan metode *deep fat frying* dengan memakai minyak goreng pada suhu $\pm 100^\circ C$ selama ± 10 detik hingga matang dan mengembang berwarna putih dan atau coklat keemasan. Kerupuk digoreng secara bersamaan dengan menyesuaikan jumlah minyak yang digunakan (1 liter).

Parameter Analisis

Analisis dilakukan pada kerupuk yang telah digoreng. Analisis kimia meliputi: Kadar Air dengan Metode Thermogravimetri (AOAC, 1992); Kadar Protein dengan Metode Mikro Kjeldahl (Sudarmadji et al., 2007); Kadar Abu dengan Metode Pemanasan (AOAC, 1992); Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet (AOAC, 1992); Kadar Gula Total Metode

Nelson-Somogyi (Sudarmadji et al., 2007), untuk mengetahui pengaruh karbohidrat pada variasi jenis tepung yang digunakan. Uji fisik Volume pengembangan (Zulviani, 2000), serta uji organoleptik (terhadap kerupuk goreng) dengan menggunakan

metode *scoring test* meliputi: warna, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan (Kartika et al., 1998). Panelis pada penelitian ini berjumlah 16 orang yang terdiri dari panelis semi terlatih dari mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kadar Air, Kadar Protein, dan Kadar Abu

Formulasi Daging Ikan Gabus - Tenggiri	Formulasi Tepung Tapioka - Mocaf	Analisis Kimia		
		Air (%)	Protein (%)	Abu (%)
	40%+60%	5,96 ^e	10,44 ^e	0,989 ^d
400g+100g	60%+40%	5,41 ^d	10,06 ^e	0,985 ^{cd}
	80%+20%	5,30 ^d	9,48 ^d	0,982 ^{bc}
	40%+60%	5,08 ^{cd}	8,68 ^c	0,980 ^{ab}
300g+200g	60%+40%	4,98 ^{bcd}	8,49 ^c	0,979 ^{ab}
	80%+20%	4,90 ^{bcd}	7,84 ^b	0,978 ^{ab}
	40%+60%	4,74 ^{abc}	5,82 ^a	0,978 ^{ab}
200g+300g	60%+40%	4,52 ^{ab}	5,49 ^a	0,977 ^a
	80%+20%	4,28 ^a	5,37 ^a	0,976 ^a

Tabel 2. Kadar Lemak, Kadar Gula Total, dan Volume Pengembangan

Formulasi Daging Ikan Gabus - Tenggiri	Formulasi Tepung Tapioka - Mocaf	Analisis Kimia		Uji Fisik
		Lemak (%)	Gula Total (%)	Volume Pengembangan (%)
	40%+60%	0,55 ^e	5,14 ^f	84,33 ^a
400g+100g	60%+40%	0,39 ^{de}	4,42 ^e	99,34 ^a
	80%+20%	0,30 ^{cd}	3,68 ^d	134,71 ^{ab}
	40%+60%	0,27 ^{bcd}	3,54 ^c	176,55 ^{abc}
300g+200g	60%+40%	0,17 ^{abcd}	3,50 ^c	208,83 ^{bc}
	80%+20%	0,13 ^{abc}	3,36 ^b	252,00 ^{cd}
	40%+60%	0,06 ^{ab}	3,34 ^b	332,46 ^{de}
200g+300g	60%+40%	0,05 ^{ab}	3,33 ^b	387,43 ^{ef}
	80%+20%	0,01 ^a	3,14 ^a	472,92 ^f

