

## Rekonstruksi Daging dan Tulang Ikan Asin Tongkol (*Euthynnus affinis* C.) dalam Produk Otak-Otak Ikan Asin

### Reconstruction Meat and Bone of Salted Mackerel Tuna (*Euthynnus affinis* C.) In Salted Fish Otak-Otak

Hadroko, Lucia C. Soedirga\*, Vania

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan  
 Jl. MH Thamrin Boulevard 1100, Lippo Village, Karawaci-Tangerang  
 \*e-mail: lucia.soedirga@uph.edu

#### ABSTRAK

Ikan asin tongkol (*Euthynnus affinis* C.) merupakan salah satu hasil pengolahan produk perikanan yang secara tradisional banyak dilakukan karena pengolahannya tergolong mudah untuk dilakukan. Namun, aplikasi ikan asin dalam suatu produk masih jarang dilakukan sehingga dibutuhkan diversifikasi produk dari ikan asin agar dapat meningkatkan variasi konsumsi masyarakat, yakni berupa otak-otak dengan penambahan kalsium dan fosfor dari tulang ikan asin. Otak-otak merupakan salah satu produk olahan hasil perikanan yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis tepung (terigu, tapioka, dan campuran terigu dan tapioka 1:1) dan konsentrasi daging ikan asin (25, 50, 75, dan 100%) terhadap karakteristik otak-otak ikan asin. Adonan dengan jenis tepung dan konsentrasi daging ikan asin terbaik akan dicampurkan dengan tepung tulang ikan asin pada konsentrasi 25, 50, 75, dan 100%. Otak-otak ikan asin dengan penambahan tepung tulang ikan asin terbaik akan dibandingkan dengan otak-otak komersil. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa campuran tepung terigu dan tapioka (1:1) dengan penambahan daging ikan asin sebanyak 75% dari total berat tepung dan penambahan tepung tulang ikan asin sebanyak 100% menghasilkan otak-otak ikan asin dengan karakteristik terbaik dibandingkan dengan otak-otak ikan komersil, yakni 41.44% kadar air, 3.19% kadar abu, 3.39% kadar lemak, 16% kadar protein, 13.69% kadar karbohidrat, 211.08 mg/100 g kalsium, 1758.20 ppm fosfor, dan 0.01% garam.

**Kata Kunci:** ikan asin tongkol, otak-otak, tepung tulang ikan, kalsium, fosfor.

#### Pendahuluan

Indonesia merupakan negara maritim yang mempunyai hasil perikanan yang sangat melimpah. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2011), pengolahan ikan di Indonesia dari tahun 2007 hingga tahun 2011 mencapai angka 33-51%, salah satunya adalah ikan asin. Ikan asin merupakan produk olahan ikan tradisional yang paling banyak dan mudah dilakukan, namun pengembangan pengolahan ikan asin ke dalam suatu produk masih jarang dilakukan sehingga dibutuhkan diversifikasi produk dari ikan asin agar dapat meningkatkan variasi konsumsi masyarakat terhadap produk ikan asin, salah satunya adalah otak-otak. Otak-otak merupakan salah satu produk olahan hasil perikanan yang diminati oleh masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan.

Menurut Nurjanah *et al.*, (2005), otak-otak merupakan modifikasi dari produk olahan bakso dan kamaboko. Tepung yang banyak digunakan dalam pembuatan otak-otak adalah tepung tapioka (Kusuma, 2014). Namun, campuran tepung terigu dan tepung tapioka dapat menghasilkan otak-otak dengan tekstur yang baik (Handi, 2008). Maka, dalam penelitian ini akan digunakan tiga level percobaan untuk dua jenis tepung, yakni tepung terigu, tepung tapioka, dan campuran antara tepung terigu dan tapioka dengan rasio 1:1. Konsentrasi daging ikan asin yang digunakan adalah 25,50,75, dan 100% terhadap berat tepung.

Adonan dengan formulasi terbaik pada tahap awal akan dicampurkan dengan tepung tulang ikan asin (25,50,75, dan 100%). Penambahan tepung tulang ikan asin dalam otak-otak bertujuan untuk meningkatkan kadar kalsium dan fosfor dalam produk. Tulang ikan merupakan salah satu limbah ikan yang banyak mengandung mineral. Sekitar 80-90% kandungan mineral pada tulang ikan terdiri dari kalsium dan fosfor (Juniato, 2003 dan Adwayah, 2007).

