

**PEMANFAATAN DAGING IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus commersoni*)
DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA PADA PEMBUATAN KERUPUK IKAN**

*The Use of Different Concentration of Spanish Mackerel Flesh (*Scomberomorus commersoni*)
in the Fish Crackers Production.*

A.Nova Zulfahmi, Fronthea Swastawati^{*)}, Romadhon

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email :a.novaz@gmail.com

ABSTRAK

Kerupuk ikan yang beredar di masyarakat sebagian mengandung karbohidrat dan daya serap minyak yang tinggi. Penambahan gizi kerupuk dapat dilakukan dengan menambahkan daging ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan daging ikan dengan konsentrasi berbeda terhadap nilai organoleptik, karakteristik fisik dan kimia kerupuk. Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL satu faktor yang terdiri dari empat taraf dan satu kontrol dengan tiga kali ulangan. Faktor yang diamati adalah pemberian daging ikan dengan perbandingan daging:tepung tapioka 0 : 1 ; 1 : 1 ; 1,5 : 1 ; 2 : 1 ; 2,5 : 1. Data nilai uji proksimat kerenyahan, daya kembang dan penyerapan minyak dianalisis menggunakan uji ANOVA dan Uji lanjut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan pemberian daging ikan tenggiri dan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai proksimat, kerenyahan, daya kembang dan penyerapan minyak. Uji organoleptik nilai terbaik pada perbandingan 2,5:1 dengan nilai $7,89 \leq \mu \leq 7,95$. Hasil penelitian menunjukkan kadar protein 2,09% - 20,71%; lemak 0,14% - 3,01%; air antara 4,99% - 8,81%; abu 0,42% - 2,86%; karbohidrat 68,43% - 88,54%; kerenyahan 565,24 gf - 939,18 gf; daya kembang 28,58% - 121,14% dan daya serap minyak 6,87% - 31,55%. Pemanfaatan daging ikan tenggiri dapat mempengaruhi nilai organoleptik, karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kerupuk ikan.

Kata kunci: Ikan Tenggiri, Kerupuk Ikan, Karakteristik Organoleptik, Kimia dan Fisik

ABSTRACT

Some of fish crackers commonly found in community contain carbohydrates and high oil absorption. The nutritional addition of crackers can be done by addition of fish. The purpose of this research was to determine the effect of fish flesh addition with different concentrations to the organoleptic, chemical and physical characteristics of crackers. The experimental design used was Completely Randomized Design with four levels and one control with three replications. Factors observed is a ratio of meat fish : tapioca flour which consist of 0 : 1 ; 1 : 1 ; 1,5 : 1 ; 2 : 1 ; 2,5 : 1. While control treatment was done by giving fish meat to starch 0:1. Data obtained were analysed using ANOVA test and followed by mean test. The results showed that spanish mackerel fish and tapioca flour gives significant effect ($P < 0,05$) to the value of proximate (protein, fat, moisture, ash and carbohydrates), crispness, linear expansion, and oil absorption. Based on organoleptic test on fish crackers, the best value was resulted on ratio of meat fish : tapioca flour 2,5:1 with the value of $7,89 \leq \mu \leq 7,97$. Based on the results, it was obtained that protein 2,09% - 20,71%; fat 0,14% - 3,01%; moisture 4,99% - 8,81%; ash 0,42% - 2,86%; carbohydrate 68,43% - 88,54%; crispness 939,18 gf - 565,24 gf; linear expansion 28,58% - 121,14% and oil absorption 6,87% - 3,55%. The use of spanish mackerel flesh can affect on physical, chemical, and sensory characteristics of fish crackers.

Keywords: Spanish Mackerel Fish, Fish Crackers, Organoleptic, Chemical and Physical Characteristics

**) Penulis Penanggungjawab*

PENDAHULUAN

Ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) merupakan komoditi sumberdaya ikan pelagis yang mempunyai arti ekonomis cukup tinggi dan digunakan sebagai komoditi ekspor maupun untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri. Ikan tenggiri mengandung kurang lebih 18% - 22% protein, 0,2% - 5% lemak, karbohidrat kurang dari 5%, air 60% - 80% (Sudarias, 2012). Ikan tenggiri banyak digunakan sebagai bahan baku kerupuk.

