

Penelitian/Research

**PENGARUH PERBANDINGAN DAGING IKAN DENGAN TAPIOKA DAN CARA PENDINGERAN TERHADAP MUTU KERUPUK IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) YANG DIBUAT SECARA TEKNOLOGI INTERMEDIET**

*The Effect of Fish Meat-tapioca Ratios and Drying Methods on the Quality Of Eastern-little-tunas (*Euthynnus affinis*) Cracker Produced by the Intermediate Technology*

Dadang Supriatna <sup>\*)</sup>, A. Basrah Enie <sup>\*)</sup>, Betty D.S. Moelyana <sup>\*\*)</sup> dan Otong Suhara <sup>\*\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian,  
Jl. Ir. H. Juanda 11, Bogor 16122.

<sup>\*\*)</sup> Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian UNPAD,  
Jl. Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor.

<sup>\*\*\*)</sup> Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian UNPAD,  
Jl. Bandung- Sumedang Km 21, Jatinangor.

---

**Abstract :** The effect of fish meat-tapioca ratios and drying methods on the quality of Eastern-Little-Tunas (*Euthynnus affinis*) cracker produced by the intermediate technology has been studied. The ratio of fish meat and tapioca used were 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, and 70:30, while drying method was sun drying and oven drying. The result showed that the 30:70 ratio with oven drying resulted in the highest mean value of acceptability (taste, aroma, appearance, crispiness, linear expansion) and the protein content met the requirement of the Indonesian Industrial Standard for fish crackers.

**PENDAHULUAN**

**K**erupuk ikan merupakan makanan ringan berprotein sebagai hasil pengolahan ikan yang diharapkan dapat menambah persediaan sumber protein hewani. Kerupuk ikan di Indonesia merupakan suatu produk yang diolah secara tradisional berdasarkan pengalaman dengan cara pengeringan dan perbandingan bahan yang berbeda-beda.

Untuk meningkatkan mutunya, pengolahan ikan secara tradisional perlu diperbaiki. Hal ini perlu ditunjang juga dengan perbaikan peralatan pengolahan dan bahan-bahan yang bermutu baik. SIAW, IDRUS, dan YU (1985) membuat kerupuk ikan dengan perbandingan tepung dan ikan 1 : 1, memberikan hasil kerupuk ikan yang bernilai rata-rata uji organoleptik, persentase daya pengembangan dan komposisi kimia lebih baik dari pada kerupuk ikan tradisional.

Perbandingan campuran daging ikan dengan tapioka dan cara pengeringan yang baik perlu diteliti dengan maksud untuk mengembangkan produk kerupuk ikan yang sudah ada dan meningkatkan mutunya. Dalam penelitian ini dicoba membuat kerupuk ikan

tongkol secara teknologi intermediet dengan menggunakan perbandingan daging ikan dengan tapioka dan cara pengeringan yang berbeda.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan**

Bahan baku utama dan tambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) segar, tapioka, "casing" (selongsong) sosis, garam halus, dan gula halus. Bahan-bahan tersebut diperoleh dari pasar Bogor, kecuali selongsong sosis diperoleh dari penyalur di Jakarta.

**Metode Penelitian**

Proses pembuatan kerupuk ikan yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan modifikasi metode SIAW, IDRUS, dan YU (1985). Perbandingan campuran daging ikan dengan tapioka (A) adalah a<sub>1</sub> 30:70, a<sub>2</sub> 40:60, a<sub>3</sub> 50:50, a<sub>4</sub> 60:40, dan a<sub>5</sub> 70:30 persen. Sedangkan cara pengeringan (P) yang digunakan adalah dengan p<sub>1</sub> sinar matahari dan p<sub>2</sub> oven

pengering dengan suhu awal 40-45 °C pada 1 jam pertama dan 65-70 °C 3 jam berikutnya.

Daging ikan yang sudah digiling, garam halus 2 %, dan gula pasir halus 1 % serta 1/4 bagian tapioka dicampur untuk dibuat adonan yang homogen. Sisa tapioka ditambahkan sedikit demi sedikit sampai adonan homogen dan tidak lengket. Adonan dicetak dengan menggunakan "sausage stuffer", dibentuk silinder panjang dengan menggunakan selongsong sosis yang dapat dimakan (edible sausage casing). Campuran dikukus sampai matang (sekitar 120 menit), didinginkan dan diiris dengan menggunakan mesin pengiris dengan ketebalan 3 mm.