Tabel 3. Uji Organoleptik

Formulasi Daging Ikan Gabus - Tenggiri	Formulasi Tepung Tapioka - Mocaf	Analisis Organoleptik			
		Warna	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
400g+100g	40%+60%	2,78 ^a	2,89 ^a	2,62 ^a	3,04 ^{ab}
	60%+40%	2,91 ^a	2,96 ^a	2,59 ^a	3,55 ^{abc}
	80%+20%	2,92 ^a	3,28 ^a	3,01 ^{ab}	3,79 ^{abc}
300g+200g	40%+60%	3,08 ^a	3,11 ^a	2,90 ^{ab}	4,23 ^c
	60%+40%	3,14 ^a	3,34 ^a	3,01 ^{ab}	4,24 ^c
	80%+20%	3,29 ^a	2,96 ^a	3,23 ^{ab}	3,79 ^{abc}
200g+300g	40%+60%	3,19 ^a	3,63 ^a	3,25 ^{ab}	3,64 ^{abc}
	60%+40%	3,18 ^a	3,49 ^a	3,69 ^b	3,89 ^{bc}
	80%+20%	3,64 ^a	3,39 ^a	3,80 ^b	2,90 ^a

Keterangan:

- Angka yang diikuti notasi berbeda menunjukkan berbeda nyata melalui SPSS uji lanjut Tukey dengan signifikasi 5%.
- Angka yang diikuti notasi sama menunjukkan tidak berbeda nyata melalui SPSS uji lanjut Tukey dengan signifikasi 5%.

Kadar Air

Kadar air tertinggi kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf adalah 5,96% pada formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf. Kadar air yang paling rendah pada perbandingan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf yaitu 4,28%. Perlakuan formulasi daging ikan dan formulasi tepung memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan air kerupuk ikan. Kombinasi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air, sehingga tidak ada interaksi antar perlakuan. Kadar air menurun pada penambahan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung (40% tapioka + 60% mocaf) sebesar 5,96% menurun menjadi 5,41% saat ditambahkan formulasi tepung (60% tapioka + 40% mocaf). Penambahan formulasi tepung (80% tapioka + 20% mocaf) terjadi penurunan menjadi 5,30%. Hasil tersebut sesuai dengan pedoman SNI

01-2713-2009 tentang kerupuk ikan mentah dengan kandungan air maksimal sebesar 12%.

Kadar air yang dihasilkan cenderung menurun seiring berkurangnya daging ikan gabus dan tepung mocaf pada kerupuk. Hal ini terjadi karena kandungan air pada daging ikan lebih besar dari kandungan air tepung yang digunakan (Setiawan et al., 2013) meskipun tepung tapioka dan mocaf memiliki kandungan air yang sama sebesar 12% (Ratnawati, 2013). Menurut Sediaoetama (2000) kandungan air ikan gabus sebesar 69% dan ikan tenggiri memiliki kandungan air sebesar 60%-80% dalam 100g bahan menurut Stansby (1962).

Penelitian Natalia et. al. (2019) mendapatkan hasil kadar air rata-rata kerupuk dengan adanya konsentrasi daging ikan gabus yang ditambahkan menghasilkan kandungan tertinggi sebesar 10,90% dan terendah 8,11% dengan kandungan air menurun seiring ditamhkannya bahan yang mengandung abu, protein, dan lemak karena selama pengeringan molekul-molekul air yang

terikat pada kerupuk akan terlepas. Semakin banyak penambahan daging ikan tenggiri dan pengurangan tepung mocaf menyebabkan kandungan air kerupuk ikan semakin menurun. Namun, hal yang berbeda dilaporkan oleh (Zulfahmi et al., 2014) yang menyatakan bahwa kadar air akan mengalami peningkatan sejalan dengan adanya penambahan tepung tapioka yang bersifat mengikat air pada waktu gelatinisasi.

Kadar Protein

Kadar protein tertinggi kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf adalah 10,44% pada perbandingan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf. Kadar protein terendah pada perbandingan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf yaitu 5,37%. Perlakuan formulasi daging ikan dan formulasi tepung berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan protein kerupuk ikan. Kombinasi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein sehingga tidak ada interaksi antar perlakuan. Kandungan protein menurun pada penambahan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung (40% tapioka + 60% mocaf) sebesar 10,44% menurun menjadi 10,06% saat ditambahkan formulasi tepung (60% tapioka + 40% mocaf). Penambahan formulasi tepung (80% tapioka + 20% mocaf) terjadi penurunan menjadi 9,48%. Kadar protein tertinggi kerupuk ikan yang dihasilkan lebih besar dibanding kandungan protein kerupuk komersil pada penelitian Huda et. al. (2010) yang berkisar 5,53% sampai 16,17%.