Kerupuk ikan pada dasarnya dihasilkan dari percampuran daging ikan dengan pati dan air. Adonan ini kemudian dibentuk menjadi bulat, atau lonjong lalu direbus atau dikukus. Adonan kemudian didinginkan, diiris dan dikeringkan sampai kadar air mencapai 10%. Irisan dari kerupuk yang sudah kering tersebut kemudian digoreng dengan menggunakan minyak goreng dan biasanya disajikan dalam bentuk makanan ringan atau bersama-sama dengan nasi sebagai lauk-pauk. Selama proses penggorengan, kerupuk menjadi mengembang dan berpori rendah yang disebut pengembangan, ini menjadi salah satu parameter kualitas penting pada krupuk (Huda *et al.*, 2009).

Daya kembang kerupuk dipengaruhi oleh proses gelatinisasi selama pemasakan. Kerenyahan kerupuk juga dipengaruhi oleh daya kembang, semakin besar daya kembang kerupuk ikan, maka kerenyahannya akan semakin besar. Pernyataan ini dijelaskan oleh Siaw *et al.* (1985) dalam Huda *et al.* (2009), semakin banyak penambahan bahan baku bukan pati semakin kecil pengembangan kerupuk pada saat penggorengan dan pengembangan menentukan kerenyahannya, karena semakin daya kembang maksimal, maka kerenyahannya akan semakin besar. Granula pati yang tidak tergelatinisasi secara sempurna akan menghasilkan daya pengembang yang rendah sedangkan yang tergelatinisasi sempurna akan menghasilkan daya kembang yang maksimal selama penggorengan produk akhirnya.

Daya penyerapan minyak pada kerupuk saat digoreng dipengaruhi oleh kandungan protein dalam kerupuk, semakin besar kandungan protein dalam kerupuk, maka daya serap minyak akan semakin kecil. Pernyataan ini dikuatkan oleh Yohii dan Arisaka (1994) dalam Maneerote *et al.* (2008), protein dapat mengakibatkan penurunan pengembangan amilopektin dalam pati, sehingga akibatnya mengecilkan pori-pori yang terdapat dalam kerupuk saat digoreng. Karena pori-pori dalam kerupuk mengecil, minyak akan sulit untuk masuk ke dalam kerupuk, jadi kandungan minyak dalam kerupuk akan menurun.

Penambahan daging ikan dalam kerupuk ikan diharapkan dapat mempengaruhi karakteristik kimia kerupuk ikan, seperti yang dijelaskan dalam Taewee (2011), ikan merupakan sumber protein utama dalam pembuatan kerupuk, semakin besar daging ikan yang ditambahkan, maka kandungan protein akan semakin meningkat. Ditambahkan Huda *et al.* (2010), kandungan ikan dalam kerupuk dapat meningkatkan kadar abu. Menurut Firlianty (2009) kadar air yang semakin tinggi pada kerupuk yang semakin besar disebabkan kadar air bahan baku yang tinggi. Kandungan tepung tapioka yang tinggi dapat meningkatkan kadar karbohidrat.

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan daging ikan dengan konsentrasi yang berbeda terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kerupuk ikan.

MATERI DAN METODE

A. Materi

Materi yang digunakan pada penelitian adalah ikan tenggiri, garam, gula, air, putih telur, tepung tapioka, dan minyak goreng. Alat yang digunakan adalah timbangan, pisau, meat grinder, baskom, *food processor*, plastik, dan oven.

B. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *experimental laboratories* atau metode uji coba. Pembuatan kerupuk ikan dengan cara ikan disiangi, kemudian dicuci dan dilakukan pelumatan daging ikan. Pencampuran Daging ikan dan pengadonan putih telur, garam dan gula kemudian penambahan daging ikan pada tepung tapioka dengan perbandingan 0 : 1 ; 1 : 1 ; 1,5 : 1 ; 2 : 1 ; 2,5 : 1. Setelah bercampur semua kemudian dimasukan kantong plastik ukuran ¼ kg, kemudian dikukus sema 1.5-2 jam dengan suhu 80⁰-90⁰ C. kemudian didinginkan dengan suhu ruang selama 24 jam. Pengirisan kerupuk dengan ketebalan 1-3 mm, setelah diiris, dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu 50⁰C selama 12 jam. Kerupuk mentah siap untuk digoreng dengan minyak goreng pada suhu 180⁰-200⁰C selama 20 detik, kerupuk matang. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri dari empat taraf dan satu kontrol dengan tiga kali ulangan. Faktor yang diamati adalah faktor perbandingan pemberian daging ikan terhadap tepung tapioka yaitu 0 : 1 ; 1 : 1 ; 1,5 : 1 ; 2 : 1 ; 2,5 : 1, pada pembuatan kerupuk ikan. Sedangkan kontrol diperoleh dari pemberian daging ikan terhadap tepung tapioka yaitu 0:1 atau tanpa perlakuan. Data non-parametrik dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dengan uji lanjut *Multiple Comparison*, sedangkan data proksimat (protein, lemak, air, abu, karbohidrat), kerenyahan, daya kembang, daya penyerapan minyak dianalisis menggunakan uji ANOVA dan Uji lanjut Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Desember 2013 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, khususnya untuk pengujian organoleptik, hedonik, daya penyerapan minyak dan daya kembang. Pengujian kerenyahan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Pengujian kadar abu, kadar air, kadar lemak, dan kadar protein dan kadar karbohidrat di Laboratorium Ilmu Gizi dan Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Organoleptik

Penilaian organoleptik terhadap kerupuk ikan didasarkan pada penilaian kenampakan, bau, rasa, tekstur, dan jamur. Penilaian organoleptik dilakukan secara bersamaan atau dalam satu waktu pada masing-masing perlakuan agar didapat penilaian yang seragam dan didasarkan *scoresheet* organoleptik kerupuk ikan menurut SNI 01-2713-2009. Hasil Uji Organoleptik tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Kerupuk Ikan

Spesifikasi	Perlakuan				
	0:1	1:1	1,5:1	2:1	2,5:1
Kenampakan	7.10±0.31 ^a	7.13±0.35 ^b	7.17±0.38 ^c	7.13±0.35 ^d	7.10±0.48 ^e
Bau	5.77±0.77 ^a	7.27±0.45 ^b	7.43±0.50 ^c	7.57±0.50 ^d	7.80±0.41 ^e
Rasa	5.33±0.48 ^a	7.47±0.51 ^b	7.57±0.50 ^c	7.73±0.52 ^d	7.87±0.43 ^e
Tekstur	7.00±1.29 ^a	7.40±1.33 ^b	7.47±1.36 ^c	7.53±1.48 ^d	7.67±1.09 ^e

1. Kenampakan

Nilai rata-rata kenampakan menunjukkan hasil yang tidak terlalu jauh yaitu pada 0 : 1 ; 1 : 1 ; 1,5 : 1 ; 2 : 1 ; 2,5 : 1 mempunyai nilai secara berturut-turut 7,10 ; 7,13 ; 7,17 ; 7,13 ; 7,10. Selisih rata-rata pada semua perlakuan adalah 0,03, hasil ini menunjukkan bahwa penambahan ikan tenggiri pada pembuatan kerupuk ikan tidak mempengaruhi nilai organoleptik pada kenampakannya. Secara garis besar kenampakan pada kerupuk ikan menunjukkan hasil yaitu utuh, rapi, ketebalan tidak rata, warna coklat keputihan. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa nilai kenampakan pada kelima perlakuan masing-masing memperlihatkan perlakuan penambahan daging ikan tenggiri pada pembuatan kerupuk ikan tidak memberikan pengaruh perbedaan nyata ($P > 0,05$). Hasil ini juga sesuai dengan penelitian Firlianty (2009) tentang pemanfaatan limbah udang sebagai alternatif bahan pengolahan kerupuk, dalam penelitian tersebut dinyatakan bahwa perbedaan penambahan limbah udang dalam pembuatan kerupuk ikan tidak mempengaruhi nilai organoleptik kenampakan.