Setengah bagian irisan kerupuk ikan dijemur, dan sisanya dikeringkan dengan menggunakan oven. Kerupuk kering kemudian digoreng menggunakan wajan dengan minyak goreng bersuhu 60 - 80°C, kemudian digoreng menggunakan wajan dengan minyak bersuhu 180-200°C. Kerupuk ikan goreng dikemas dengan kantong plastik untuk bahan analisis.

Data hasil analisis diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial dengan tiga kali ulangan.

#### Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap komposisi kimiawi kerupuk ikan mentah yang meliputi kadar air (AOAC, 1970), protein (TECATOR, 1981), lemak (WOODMAN, 1941), dan pati (AOAC, 1970). Pengamatan juga dilakukan terhadap daya pengembangan produk atau "% linear expansion" (YU, MITCHELL, dan ABDULLAH, 1981) serta uji organoleptik yang meliputi kesukaan rasa, aroma, kenampakan, kerenyahan dan keseluruhan sifat kerupuk ikan goreng dengan metode Hedonik (LARMOND, 1973).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi kimiawi kerupuk ikan tongkol mentah hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimiawi kerupuk ikan tongkol mentah

No	Perlakuan	Rata-rata % berat kering *)			
		Air	Protein	Lemak	Pati
1	a1p1	10,17	10,17	0,65	75,48
2	a2p1	10,58	14,47	0,85	70,14
3	a3p1	10,46	20,05	1,10	64,88
4	a4p1	10,80	26,71	1,32	52,08
5	a5p1	10,55	35,45	1,56	43,83
6	a1p2	8,50	10,06	0,64	77,50
7	a2p2	9,87	14,38	0,86	71,25
8	a3p2	9,06	20,67	1,10	61,71
9	a4p2	9,10	25,67	1,30	51,66
10	a5p2	9,39	34,28	1,53	44,00

\*) Ulangan tiga kali

#### Kadar Air

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbandingan daging ikan dengan tapioka tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air kerupuk ikan mentah yang dihasilkan. Sedangkan cara pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Pengeringan dengan menggunakan oven lebih cepat kering, terkontrol dan lebih bersih dari pada dengan sinar matahari. Hal ini disebabkan suhu oven dapat diatur dan terisolir dari lingkungan luar.

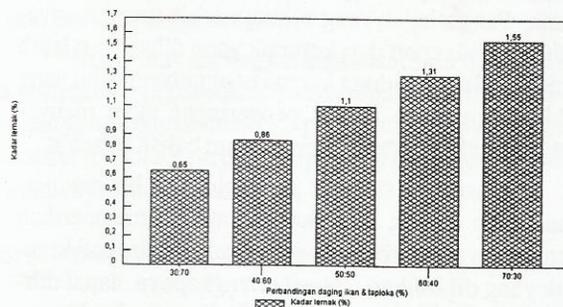
Perbandingan daging ikan dengan tapioka tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Diduga walaupun setiap campuran adonan ditambah air dengan jumlah yang berbeda, tetapi air tersebut hilang melalui proses pengeringan sehingga tingkat kekeringan akhir produk relatif tidak jauh berbeda. Ulangan percobaan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hal ini disebabkan pengeringan yang menggunakan sinar matahari pada masing-masing ulangan cuacanya tidak sama.

#### Kadar Protein

Hasil uji statistik kadar protein tidak menunjukkan pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Menurut Standar Industri Indonesia (SII. 0272-80) kandungan protein dari kerupuk ikan mentah minimal 5 % (DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN, 1980). Syarat SII tersebut sudah dicapai dengan perlakuan a1 (30 % daging ikan dengan 70 % tapioka).