Hasil tersebut sesuai dengan pedoman SNI 01-2713-2009 tentang

kerupuk ikan mentah dimana kandungan protein minimal 5%. Kadar protein yang didapat cenderung menurun dengan berkurangnya formulasi daging ikan gabus dan tepung mocaf ke dalam adonan kerupuk. Ikan gabus memiliki kandungan protein cukup tinggi sebesar 25 g pada ikan gabus segar (Sediaoetama, 2000) lebih besar dari ikan tenggiri yang hanya 18%-22% (Stansby 1962), serta proses fermentasi pada mocaf yang membuat nilai gizi semakin baik dengan protein 8-13% dibanding tapioka dengan kandungan protein sebesar 0,5% serta tapioka kurang menyerap rasa ikan pada kerupuk (Ratnawati, 2013).

Penelitian Natalia et. al. (2019) mendapatkan hasil kadar protein rata-rata pada kerupuk dengan ditamhkannya konsentrasi daging ikan gabus menghasilkan nilai tertinggi 14,10% dan terendah 10,41% menunjukkan bahwa penurunan kadar protein kerupuk ikan pada perlakuan disebabkan karena jumlah formulasi daging ikan yang ditambahkan sedikit.

Kadar Abu

Kadar abu tertinggi kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf adalah 0,989% pada perbandingan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf. Kadar abu yang paling rendah pada perbandingan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf yaitu 0,976%. Perlakuan formulasi daging ikan dan tepung mempengaruhi kadar abu kerupuk ikan. Kandungan kadar abu terjadi penurunan pada penambahan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung (40% tapioka + 60% mocaf) sebesar 0,989%

menurun menjadi 0,985% saat ditambahkan formulasi tepung (60% tapioka + 40% mocaf). Penambahan formulasi tepung (80% tapioka + 20% mocaf) terjadi penurunan menjadi 0,982%. Menurut Huda et. al. (2009) dengan ditambahkan daging ikan gabus dalam pembuatan kerupuk ikan menimbulkan adanya perbedaan kadar abu, semakin sedikit kandungannya dalam kerupuk ikan maka kadar abu semakin menurun. Perlu diketahui bahwa kadar abu merupakan campuran dari komponen mineral atau anorganik pada suatu bahan. Penentuan kadar abu berhubungan dengan kandungan mineral suatu bahan seperti besi, kalsium, fosfor, dan lainnya yang pada penelitian ini membuktikan bahwa karena kandungan mineral tersebut lebih banyak pada ikan gabus dibanding ikan tenggiri menyebabkan kadar abu semakin menurun.

Hasil tersebut sesuai dengan pedoman SNI 01-2713-2009 tentang kerupuk ikan dengan kadar abu maksimal sebesar 1%. Kadar abu yang didapatkan cenderung menurun dengan berkurangnya daging ikan gabus dan tepung mocaf pada pembuatan kerupuk. Sugito dan Hayati (2006) menyebutkan bahwa daging ikan gabus memiliki kandungan mineral cukup tinggi berkisar 4-7%, semakin banyak penambahan daging ikan gabus akan meningkatkan kadar abu pada kerupuk ikan. Sedangkan ikan tenggiri hanya memiliki kadar abu sebanyak 1-3% (Stansby, 1962). Kadar abu tepung mocaf yang lebih banyak sebesar maksimal 1,5% dibandingkan tepung tapioka hanya maksimal 0,5% (BSN, 1995, 2011), semakin berkurangnya kandungan ikan gabus dan tepung mocaf mengakibatkan kadar abu yang semakin menurun.

Penelitian Natalia et. al. (2019) menunjukkan bahwa penurunan nilai kadar

abu kerupuk ikan pada perlakuan disebabkan karena jumlah formulasi daging ikan gabus yang ditambahkan sedikit.