2. Bau

Uji organoleptik untuk parameter bau (aroma) menunjukkan hasil yang signifikan yaitu pada perlakuan 0 : 1 ; 1 : 1 ; 1,5 : 1 ; 2 : 1 ; 2,5 : 1 mempunyai nilai rata-rata secara berturut-turut yaitu 5,77 ; 7,27 ; 7,43 ; 7,57 ; 7,80. Selisih antara 0 : 1 ke 1 : 1 sebesar 1,50 sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 mempunyai selisih rata-rata sebesar 0,18. Kontrol mendapatkan nilai yang rendah karena tanpa adanya penambahan ikan dalam pembuatan kerupuk, sehingga tidak terdapat aroma ikan dalam kerupuk tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan daging ikan dengan konsentrasi yang berbeda mempengaruhi bau atau aroma kerupuk ikan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa semakin banyak kadar ikan yang ditambahkan dalam tepung tapioka dalam pembuatan kerupuk ikan maka kadar aroma dalam kerupuk tersebut akan meningkat. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa nilai bau pada kelima perlakuan masing-masing memperlihatkan perlakuan penambahan daging ikan tenggiri pada pembuatan kerupuk ikan memberikan pengaruh perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai bau produk kerupuk ikan. Hasil Uji lanjut *Dunn's Multiple Comparison* yaitu terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada semua perlakuan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Firlianty (2009) didapat perbedaan yang nyata pada penambahan limbah udang dalam pembuatan kerupuk ikan. Semakin banyak konsentrasi limbah kepala udang yang ditambahkan dalam pembuatan kerupuk, maka aromanya akan semakin kuat.

3. Rasa

Uji organoleptik untuk parameter rasa mempunyai hasil yang signifikan. Nilai rata-rata uji organoleptik parameter rasa pada perlakuan 0 : 1 ; 1 : 1 ; 1,5 : 1 ; 2 : 1 ; 2,5 : 1 yaitu 5,33; 7,47; 7,57; 7,73; 7,87. Selisih antara 0 : 1 ke 1 : 1 sebesar 2,14 sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 mempunyai selisih rata-rata sebesar 0,13. Nilai rata-rata pada kontrol rendah disebabkan dalam pembuatan kerupuk tanpa ditambahkan daging ikan, sehingga waktu pengujian organoleptik rasa ikan tidak ada. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan penambahan daging ikan yang semakin banyak dalam pembuatan kerupuk ikan, maka rasa ikan yang terkandung dalam kerupuk ikan akan semakin kuat. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa nilai rasa pada kelima perlakuan masing-masing memperlihatkan perlakuan penambahan daging ikan tenggiri pada pembuatan kerupuk ikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai rasa produk kerupuk ikan. Hasil Uji lanjut *Dunn's Multiple Comparison* yaitu terdapat perbedaan yang nyata pada semua perlakuan. Menurut Aryani dan Norhayani (2011) komponen pembentuk rasa bahan pangan berhubungan protein dalam bahan pangan, semakin banyak protein yang terkandung maka produk yang dihasilkan akan terasa semakin gurih.

4. Tekstur

Uji organoleptik kerupuk ikan pada parameter tekstur mendapatkan nilai yang signifikan. Perlakuan dengan perlakuan 0 : 1 ; 1 : 1 ; 1,5 : 1 ; 2 : 1 ; 2,5 : 1 mempunyai nilai rata-rata tekstur yaitu masing-masing 7,

7.40, 7.46, 7.53, 7.65. Selisih antara 0 : 1 ke 1 : 1 sebesar 0.40 sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 mempunyai selisih rata-rata sebesar 0.08. Perlakuan kontrol mendapatkan nilai yang paling kecil disebabkan mengandung kadar air yang paling tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan 1:1, 1,5:1, 2:1, 2,5:1, meskipun demikian masih diterima oleh panelis karena mendapatkan nilai minimal 7. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan daging ikan memberikan nilai tekstur yang berbeda. Sesuai dengan penelitian Firlianty (2009) perbedaan penambahan limbah udang dalam pembuatan kerupuk menghasilkan nilai tekstur yang berbeda. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan pengaruh perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai tekstur produk kerupuk ikan. Hasil Uji lanjut *Dunn's Multiple Comparison* yaitu terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan 0:1 – 2.5:1. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2002) olahan ikan yang mengandung tepung, saat pemanasan akan menyebabkan proses gelatinisasi dimana granula pati menyerap air dan terjadi pembengkakan. Selanjutnya granula ini akan pecah sehingga air yang masuk dalam butir-butir pati tidak dapat bergerak bebas. Hal ini berakibat pada tekstur produk menjadi padat dan kompak antar partikel.