#### Kadar Lemak

Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Kadar lemak kerupuk ikan mentah paling tinggi dihasilkan pada kerupuk dengan perbandingan 70 % daging ikan dengan 30 % tapioka dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan bagian daging ikan dari kerupuk tersebut paling banyak bila dibandingkan dengan kerupuk ikan yang lainnya. Hasil analisis kadar lemak disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Grafik hubungan antara perbandingan daging ikan dan tapioka dengan kadar lemak dari kerupuk ikan tongkol mentah yang dihasilkan

Ulangan percobaan berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar lemak kerupuk ikan mentah yang dihasilkan. Hal ini diduga penggunaan ikan tongkol tiap ulangan berbeda sehingga kandungan lemaknya juga berbeda-beda. Keadaan ini sesuai dengan pendapat SUZUKI (1981) yang menyatakan bahwa jumlah kandungan lemak dalam daging ikan bervariasi tergantung pada spesies, umur, bagian badan, musim, dan kondisi makanan ikan.

**Kadar Pati**

Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara perbandingan daging ikan yang digunakan dengan tapioka dan cara pengeringan terhadap kadar pati kerupuk ikan mentah yang dihasilkan. Hasil uji jarak berganda Duncan disajikan dalam Tabel 2.

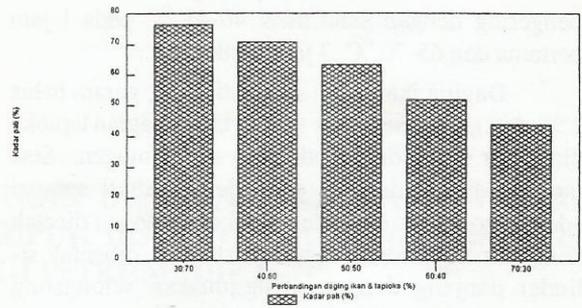
**Tabel 2. Pengaruh interaksi perbandingan daging ikan dengan tapioka dan cara pengeringan terhadap kadar pati kerupuk ikan tongkol mentah yang dihasilkan (persen berat kering)**

	a1	a2	a3	a4	a5
p1	75,48 a (a)	70,14 a (b)	64,88 a (c)	52,08 a (d)	43,83 a (e)
p2	77,50 a (a)	71,25 a (b)	61,71 b (c)	51,66 a (d)	43,99 a (e)

Keterangan : - Huruf di dalam tanda kurung dibaca secara horizontal, huruf tanpa tanda kurung dibaca secara vertikal.  
 - Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf pengujian lima persen menurut uji jarak berganda Duncan.

Dari tabel di atas terlihat bahwa interaksi perbandingan daging ikan dengan tapioka 50% : 50% pada cara pengeringan yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, sedangkan perbandingan yang lainnya tidak berbeda nyata. Hal ini diduga cara pengeringan yang berbeda akan lebih terlihat pengaruhnya pada perbandingan yang bagiannya sama. Pengeringan yang suhunya lebih tinggi menyebabkan kadar pati dari kerupuk yang dihasilkan lebih rendah. Hal ini diduga karena penggunaan suhu yang lebih tinggi pada proses pengeringan akan menyebabkan terdenaturasinya pati dalam bahan tersebut.

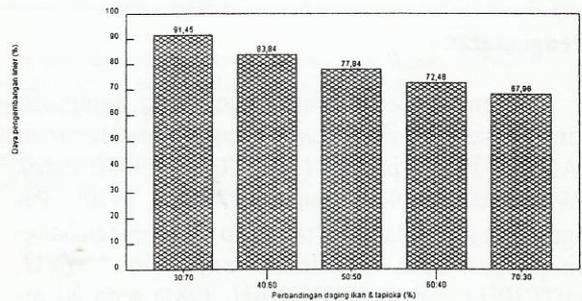
Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbandingan daging ikan dengan tapioka memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar pati kerupuk yang dihasilkan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Grafik hubungan antara perbandingan daging ikan dan tapioka dengan kadar pati dari kerupuk ikan tongkol mentah yang dihasilkan**

**Persentase Daya Pengembangan Linier**

Hasil uji statistik tidak menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata. Semakin sedikit bagian tapiokanya atau semakin banyak bagian daging ikannya, nilai rata-rata persentase daya pengembangan liniernya semakin rendah, seperti terlihat pada gambar 3.