Kadar Lemak

Kadar lemak tertinggi kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf adalah 0,55% pada perbandingan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf. Kadar lemak yang paling rendah pada perbandingan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf yaitu 0,01%. Perlakuan formulasi daging ikan dan formulasi tepung berpengaruh nyata terhadap kandungan lemak kerupuk ikan. Kombinasi perlakuan menunjukkan tidak terdapatv interaksi antar perlakuan. Kadar lemak menurun pada penambahan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung (40% tapioka + 60% mocaf) sebesar 0,55% menurun menjadi 0,39% saat ditambahkan formulasi tepung (60% tapioka + 40% mocaf). Demikian pula pada penambahan formulasi tepung (80% tapioka + 20% mocaf) terjadi penurunan menjadi 0,30%.

Hasil tersebut sesuai dengan pedoman SNI 01-2713-2009 tentang kerupuk ikan dengan kadar lemak maksimal sebesar 0,5% kecuali pada sampel pertama memiliki kadar lemak sebesar 0,55%, lebih banyak 0,05% dari pedoman SNI. Kadar lemak cenderung menurun dengan berkurangnya daging ikan gabus dan tepung mocaf ke dalam adonan kerupuk. Hal tersebut terjadi karena ikan gabus memiliki kandungan lemak sebesar 1,7g ikan gabus segar (Sediaoetama, 2000) lebih tinggi dari ikan tenggiri yang hanya 0,2%-5% menurut Stansby (1962) serta tepung mocaf memiliki kadar lemak

sebanyak 0,9% dibandingkan tapioka yang hanya 0,2% (Sovyani et al., 2019).

Penelitian Zulfahmi et. al. (2014) mendapatkan hasil kadar lemak rata-rata pada kerupuk ikan dengan adanya penambahan konsentrasi daging ikan tenggiri sebesar 0,14%-3,01%, hasil tersebut jauh lebih besar dibandingkan pada penelitian ini. Menurut Kurniawati (2013) bahwa daging ikan yang ditambahkan pada pembuatan kerupuk ikan mempengaruhi kandungan lemak pada produk tersebut, semakin sedikit kandungan daging ikan pada kerupuk maka kadar lemaknya semakin menurun.

Kadar Gula Total

Kadar gula total tertinggi kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf adalah 5,14% pada perbandingan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf. Kadar gula total yang paling rendah pada perbandingan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf yaitu 3,14%. Perlakuan formulasi daging ikan dan formulasi tepung memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan gula total kerupuk ikan. Kombinasi perlakuan menunjukkan tidak adanya interaksi antar perlakuan. Kadar gula total menurun pada penambahan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung (40% tapioka + 60% mocaf) sebesar 5,14% menurun menjadi 4,42% saat ditambahkan formulasi tepung (60% tapioka + 40% mocaf). Penambahan formulasi tepung (80% tapioka + 20% mocaf) terjadi penurunan menjadi 3,68%.

Kadar gula total cenderung menurun dengan berkurangnya daging ikan gabus dan tepung mocaf ke dalam adonan kerupuk karena kadar karbohidrat yang

lebih besar pada ikan gabus dan tepung mocaf. Hal ini terjadi disebabkan karena ikan gabus memiliki kandungan karbohidrat yang lebih banyak daripada ikan tenggiri yaitu 17,25% pada ikan gabus (Sediaoetama, 2000) dan kurang dari 5% pada ikan tenggiri (Stansby, 1962), serta tepung mocaf memiliki karbohidrat sebesar 85g dibandingkan tepung tapioka hanya 22g. Hasil ini sesuai dengan prinsip bahwa semakin banyak suatu kandungan bahan yang ditambahkan akan mengakibatkan peningkatan nilai total kandungan bahan tersebut dan begitu juga sebaliknya.

Volume Pengembangan

Volume pengembangan tertinggi kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf adalah 472,92% pada perbandingan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf. Volume pengembangan yang paling rendah pada perbandingan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dengan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf yaitu 84,33%. Perlakuan formulasi daging ikan dan formulasi tepung berpengaruh nyata terhadap volume pengembangan kerupuk ikan. Kombinasi perlakuan tidak menunjukkan interaksi antar perlakuan. Peningkatan volume pengembangan dapat dilihat pada penambahan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung (40% tapioka + 60% mocaf) sebesar 84,33% meningkat menjadi 99,34% saat ditambahkan formulasi tepung (60% tapioka + 40% mocaf). Demikian pula pada penambahan formulasi tepung (80% tapioka + 20% mocaf) terjadi peningkatan menjadi 134,71%.