5. Jamur

Uji organoleptik kerupuk ikan pada parameter jamur didapatkan data yaitu semua kerupuk ikan tidak terdapat jamur sehingga mendapatkan nilai 9. Sesuai dalam penelitian Firlianty (2009) ketiadaan jamur dikarenakan bahan baku masih segar dan produk baru saja jadi.

B. Hasil Uji Proksimat Kerupuk Ikan

Uji kadar proksimat yang dilakukan pada penelitian ini meliputi air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Uji proksimat dilakukan untuk mengetahui karakteristik kimia kerupuk ikan tersebut. Hasil Uji Proksimat tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Proksimat Kerupuk Ikan

Proksimat	Perlakuan				
	0:1	1:1	1,5:1	2:1	2,5:1
Protein (%)	2.09±0.16 ^a	12.88±0.30 ^b	15.66±0.15 ^c	17.97±0.51 ^d	20.71±0.72 ^e
Lemak (%)	0.14±0.08 ^a	1.27±0.24 ^b	1.82±0.16 ^c	2.54±0.43 ^d	3.01±0.12 ^e
Air (%)	8.81±0.10 ^a	7.36±0.34 ^b	6.81±0.10 ^c	5.91±0.21 ^d	4.99±0.13 ^e
Abu (%)	0.42±0.28 ^a	1.54±0.15 ^b	2.04±0.10 ^c	2.41±0.13 ^d	2.86±0.06 ^e
Karbohidrat (%)	88.54±0.25 ^a	76.95±0.44 ^b	73.66±0.30 ^c	71.17±0.98 ^d	68.43±0.46 ^e

1. Protein

Hasil uji protein menunjukkan bahwa penambahan daging ikan berpengaruh terhadap kadar protein kerupuk ikan. Peningkatan kadar protein $\pm 10\%$ pada perlakuan kontrol ke 1 : 1, selanjutnya rata-rata meningkat $\pm 2,61\%$ pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1. Pada perlakuan kontrol kadar protein sangat sedikit karena tanpa adanya penambahan daging ikan. Hasil penelitian ini sesuai dengan standar SNI 01-2713-2009 tentang kerupuk ikan dengan kadar protein minimal 5 % kecuali kontrol. Kandungan protein dalam penelitian ini lebih besar jika dibandingkan dengan kadar protein kerupuk komersial pada penelitian Huda *et.al.* (2010) kadar protein kerupuk komersial berada dalam kisaran 5,53 % sampai 16.17 %. Protein dalam ikan tenggiri berkisar antara 18 - 22 % (Sudarias, 2002), oleh karena itu terdapat perbedaan yang jauh pada perlakuan yang diberi ikan tenggiri dalam perlakuannya dengan perlakuan yang tidak diberi perlakuan penambahan ikan tenggiri. Kandungan Protein pada kontrol diperoleh dari penambahan telur putih dalam pembuatannya dan protein dari tepung tapioka. Kandungan protein putih telur sebesar 3 gram/butir sedangkan kandungan protein tepung tapioka sebesar 1.1g/100g (Suprapti, 2005). Perlakuan penambahan daging ikan dengan konsentrasi yang berbeda menyebabkan nilai rata-rata protein produk kerupuk ikan menyebabkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

2. Lemak

Hasil uji lemak menunjukkan bahwa penambahan daging ikan tenggiri berpengaruh terhadap lemak kerupuk ikan. Peningkatan $\pm 1.13\%$ pada perlakuan kontrol ke 1 : 1, sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 mengalami peningkatan rata-rata 0.58%. Kontrol mengandung kadar lemak paling kecil karena tanpa adanya penambahan daging ikan dalam pembuatan kerupuk ikan. Hasil lemak kerupuk ikan sejalan dengan penambahan daging ikan yang semakin tinggi, semakin tinggi daging ikan yang ditambahkan, maka konsentrasi kandungan lemak akan semakin meningkat. Kandungan lemak dari ikan tenggiri sendiri sebesar 0.2% sampai 5%, ditambahkan kadar lemak dari tepung tapioka yang sebesar 0,5 %. Menurut Kurniawati (2013) pengaruh penambahan daging ikan ke dalam pengolahan produk kerupuk ikan dapat menambahkan lemak produk tersebut. Hasil analisis menunjukkan perbedaan pemberian daging ikan berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai lemak kerupuk.