**Gambar 3. Grafik hubungan antara perbandingan daging ikan dan tapioka dengan persentase daya pengembangan linier dari kerupuk ikan goreng yang dihasilkan**

Proses daya pengembangan suatu produk akan dipengaruhi oleh adanya pati yang tergelatinisasi. Semakin banyak bagian tapiokanya maka selama proses gelatinisasi granula-granula pati tapioka akan mengembangkan lebih besar produknya dari pada produk yang mengandung tapiokanya lebih sedikit. Hal ini menyebabkan pada waktu penggorengan, kerupuk ikan tersebut berkembang lebih besar dari pada kerupuk yang mengandung tapioka lebih sedikit. SIAW, IDRUS, dan YU (1985) menyatakan bahwa granula pati yang tidak tergelatinisasi secara sempurna akan menghasilkan daya pengembangan yang rendah selama penggorengan produk akhirnya. Granula pati yang tidak tergelatinisasi secara sempurna diantaranya diakibatkan adanya komponen-komponen lain seperti protein, lemak dan lain-lain yang ada pada produk tersebut. Selain itu juga diakibatkan oleh tidak terca-

painya suhu gelatinisasi untuk pati tapioka tersebut, karena tiap jenis pati mempunyai suhu gelatinisasi tersendiri.

Lebih lanjut dinyatakan oleh YU, MITCHELL, dan ABDULLAH, (1981) bahwa daya pengembangan kerupuk ikan akan berkurang dengan semakin bertambahnya bagian daging ikan yang digunakan. Protein dari daging ikan akan berinteraksi dengan pati dari tapioka sehingga akan mengurangi daya pengembangannya. Semakin banyak bagian daging ikannya maka temperatur gelatinisasi pati akan terganggu. Juga dinyatakan oleh COLLISON (1968) bahwa proses gelatinisasi tidak hanya dipengaruhi oleh adanya air dan pemanasan, tetapi juga dipengaruhi oleh konsentrasi campuran, senyawa-senyawa yang terdapat di dalam pati seperti lipid, protein, gula dan keadaan media atau pH.

Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa cara pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase daya pengembangan linier kerupuk ikan. Hasil uji jarak berganda Duncan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Pengaruh cara pengeringan terhadap persentase daya pengembangan linier kerupuk ikan**

Cara pengeringan	Rata-rata persentase daya pengembangan linier	Hasil uji .05
p1 : Sinar matahari	78,11	b
p2 : Oven	79,32	a

Keterangan : - Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf pengujian lima persen menurut uji jarak berganda Duncan.

Persentase daya pengembangan linier paling tinggi dihasilkan pada cara pengeringan dengan menggunakan oven dan berbeda nyata dengan hasil dari cara pengeringan sinar matahari. Hal ini diduga karena pengeringan dengan menggunakan sinar matahari, mengeringkan produknya tidak merata, karena suhu pengeringannya berubah-ubah tidak stabil. Hasil analisa kadar air kerupuk ikan mentahnya juga memperlihatkan bahwa kadar air hasil pengeringan dengan sinar matahari lebih besar daripada hasil pengeringan dengan menggunakan oven. Hal ini selanjutnya akan menyebabkan daya pengembangannya berbeda. SIAW, IDRUS, dan YU (1985) menyatakan bahwa kerupuk ikan yang tingkat kekeringannya tidak merata akan menyebabkan produk mengkerut pada waktu digoreng, sebab bagian yang satu akan mengembang lebih baik daripada bagian yang lain. Lebih lanjut dinyatakan disamping perbandingan campuran adonan, gelatinisasi dan tingkat kekeringan, daya pengembangan linier kerupuk ikan juga dipengaruhi oleh ketebalan kerupuk serta homogenitas adonan.

### Kesukaan Rasa

Hasil uji statistik tidak memperlihatkan pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan 30 % dengan tapioka 70 % memberikan nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa yang paling tinggi (5,68) dan tidak berbeda nyata dengan kerupuk ikan yang perbandingannya 40 % daging ikan 60 % tapioka, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, seperti terlihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Pengaruh perbandingan daging ikan dengan tapioka terhadap nilai tingkat kesukaan rasa kerupuk ikan goreng.**

Perbandingan daging ikan dengan tapioka	Rata-rata nilai tingkat kesukaan rasa	Hasil uji
a1 : 30% daging ikan + 70 % tapioka	5,68	a
a2 : 40% daging ikan + 60% tapioka	5,57	ab
a3 : 50% daging ikan + 50% tapioka	5,11	b
a4 : 60% daging ikan + 40% tapioka	5,15	b
a5 : 70% daging ikan + 30% tapioka	4,90	b

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf pengujian lima persen menurut uji jarak berganda Duncan.