Menurut Huda et. al. (2010) daya kembang kerupuk komersial berkisar 38%-145%. Volume pengembangan kerupuk

ikan pada penelitian ini lebih besar dibanding daya kembang kerupuk ikan pada penelitian Zulfahmi et. al. (2014) dengan nilainya berada dalam kisaran 28,58% sampai 121.14%. Hasil penelitian ini juga masih lebih besar dibandingkan dengan volume pengembangan kerupuk ikan pada penelitian Natalia et. al. (2019) dengan daya kembang berada dalam kisaran 76% sampai 140%.

Sejalan dengan pernyataan Kusumaningrum (2009) bahwa semakin banyak kandungan amilopektin, maka volume pengembangan pada kerupuk ikan akan semakin besar dikarenakan kandungan amilopektin dalam kerupuk ikan tidak bisa menahan berkembangnya volume massa sebelum digoreng. Tepung tapioka merupakan salah satu bahan yang mengandung amilopektin cukup tinggi pada kerupuk ikan, Menurut Moorthy (2004) pada tepung tapioka kandungan amilopektinnya sebesar 83% sedangkan amilosa tepung tapioka berkisar 20-27%. kadar amilosa tepung mocaf berkisar 21.81% - 26.39%, dan kadar amilopektin berkisar 54.25% - 59.61%. Kadar amilopekti mocaf lebih rendah dibandingkan amilopektin tapioka sehingga menyebabkan volume pengembangan menjadi rendah.

Semakin banyak formulasi tepung tapioka pada kerupuk ikan maka daya kembangnya semakin besar. Karakteristik ikan gabus yang memiliki kandungan komponen lebih banyak daripada ikan tenggiri, hal tersebut mengakibatkan rongga-rongga pada kerupuk lebih terisi partikel, sehingga membuat tingkat volume pengembangan kerupuk menjadi berkurang.

Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik warna kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf dengan warna krem adalah

kerupuk ikan dengan perlakuan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf dengan nilai sebesar 3,64. Warna kerupuk ikan yang coklat adalah kerupuk ikan dengan perlakuan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf dengan nilai sebesar 2,78.

Warna kerupuk dari yang semula kecoklatan dengan nilai 2,78 dapat dilihat pada penambahan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf, kemudian berubah warna menjadi krem kecoklatan dengan nilai 3,14 pada formulasi daging ikan (300g ikan gabus + 200g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 60% tapioka + 40% mocaf. Formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf terjadi perubahan menjadi warna krem dengan nilai 3,64. Hal ini terjadi karena karakteristik warna dari tepung tapioka lebih berwarna putih bersih daripada tepung mocaf yang berwarna putih kusam. Pada saat kerupuk digoreng terjadi perubahan warna menjadi kecoklatan karena adanya reaksi antara gugus asam amino pada asam amino, peptida atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula (Laiya et al., 2014).

Hasil tersebut memiliki kesamaan seperti pada penelitian Jeujan (2020) yang menunjukkan kenampakan kerupuk ikan gabus yang paling disukai berwarna krem keputihan cerah serta krem keputihan kusam untuk yang paling tidak disukai. Laiya et. al. (2014) menyatakan bahwa ditambahkannya daging ikan gabus dan tepung sagu mempengaruhi perubahan warna pada kerupuk ikan yang secara umum berwarna krem kecoklatan. Warna pada kerupuk ikan yang cenderung

kecoklatan dinilai kurang menarik oleh panelis. Menurut Sofyan (2004) bahwa warna pada suatu produk berpengaruh terhadap kenampakan serta penerimaan konsumen dari sebuah bahan pangan. Secara kasat mata, warna sebuah produk pangan akan lebih dipertimbangkan terlebih dahulu.