3. Air

Hasil analisa air menunjukkan pengurangan konsentrasi pada perlakuan kontrol ke 1 : 1 sebesar $\pm 1.45\%$, sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 mengalami penurunan $\pm 0.79\%$.

Kontrol mendapatkan nilai kadar air paling tinggi karena prosentase tepung tapioka paling besar. Tepung tapioka akan mengikat air pada waktu gelatinisasi, semakin besar prosentase tepung tapioka dalam suatu produk, maka kadar airnya akan semakin besar (Andarwulan *et. al.*, 2011). Hasil ini sesuai dengan SNI 01-2713-2009 tentang kerupuk, ikan dimana kadar air maksimal dalam kerupuk ikan adalah 12%. Dalam penelitian Huda *et. al.* (2010) juga disebutkan bahwa kadar air kerupuk komersial berada diantara 9.37% sampai 13.83%. Hasil analisa kandungan air mengalami penurunan sejalan dengan penambahan protein, abu dan lemak, karena selama proses pengeringan molekul-molekul air yang terikat akan dilepaskan oleh protein, pernyataan ini dikuatkan oleh Afrila dan Budi (2011), selama pengeringan berlangsung terjadi pelepasan molekul air oleh protein, lemak dan abu daging sehingga konsentrasi protein, lemak dan abu daging meningkat. Maka perlakuan penambahan daging ikan dengan perbandingan yang berbeda menyebabkan nilai rata-rata kadar air produk kerupuk menyebabkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

4. Abu

Hasil analisis uji kadar abu mengalami peningkatan pada perlakuan kontrol ke 1 : 1 sebesar $\pm 1.12\%$, sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 mengalami peningkatan rata-rata sebesar $\pm 0.44\%$. Kontrol mengandung kadar abu paling rendah karena dalam pembuatan kerupuk tanpa ditambahkan daging ikan. Hasil penelitian sesuai dengan penelitian dengan penelitian Huda *et. al.* (2009) dimana konsentrasi kadar abu kerupuk ikan meningkat sejalan penambahan daging ikan. Sedangkan kadar abu kerupuk komersial dalam penelitian Huda *et. al.* (2010) berkisar antara 3.39% sampai 5.94%. Seperti yang dijelaskan oleh King (2002) dalam Huda *et. al.* (2010) bahwa jenis ikan yang ditambahkan dalam kerupuk ikan menyebabkan perbedaan kadar abu, dan semakin banyak kandungan ikan dalam kerupuk ikan maka kandungan kadar abu semakin meningkat. Maka perlakuan penambahan daging ikan dengan perbandingan yang berbeda menyebabkan nilai rata-rata kadar air produk kerupuk ikan menyebabkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

5. Karbohidrat

Hasil penurunan karbohidrat pada perlakuan kontrol ke 1 : 1 $\pm 11.59\%$, sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 nilai penurunan rata-rata $\pm 2.84\%$. Hasil karbohidrat ini sesuai dengan penelitian Huda *et. al.* (2009) bahwa karbohidrat kerupuk ikan berada diantara 59.74% sampai 73.70 %. Hasil karbohidrat pada perlakuan tanpa perlakuan (kontrol) diperoleh hasil yang paling tinggi, karena tidak adanya tambahan daging ikan, sehingga sebagian besar kandungan karbohidratnya diperoleh dari tepung tapioka. Tepung tapioka sendiri mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu sekitar 86,9 %. (Suprpti, 2005). Sedangkan kadar karbohidrat pada kerupuk komersial seperti dalam penelitian Huda *et. al.* (2010) kadar karbohidrat pada produk komersial berada diantara 50% sampai 80 %, kandungan karbohidrat tinggi karena jenis tepung yang dipakai. Pemberian daging ikan berbeda nyata terhadap kadar karbohidrat kerupuk ikan ($P < 0,05$).