Semakin banyak bagian daging ikannya maka nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa dari kerupuk ikan goreng semakin rendah. Hal ini diduga semakin banyak bagian daging ikannya maka kerupuk ikan goreng yang dihasilkan rasanya akan semakin relatif pahit dan kurang disukai palelis. Rasa pahit timbul karena adanya proses denaturasi protein dari daging ikan yang disebabkan oleh adanya suhu yang tinggi pada proses penggorengan.

Nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa berada di bawah nilai 6 (agak suka), diduga dikarenakan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk ikan tersebut hanya bahan dasar saja tanpa dicampur bahan penambah cita rasa yang lain.

### Kesukaan Aroma

Hasil uji statistik tidak memperlihatkan pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka secara sendiri memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata. Kerupuk ikan

goreng yang dihasilkan dari perbandingan daging ikan dengan tapioka 30 % : 70 % aromanya paling disukai oleh panelis, dan tidak berbeda nyata dengan perbandingan daging ikan dan tapioka 40 % : 60 % tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil uji kesukaan aroma dicantumkan dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Pengaruh perbandingan daging ikan dengan tapioka terhadap nilai tingkat kesukaan aroma kerupuk ikan goreng.

Perbandingan daging ikan dengan tapioka	Rata-rata nilai tingkat kesukaan aroma	Hasil uji .05
a1 : 30% daging ikan + 70% tapioka	5,46	a
a2 : 40% daging ikan + 60% tapioka	5,26	ab
a3 : 50% daging ikan + 50% tapioka	5,03	b
a4 : 60% daging ikan + 40% tapioka	5,00	b
a5 : 70% daging ikan + 30% tapioka	4,68	c

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf pengujian lima persen menurut uji jarak berganda Duncan.

Semakin banyak bagian daging ikannya makan nilai rata-rata nilai tingkat kesukaan aromanya semakin rendah. Hal ini diduga karena panelis tidak menyukai aroma yang ditimbulkan oleh daging ikan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk ikan tersebut. Rata-rata nilai tingkat kesukaan aroma kerupuk ikan goreng paling tinggi dicapai dengan pengeringan menggunakan oven dan tidak berbeda nyata dengan pengeringan yang menggunakan sinar matahari. Hal ini diduga pengeringan dengan menggunakan suhu yang lebih tinggi dapat menguapkan sebagian aroma ikan yang kurang disukai.

### Kesukaan Kenampakan

Yang dimaksud dengan kenampakan kerupuk ikan goreng dalam uji organoleptik ini adalah kesukaan terhadap warna dari kerupuk ikan goreng tersebut. Hasil uji statistik tidak memperlihatkan pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka 30 % : 70 % memberikan nilai rata-rata tingkat kesukaan kenampakan kerupuk ikan goreng paling tinggi (5,14) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan kerupuk ikan yang berasal dari perbandingan daging ikan dengan tapioka 60 % : 40 % dan dari 70 % : 30 %.

Semakin banyak bagian daging ikannya maka nilai rata-rata tingkat kesukaan kenampakan kerupuk ikan goreng akan semakin rendah, seperti terlihat pada

Tabel 6. Hal ini diduga disebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatis yang makin tinggi sehingga menghasilkan warna kecoklatan. Sedangkan warna coklat yang terjadi pada kerupuk ikan goreng relatif kurang disukai panelis karena kelihatan seperti hangus. Reaksi pencoklatan non-enzimatis terjadi dengan adanya gula reduksi dan senyawa-senyawa amino seperti asam-asam amino, peptida-peptida dan protein (FENNEMA, 1979). Sedangkan pada kerupuk ikan tersebut gula reduksi tersedia dari gula yang ditambahkan pada waktu pembuatannya dan protein berasal dari daging ikan yang digunakan.

**Tabel 6.** Pengaruh perbandingan daging ikan dengan tapioka terhadap nilai tingkat kesukaan kenampakan kerupuk ikan goreng.