Rasa Gurih

Berdasarkan hasil uji organoleptik rasa kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf dengan rasa yang gurih adalah kerupuk ikan dengan perlakuan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf dengan nilai sebesar 3,63. Rasa kerupuk ikan yang cukup terasa gurih adalah kerupuk ikan dengan perlakuan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf dengan nilai sebesar 2,89.

Laiya et. al. (2014) menyatakan bahwa dengan adanya penambahan formulasi ikan gabus mempengaruhi rasa kerupuk ikan gabus dengan substitusi tepung sagu. Penelitian tersebut menyatakan kerupuk ikan gabus mempunyai aroma khas karena kandungan proteinnya akan terurai menjadi asam amino khususnya asam glutamat yang membuat aroma dan rasanya yang lezat. Kandungan protein pada kerupuk menyebabkan rasa menjadi gurih akibat dari proses pengukusan, proteinnya akan terhidrolisis menjadi asam amino yaitu asam glutamat yang menimbulkan rasa gurih.

Berbanding terbalik terhadap hasil penelitian ini karena panelis menilai rasa kerupuk ikan meningkat justru seiring berkurangnya formulasi daging ikan gabus dan bertambahnya daging ikan tenggiri yang diperkuat dalam penelitian Zulfahmi

et. al. (2014) pada pembuatan kerupuk ikan dengan konsentrasi daging ikan tenggiri yang berbeda menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan daging ikan tenggiri maka rasa kerupuk ikan semakin kuat. Seiring dengan bertambahnya formulasi daging ikan tenggiri dan berkurangnya daging ikan gabus maka semakin kuat rasa ikan tenggiri sehingga menimbulkan rasa yang lebih gurih pada kerupuk ikan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan semakin banyak penambahan daging ikan tenggiri maka rasa ikan yang terkandung semakin kuat. Menurut penelitian tersebut protein merupakan salah satu pembentuk rasa dalam bahan pangan yaitu bahan pangan akan terasa semakin gurih karena semakin banyak protein yang terkandung. Tetapi pada kenyataannya, kecenderungan daging ikan gabus yang memiliki aroma yang kuat menimbulkan pengurangan kesukaan rasa panelis meskipun memiliki kandungan protein yang lebih tinggi. Hasil tersebut terjadi karena ikan tenggiri memiliki kandungan glutamat lebih banyak yaitu 11,70% (Gunawan et al., 2017) dibandingkan ikan gabus yang hanya mengandung 2,85% (Fitriyani et al., 2020).

Tekstur Renyah

Berdasarkan hasil uji organoleptik tekstur kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf yang renyah dengan tingkat kekeringan, seberapa getas (kemudahan untuk dipatahkan), dan banyaknya rongga udara pada kerupuk ikan yang baik adalah kerupuk ikan dengan perlakuan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf dengan nilai sebesar 3,80. Tekstur kerupuk ikan yang kurang renyah dengan parameter tingkat kekeringan rendah, tidak getas (kemudahan untuk dipatahkan), dan sedikitnya rongga udara pada kerupuk ikan

adalah kerupuk ikan dengan perlakuan formulasi daging ikan (400g ikan gabus + 100g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 60% tapioka + 40% mocaf dengan nilai sebesar 2,59.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Setiawan et. al. (2013) bahwa daging ikan yang ditambahkan berpengaruh terhadap tingkat kerenyahan kerupuk, semakin banyak penambahan daging ikan kerenyahan kerupuk ikan berkurang, begitu pula sebaliknya. Diperkuat dengan pernyataan Natalia et. al. (2019) bahwa semakin banyak formulasi tepung tapioka, maka kerupuk ikan semakin renyah.