C. Hasil Uji Karakteristik Fisik Kerupuk Ikan

Tabel 3. Hasil Uji Karakteristik Fisik Kerupuk Ikan

Karakteristik Fisik	Perlakuan				
	0:1	1:1	1.5:1	2:1	2.5:1
Kerenyahan (g.f)	565.24 \pm 23.09 ^a	652.14 \pm 18.23 ^b	745.51 \pm 12.64 ^c	827.30 \pm 24.99 ^d	939.18 \pm 22.53 ^e
Daya Kembang (%)	121.14 \pm 0.65 ^a	97 \pm 0.65 ^b	68.3 \pm 0.45 ^c	42.65 \pm 0.73 ^d	28.58 \pm 0.46 ^e
Daya Serap Minyak (%)	31.55 \pm 0.69 ^a	14.53 \pm 0.57 ^b	12.14 \pm 0.94 ^c	9.44 \pm 0.83 ^d	6.87 \pm 0.74 ^e

1. Uji Kadar Kerenyahan

Hasil uji kerenyahan kerupuk menunjukkan hasil yang meningkat sejalan dengan penambahan daging ikan kerupuk. Terjadi peningkatan $\pm 86.90\%$ pada perlakuan kontrol ke 1 : 1, sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 terjadi peningkatan rata-rata sebesar $\pm 95.64\%$. Kontrol mendapatkan nilai paling rendah karena tanpa ditambahkan daging dalam pembuatan kerupuk, sehingga protein yang terkandung rendah. Protein berfungsi untuk menebalkan granula-granula amilopektin, sehingga semakin banyak protein akan semakin keras kerupuk. Hasil ini hampir sama jika dibandingkan dengan penelitian Huda *et. al.* (2009) tentang kerupuk ikan dengan penambahan daging ikan dori yakni berada pada kisaran 1312,34 – 2366,49 N/cm². Hal ini sesuai dengan pendapat Koswara (2009) dalam Mas'ud dan Veni (2014), bahwa selain kadar amilopektin yang tinggi, kerenyahan kerupuk juga dipengaruhi oleh ketebalan kerupuk saat diiris. Sebaiknya dalam mengiris kerupuk ikan menggunakan alat khusus pemotong kerupuk, sehingga ketebalannya 2-3 mm, hal ini bertujuan untuk mendapatkan potongan kerupuk yang seragam dan renyah pada saat digoreng. Perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

2. Uji Daya Kembang Kerupuk

Uji daya kembang kerupuk menunjukkan hasil yang menurun sejalan dengan penambahan daging ikan kerupuk. Pengurangan daya kembang pada perlakuan kontrol ke 1 : 1 sebesar $\pm 24.14\%$, sedangkan pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 rata-rata sebesar $\pm 22.63\%$. Penelitian ini menghasilkan data yang tidak jauh berbeda dengan penelitian Huda *et.al.* (2009) tentang penambahan daging ikan dori pada pembuatan kerupuk ikan yaitu sebesar 37.18% - 107.69%. Kontrol mendapatkan nilai daya kembang paling besar karena dalam pembuatan kerupuk tanpa ditambahkan ikan, sehingga amilopektin dapat mengembang maksimal. Hasil ini menunjukkan semakin besar kandungan ikan yang ditambahkan dalam kerupuk ikan menyebabkan daya kembang kerupuk menurun. Jika dibandingkan dengan daya kembang kerupuk komersial pada penelitian Huda *et.al.* (2010) menyebutkan bahwa daya kembang kerupuk pada perlakuan sesuai dengan daya kembang kerupuk komersial. Daya kembang kerupuk komersial berada diantara 38% - 145%. Dalam Kusumaningrum (2011) menyatakan bahwa perbedaan daya kembang menunjukan bahwa semakin banyak kandungan amilopektin dalam kerupuk ikan maka daya kembangnya akan semakin besar. Hal ini karena bangunan amilopektin kurang kompak dan kurang menahan pengembangan volume massa sebelum penggorengan. Kandungan amilopektin berasal dari tepung tapioka, oleh karena itu, semakin besar kandungan tepung tapioka dalam kerupuk ikan menyebabkan daya kembang yang semakin besar.