Perbandingan daging ikan dengan tapioka	Rata-rata nilai tingkat kesukaan kenampakan	Hasil uji .05
a1 : 30% daging ikan + 70% tapioka	5,14	a
a2 : 40% daging ikan + 60% tapioka	4,98	ab
a3 : 50% daging ikan + 50% tapioka	4,50	abc
a4 : 60% daging ikan + 40% tapioka	4,33	bc
a5 : 70% daging ikan + 30% tapioka	3,89	c

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf pengujian lima persen menurut uji jarak berganda Duncan.

Warna coklat yang timbul pada kerupuk ikan goreng tersebut selain disebabkan reaksi pencoklatan non-enzimatis atau reaksi Mailard juga diduga disebabkan oleh warna daging ikan tongkol yang digunakan yaitu berwarna merah sehingga pada waktu penggorengan berubah menjadi warna coklat. WINARNO, FARDIAZ, dan FARDIAZ (1980) menyatakan lebih lanjut bahwa perubahan warna daging secara kimiawi sangat kompleks. Pigmen dalam daging ikan terdiri dari mioglobin yang berwarna ungu kemerahan. Mioglobin dengan oksigen membentuk oksimioglobin yang berwarna merah terang. Oksimioglobin tidak stabil dan dengan adanya oksidasi yang berlebihan akan berubah menjadi metmioglobin yang berwarna coklat.

### Kesukaan Kerenyahan

Hasil uji statistik tidak memperlihatkan pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka 30 % : 70 % memberikan nilai rata-rata tingkat kesukaan kerenyahan paling tinggi (5,55) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

kecuali dengan perlakuan perbandingan daging ikan dengan tapioka 70 % : 30 %, seperti terlihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Pengaruh perbandingan daging ikan dengan tapioka terhadap nilai tingkat kesukaan kerenyahan kerupuk ikan goreng.**

Perbandingan daging ikan dengan tapioka	Rata-rata nilai tingkat kesukaan kerenyahan	Hasil uji .05
a1 : 30% daging ikan + 70% tapioka	5,55	a
a2 : 40% daging ikan + 60% tapioka	5,47	a
a3 : 50% daging ikan + 50% tapioka	5,43	a
a4 : 60% daging ikan + 40% tapioka	5,43	a
a5 : 70% daging ikan + 30% tapioka	4,83	b

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf pengujian lima persen menurut uji jarak berganda Duncan.

Semakin banyak bagian daging ikannya maka nilai rata-rata tingkat kesukaan kerenyahan makin rendah. Hal ini disebabkan semakin banyak bagian daging ikannya, maka proses gelatinisasi pati terganggu dengan adanya protein dari ikan. SIAW, IDRUS, dan YU (1985) mengatakan bahwa granula-granula pati yang tergelatinisasi sempurna akan mengakibatkan pemecahan sel-sel pati lebih baik selama penggorengan.

Nilai rata-rata tingkat kesukaan kerenyahan kerupuk ikan goreng yang dikeringkan dengan menggunakan oven mempunyai nilai lebih tinggi, tetapi tidak berbeda nyata dengan pengeringan menggunakan sinar matahari. Hal ini disebabkan karena kerupuk ikan yang dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari mengandung air yang lebih tinggi daripada pengeringan dengan oven. Terdapatnya sejumlah air dalam kerupuk akan mempengaruhi tekstur. Dinyatakan oleh KATZ dan LABUZA (1981) bahwa air dapat melunakkan matriks protein dan pati yang membentuk "crystalline like zone" sehingga merubah sifat kekuatan mekanis makanan kering tersebut.

### Kesukaan Keseluruhan

Hasil uji statistik tidak memperlihatkan adanya pengaruh interaksi yang berbeda nyata. Perbandingan daging ikan dengan tapioka memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Uji jarak berganda Duncan memperlihatkan bahwa perlakuan perbandingan daging ikan dengan tapioka 30 % : 70 % memberikan nilai rata-rata tingkat kesukaan keseluruhan kerupuk ikan goreng yang paling tinggi (5,28) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan perlakuan daging ikan dengan tapioka 70 % : 30 % seperti terlihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Pengaruh perbandingan daging ikan dengan tapioka terhadap nilai tingkat kesukaan keseluruhan kerupuk ikan goreng.**

Perbandingan daging ikan dengan tapioka	Rata-rata nilai tingkat kesukaan keseluruhan	Hasil uji .05
a1 : 30% daging ikan + 70% tapioka	5,28	a
a2 : 40% daging ikan + 60% tapioka	5,11	a
a3 : 50% daging ikan + 50% tapioka	4,87	a
a4 : 60% daging ikan + 40% tapioka	4,87	a
a5 : 70% daging ikan + 30% tapioka	4,31	b

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf pengujian lima persen menurut uji jarak berganda Duncan.