Hasil otak-otak terbaik berdasarkan analisis pada tahap ini akan dibandingkan dengan otak-otak ikan komersil. Aplikasi ikan asin ke dalam produk otak-otak diharapkan mampu meningkatkan variasi konsumsi masyarakat terhadap produk ikan asin serta meningkatkan nilai gizi dari ikan asin, terutama dari segi kandungan kalsium dan fosfor sehingga layak dikonsumsi oleh semua kalangan.

## **Metode Penelitian**

### *Waktu dan Tempat Penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2015 di Universitas Pelita Harapan, Tangerang.

### *Metode Pengumpulan Data*

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental yang terdiri dari dua tahap, yakni penelitian tahap I dan penelitian tahap II. Penelitian tahap I bertujuan untuk menentukan pengaruh jenis tepung dan konsentrasi daging ikan asin, menentukan formulasi terbaik antara daging ikan asin dengan jenis tepung yang digunakan pada pembuatan otak-otak ikan asin, serta menentukan karakteristik fisik (warna) dan kimia (proksimat, kadar kalsium, dan kadar fosfor) pada tepung tulang ikan asin.

Penelitian tahap II bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik dari tepung tulang ikan yang ditambahkan dengan konsentrasi tertentu pada produk otak-otak ikan asin. Selain itu, pada tahap ini juga akan dilakukan perbandingan antara produk otak-otak ikan asin sebelum dan sesudah penambahan tepung tulang ikan.

### *Analisis Data*

Perlakuan pada penelitian tahap I terdiri dari dua faktor, yaitu jenis tepung (A) yang terdiri dari tiga level dan persentase daging ikan asin (B) yang terdiri dari empat level. Berdasarkan perlakuan yang dilakukan, penelitian untuk tahap I menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktorial dengan dua kali pengulangan seperti pada Tabel 1. Model statistik yang digunakan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

dimana:  $Y_{ijk}$  = hasil pengamatan,  $A_i$  = pengaruh perlakuan jenis tepung ke-j,  $B_j$  = pengaruh perlakuan konsentrasi daging ikan asin ke-k,  $\mu$  = rata-rata keseluruhan

dalam pengamatan,  $(AB)_{ij}$  = interaksi pengaruh perlakuan A ke-j dan perlakuan B ke-k,  $E_{ijk}$  = error yang mempengaruhi  $Y_{ijk}$ .

Hipotesis:

- $H_0$  : Konsentrasi daging ikan asin tidak berpengaruh terhadap hasil analisis fisik, kimia, dan organoleptik dari otak-otak ikan asin
- $H_0$  : Perbedaan jenis tepung tidak berpengaruh terhadap hasil fisik, kimia, dan organoleptik dari otak-otak ikan asin
- $H_0$  : Tidak ada interaksi antara perbedaan jenis tepung dengan konsentrasi daging ikan asin terhadap hasil fisik, kimia, dan organoleptik dari otak-otak ikan asin
- $H_1$  : Konsentrasi daging ikan asin berpengaruh terhadap hasil analisis fisik, kimia, dan organoleptik dari otak-otak ikan asin
- $H_1$  : Perbedaan jenis tepung berpengaruh terhadap hasil fisik, kimia, dan organoleptik dari otak-otak ikan asin
- $H_1$  : Terdapat interaksi antara perbedaan jenis tepung dengan konsentrasi daging ikan asin terhadap hasil fisik, kimia, dan organoleptik dari otak-otak ikan asin

Tabel 1 Desain percobaan penelitian tahap I

Jenis Tepung (A)	Konsentrasi daging ikan asin (B)			
	25% (B <sub>1</sub> )	50% (B <sub>2</sub> )	75% (B <sub>3</sub> )	100% (B <sub>4</sub> )
Tepung terigu (A <sub>1</sub> )	(A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>4</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>
	(A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>4</sub> B <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>
Tepung tapioka (A <sub>2</sub> )	(A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>4</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>1</sub>
	(A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>4</sub> B <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
Tepung terigu dan tapioka (A <sub>3</sub> )	(A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> ) <sub>1</sub>	(A <sub>4</sub> B <sub>3</sub> ) <sub>1</sub>
	(A <sub>1</sub> B <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>2</sub> B <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>3</sub> B <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	(A <sub>4</sub> B <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>

Perlakuan pada penelitian tahap II terdiri dari satu faktor yaitu persentase tepung tulang ikan asin tongkol (C) dengan empat level. Persentase tepung tulang ikan asin tongkol diambil berdasarkan rendemen tulang ikan asin tongkol, yaitu sebesar 20.32%. Kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah otak-otak ikan asin tanpa penambahan tepung tulang ikan asin. Berdasarkan perlakuan yang dilakukan, penelitian tahap II ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial dengan dua kali pengulangan, seperti pada Tabel 2. Model statistik yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + C_i + \epsilon_{ij}$$

dimana:  $Y_{ij}$  = hasil pengamatan,  $C_i$  = persentase tepung tulang ikan yang digunakan,  $\mu$  = rata-rata keseluruhan dalam pengamatan,  $E_{ij}$  = error yang mempengaruhi  $Y_{ij}$ .