3. Uji Daya Penyerapan Minyak

Hasil uji daya penyerapan minyak menunjukkan hasil yang menurun sejalan dengan penambahan ikan yang semakin meningkat pada pembuatan kerupuk ikan. Pengurangan daya serap minyak pada perlakuan kontrol ke 1 : 1 sebesar $\pm 17.02\%$, sementara pada perlakuan 1 : 1 ke 1,5 : 1, 1,5 : 1 ke 2 : 1, dan 2 : 1 ke 2,5 : 1 rata-rata menurun sebesar $\pm 2.55\%$. Kontrol mendapatkan daya serap minyak yang tinggi sejalan dengan kadar air yang tinggi, air dalam kerupuk akan menguap saat digoreng, rongga yang ditinggalkan oleh air diisi oleh minyak. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Huda *et.al.* (2009), tentang penambahan daging ikan dori dalam pembuatan kerupuk ikan yaitu 7.89% - 39.79%. Hasil ini menunjukkan semakin banyak daging ikan yang ditambahkan dalam kerupuk ikan, maka daya penyerapan minyak akan semakin sedikit. Menurut Kusumaningrum (2011) daya serap kerupuk merupakan kemampuan kerupuk didalam menyerap minyak setelah digoreng. Daya serap tinggi menunjukkan terjadinya bagian yang matang dari kerupuk secara menyeluruh sehingga bagian tersebut bagian tersebut menyerap banyak minyak. Jumlah minyak yang terkandung di dalam permukaan kerupuk menyebabkan kondisi kerupuk menjadi sedikit lebih berat dan kerupuk menjadi matang. Hal ini tentunya berbeda jika kerupuk memiliki daya serap yang kecil, selain memiliki bagian kerupuk yang tidak matang yang lebih besar, juga akan menyebabkan kerupuk berada dalam kondisi yang tidak mengembang. bahwa perbedaan pemberian daging ikan pada pengolahan kerupuk ikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian adalah pemanfaatan daging ikan tenggiri dapat mempengaruhi karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kerupuk ikan.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian adalah perlu adanya penelitian lanjutan tentang daya simpan produk kerupuk maupun dalam pengemasannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrila, A. dan Budi, S. 2011. *Water Holding Capacity (WHC)*, Kadar Protein, dan Kadar Air Dendeng Sapi pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dan Lama Perendaman yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* Vol. 6, No. 2 ISSN : 1978 - 0303
- Andarwulan, N., Feri, K. dan Dian, H. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta
- Aryani dan Norhayani. 2011. Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Ayam Ras terhadap Kemekaran Kerupuk Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Tropical Fisheries* 6(2): 593 – 596.
- Firlianty. 2009. Pemanfaatan Limbah Udang (*Penaeus sp*) sebagai Alternatif Bahan Pengolahan Kerupuk untuk Mengurangi Resiko Pencemaran Lingkungan. *Journal of Tropical Fisheries* 4(2): 450-45.
- Huda N. , Ang L. L., Chung X. Y. and Herpandi. 2010. *Chemical Composition, Colour and Linear Expansion Properties of Malaysian Commercial Fish Cracker* (Keropok). *Asian Journal of Food and Agro-Industry* 3(05), 473-482 ISSN 1906-3040.
- Boni, I. Noryati, I. 2009. *The Effect of Different Ratios of Dory Fish on Tapioca Flour on the Linear Expansion, Oil Absorption, Colour and Hardness of Fish Crackers*. *International Food Research Journal* 16: 159-165.
- Kurniawati, C., P. 2013. Kualitas Kerupuk Kombinasi Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch), Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Putih, dan Tepung Tapioka. *Jurnal Teknobiologi* Vol. 1, No. 5.



- Kusumaningrum, I. 2009. Analisa Faktor Daya Kembang dan Daya Serap Kerupuk Rumput Laut pada Variasi Proporsi Rumput Laut (*Euclima cottonii*). Jurnal ISSN 1858-2419 Vol. 4, No. 2.
- Mas'ud, I., Z. dan Veni, I. 2014. Pengaruh Proporsi Puree Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata (L) Walp*) dan Teri Nasi (*Stolephorus commersoni*) terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk. E-Journal Volume 03, No. 1.
- Maneerote, J., Athapol, N. dan Pawan S. T. 2009. *Optimization of Processing Conditions to Reduce Oil Uptake and Enhance Physico-Chemical Properties of Deep Fried Rice Crackers*. Science Direct Food Science and Technology Volume 42, Issue 4, 805–812.
- Sudarias, E. 2012. Pengolahan Ikan Tenggiri. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Suprpti, M.L. 2005. Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-2346-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan Sensori. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- _____. 2009. SNI 01.2713-2009. Syarat Mutu Kerupuk Ikan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.