Hasil tersebut terjadi karena kandungan protein yang tinggi seiring dengan daging ikan gabus yang ditambahkan. Bahan baku dengan kadar protein tinggi mengakibatkan kandungan air sulit dikeluarkan karena rongga udara yang terbentuk saat penggorengan semakin kecil hingga membuat kerupuk ikan kurang dapat mengembang. Kurang sempurnanya volume pengembangan kerupuk menyebabkan teksturnya menjadi keras (Ariyani, 2012). Sejalan dengan hasil penelitian ini, yaitu semakin banyak tepung tapioka dan ikan tenggiri ditambahkan maka kadar air semakin menurun serta semakin berkurangnya penambahan tepung mocaf dan ikan gabus maka kadar protein semakin menurun. Kerupuk yang lebih disukai oleh panelis adalah kerupuk yang renyah dan kenampakan pori yang tidak rapat dari hasil penambahan formulasi tepung tapioka lebih banyak.

Kesukaan Keseluruhan

Berdasarkan hasil uji organoleptik kesukaan keseluruhan kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf yang paling disukai adalah kerupuk ikan dengan perlakuan formulasi daging ikan (300g ikan gabus + 200g ikan tenggiri) dan formulasi

tepung 60% tapioka + 40% mocaf dengan nilai sebesar 4,24. Kesukaan keseluruhan kerupuk ikan yang kurang disukai adalah kerupuk ikan dengan perlakuan formulasi daging ikan (200g ikan gabus + 300g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 80% tapioka + 20% mocaf dengan nilai sebesar 2,90.

Hasil penilaian panelis terhadap kesukaan keseluruhan berbanding lurus dengan penilaian terhadap uji warna, rasa, dan, tekstur pada kerupuk ikan gabus-tenggiri substitusi mocaf. Hal ini diduga karena pada formulasi daging ikan (300g ikan gabus + 200g ikan tenggiri) dan formulasi tepung 60% tapioka + 40% mocaf mempunyai karakteristik warna krem putih kecoklatan bersih, rasa ikan gurih, berbentuk utuh, rapi, tekstur renyah, serta ketebalan rata warna krem putih kecoklatan dengan rasa gurih serta tekstur renyah yang sesuai dengan kesukaan rata-rata panelis pada penelitian ini.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini didapatkan hasil formulasi kerupuk ikan gabus – ikan tenggiri dengan substitusi tepung mocaf yang memiliki kadar protein paling tinggi berdasarkan kesukaan keseluruhan terdapat pada perlakuan formulasi 300g ikan gabus + 200g ikan tenggiri dan formulasi tepung 40% tapioka + 60% mocaf. Karakteristik kerupuk ikan gabus – ikan tenggiri dengan substitusi tepung mocaf yang memiliki kadar protein paling tinggi berdasarkan nilai kesukaan keseluruhan 4,23 (disukai) adalah sebagai berikut: kadar air 5,08%, protein 8,68%, abu 0,980%, lemak 0,27%, gula total 3,54%, volume pengembangan 176,55% yang memiliki warna krem kecoklatan bersih, rasa ikan yang gurih, berbentuk utuh, rapi, serta ketebalan yang rata.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (1992). *Official methode of analysis of the association of official analytical chemist*. Washington DC.
- Ariyani, M. (2012). *Pengaruh penambahan tepung duri ikan lele dumbo (clarias gariepinus) dan bubur rumput laut terhadap kadar kalsium dan serat kasar serta kesukaan kerupuk*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). *Syarat mutu tepung tapioka*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *Syarat mutu kerupuk ikan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Syarat mutu tepung mocaq*. Badan Standardisasi Nasional.
- Elyawati. (1997). Teknologi pengolahan kerupuk di PK Sumber Jaya. *Laporan PL*.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., & Deviarni, I. M. (2020). Perbandingan komposisi kimia, asam lemak, asam amino ikan toman (*Channa micropeltes*) dan ikan gabus (*Channa striata*) dari perairan kalimantan barat. *Manfish Journal, Prodi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Jurusan Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Politeknik Negeri Pontianak*, 1(2), 71–82.
- Gunawan, F., Suptijah, P., & Uju. (2017). Ekstraksi dan karakteristik gelatin kulit ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 568–581.
- Huda, N., Leng, A. L., Yee, C. X., & Herpandi. (2010). Chemical composition, colour, and linear expansion properties of Malaysian commercial fish cracker (keropok). *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 3(5), 473–482.
- Jeujan, S. (2020). Uji mutu kerupuk ikan gabus (*Channa striata*) secara organoleptik yang diolah kelompok sentani barokah di kabupaten jayapura. *Agricola Journal Prodi Aquakultur STIPER Santo Thomas Aquinas Jayapura*, 10(2), 50–57.
- Kartika, B. D., Hastuti, W., & Supratno. (1998). *Pedoman uji inderawi bahan pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada.
- Karyadi, D., Susilowati, & Sudiman, H. (1993). Potensi gizi hasil laut untuk menghadapi masalah gizi ganda. *Dalam Risalah Widyakarya Nasional Pangan Dan Gizi*, 5, 157–175.
- Kurniawati, C. P. (2013). *Kualitas kerupuk kombinasi ikan gabus (Channa striata Bloch), tepung ubi jalar (Ipomoea batatas L.) putih, dan tepung tapioka*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Kusuma, T. D., Suseno, T. I. P., & Surjoseputro, S. (2013). Pengaruh proporsi tapioka dan terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kerupuk berseledri. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*, 12(1), 17–28.
- Kusumaningrum, I. (2009). Analisa faktor daya kembang dan daya serap kerupuk rumput laut pada variasi proporsi rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(2), 63–68.
- Laiya, N., Harmain, R. M., & Yusuf, N. (2014). Formulasi kerupuk ikan gabus (*Channa striata*) yang disubstitusi dengan tepung sagu. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan Universitas Negeri Gorontalo*, 2(2), 81–87.
- Moorthy, S. N. (2004). Tropical sources of starch. In *Starch in food: structure, function, and application* (pp. 321–359).
- Natalia, T., Hermanto, & Isamu, K. T. (2019). Uji sensori, fisik, dan kimia kerupuk ikan dengan penambahan konsentrasi daging ikan gabus (*Channa striata*) yang berbeda. *Jurnal Fish Protech*, 2(2), 157–164.