Semakin banyak bagian daging ikannya maka nilai rata-rata tingkat kesukaan keseluruhannya makin rendah. Hal ini diduga disebabkan warna kerupuk ikan goreng sangat menentukan tingkat penerimaan nilai kesukaan keseluruhan dari panelis, selain unsur mutu organoleptik lainnya seperti rasa, aroma dan kerenyahan. Kenampakan atau warna kerupuk ikan goreng yang semakin banyak bagian daging ikannya maka kenampakannya semakin tidak disukai. Hal ini disebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatis antara gula reduksi dengan protein dari ikan sehingga menimbulkan warna coklat (FENNEMA, 1979). Lebih lanjut SUZUKI (1981) menyatakan bahwa ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) termasuk golongan ikan yang berdaging merah yang akan menjadi warna coklat pada waktu penggorengan.

### KESIMPULAN

1. Interaksi perbandingan daging ikan dengan tapioka dan cara pengeringan mempengaruhi kadar pati kerupuk ikan mentah yang dihasilkan.
2. Perbandingan kerupuk ikan dengan tapioka mempengaruhi kadar protein, lemak, pati, persentase daya pengembangan linier, nilai rata-rata tingkat kesukaan rasa, aroma, kenampakan, kerenyahan dan mutu secara keseluruhan kerupuk ikan yang dihasilkan.
3. Cara pengeringan mempengaruhi kadar air dan persentase daya pengembangan linier kerupuk ikan yang dihasilkan.
4. Kerupuk ikan yang dibuat dari perbandingan daging ikan dengan tapioka 30 % : 70 % yang dikeringkan dengan menggunakan oven memberikan nilai rata-rata tingkat kesukaan organoleptik yang tertinggi, serta sudah memenuhi syarat mutu kadar protein menurut Standar Industri Indonesia (SII) untuk kerupuk ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. *Official Methods of Analysis of the AOAC*, 11th ed. Washington DC., AOAC., 1970.
- COLLISON, J. "Swelling and Gelation of Starch". in *Starch and Its Derivatives*. ed. by J.A. Radley. London, Chapman and Hall, 1968.
- DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN. "Mutu dan Cara Uji Kerupuk Ikan Menurut SII (SII. 0272-80)". Jakarta, Departemen Perindustrian, 1980.
- FENNEMA, O.F. *Food Science*. Vol. I. Westport, AVI, 1979.
- KATZ, E.E. and LABUZA, T.P. 1981. "Effect of Water Activity on the Sensory Crispiness and Mechanical Deformation on Snack Food Products". *J. Food Sci.*, 46 (1981) : 403-407
- LARMOND, E. *Methods for Sensory Evaluation of Food*. Ottawa, Canada Department of Agriculture. 1973.
- SIAW, C.L., IDRUS, A.Z. and YU, S.Y. 1985. "Intermediate Technology for Fish Cracker ("keropok") Production". *J. Food Technol.*, 20 (1985) : 17-21.
- SUZUKI, T. *Fish and Krill Protein Processing Technology*. London, Applied Science, 1981.
- TECATOR. "Manual Kjeltac Auto 1030 Analyzer". Hoganas/Sweden, Tecator AB, 1981.
- WINARNO, F.G., FARDIAZ, S. dan FARDIAZ, D. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta, Gramedia, 1980.
- WOODMAN, A.G. *Food Analysis*, 4 th ed. New York, McGraw Hill, 1941.
- YU, S.Y., MITCHELL, J.R., and ABDULLAH, A. "Production and Acceptability Testing of Fish Crackers ("keropok") Prepared by the Extrusion Method". *J. Food Technol.*, 16 (1981) : 51-58.