- Ratnawati, R. (2013). Eksperimen pembuatan kerupuk rasa ikan banyar dengan bahan dasar tepung komposit mocaf dan tapioka. Skripsi. *Jurusan Teknologi Jasa Dan Produksi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang*.
- Sediaoetama, A. J. (2000). *Ilmu gizi untuk profesi dan mahasiswa jilid 1*. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat.
- Setiawan, D. W., Sulistiyati, T. D., & Suprayitno, E. (2013). Pemanfaatan residu daging ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam pembuatan kerupuk ikan beralbumin. *THPi Student Journal Universitas Brawijaya Malang*, 1(1), 21–32.
- Sofyan, I. (2004). Mempelajari pengaruh ketebalan irisan dan suhu penggorengan secara vakum terhadap karakteristik kripik melon. *Infomatek*, 6(3), 161–180.
- Sovyani, S., Kandou, J. E. A., & Sumual, M. F. (2019). Pengaruh penambahan tepung tapioka dalam pembuatan biskuit berbahan baku tepung ubi banggai (*Dioscorea alata* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi*, 10(2), 73–84.
- Stansby, M. E. (1962). *Proximate composition of fish*. In: “*Fish in Nutrition*” Ed by Erik Heen and Rudolf Erenzer. London: Fishing News (books) Ltd., England.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2007). *Analisa bahan makanan dan prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sugito, & Hayati, A. (2006). Penambahan daging ikan gabus (*Ophicepallus strianus* BLKR) dan aplikasi pembekuan pada pembuatan pempek gluten. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya*, 8(2), 147–151.
- Suprayitno, E. (2003). Penyembuhan luka dengan ikan gabus. *Jurnal Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya Malang*.
- Zulfahmi, A. N., Swastawati, F., & Romadhon. (2014). Pemanfaatan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan kerupuk ikan. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Semarang*, 3(4), 133–139.
- Zulviani, R. (2000). *Pengaruh berbagai tingkat penggorengan terhadap pola pengembangan kerupuk sagu goreng*. Institut Pertanian Bogor.