**Hipotesis:**

- H<sub>0</sub> : Persentase tepung tulang ikan yang ditambahkan pada formulasi otak-otak tidak berpengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap otak-otak ikan asin
- H<sub>0</sub> : Persentase tepung tulang ikan yang ditambahkan pada formulasi otak-otak tidak berpengaruh terhadap hasil analisis otak-otak ikan asin
- H<sub>1</sub> : Persentase tepung tulang ikan yang ditambahkan pada formulasi otak-otak berpengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap otak-otak ikan asin
- H<sub>1</sub> : Persentase tepung tulang ikan yang ditambahkan pada formulasi otak-otak berpengaruh terhadap hasil analisis otak-otak ikan asin

Tabel 2. Desain percobaan penelitian tahap II

Konsentrasi tepung tulang ikan (%)	Pengulangan	
	1	2
25 (C <sub>1</sub> )	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>
50 (C <sub>2</sub> )	C <sub>21</sub>	C <sub>22</sub>
75 (C <sub>3</sub> )	C <sub>31</sub>	C <sub>32</sub>
100 (C <sub>4</sub> )	C <sub>41</sub>	C <sub>42</sub>

**Hasil dan Pembahasan***Karakteristik Ikan Asin dan Tepung Tulang Ikan Tongkol*

Ikan asin tongkol sebagai bahan baku utama dalam penelitian ini diuji proksimat dan kadar garamnya. Hasil analisis ikan asin tongkol dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, kadar garam ikan asin tongkol masih dalam batas maksimum SNI ikan asin kering. Namun, kadar air ikan asin tongkol masih belum memenuhi standar SNI, yakni sebesar 40%. Menurut Ruus (2009), beberapa faktor yang mempengaruhi kadar air suatu produk adalah lama dan suhu pengeringan, luas permukaan, jenis dan ukuran ikan, serta jumlah garam yang diberikan. Semakin lama waktu pengeringan dan semakin tinggi suhu pengeringan, maka kadar abu, lemak, dan protein akan semakin tinggi, sebaliknya kadar air akan menurun.

Tabel 3. Hasil analisis proksimat dan kadar NaCl ikan asin tongkol

Parameter ikan asin tongkol	Hasil analisis	BSN <sup>1</sup>
Air (%)	51,23 ± 0,55	Maks 40
Abu (%)	12,54 ± 0,70	-
Lemak (%)	1,96 ± 0,65	-
Protein (%)	21,41 ± 1,00	-
Karbohidrat (%)	12,87% ± 1,20	-
Kadar NaCl (%)	11,24	Maks 20

Tepung tulang ikan asin tongkol dibuat dengan cara memisahkan tulang ikan asin tongkol dari dagingnya. Selanjutnya, akan dibuat menjadi tepung yang digunakan dalam penelitian tahap II. Hasil pengujian proksimat, kadar kalsium, fosfor tepung tulang ikan asin tongkol dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, kadar air tepung tulang ikan asin tongkol cukup rendah dan masih sesuai dengan standar SNI. Rendahnya kadar air tepung tulang ikan asin tongkol

menyebabkan peningkatan kadar protein, yakni 27.23%. Protein akan mengalami peningkatan jika jumlah air yang hilang cukup banyak (Sebranek, 2009).

Tabel 4 Hasil analisis proksimat, kalsium, dan fosfor tepung tulang ikan asin tongkol

Parameter tepung tulang ikan asin tongkol	Hasil analisis	BSN <sup>2</sup>
Air (%)	3,68 ± 0,31	8
Abu (%)	43,20 ± 1,16	-
Lemak (%)	15,45 ± 1,22	3
Protein (%)	27,23 ± 1,34	-
Karbohidrat (%)	10,43 ± 2,64	-
Kalsium (%)	17,29	20
Fosfor (%)	7,79	8
Kehalusan (25 mesh) (%) lolos)	100	90

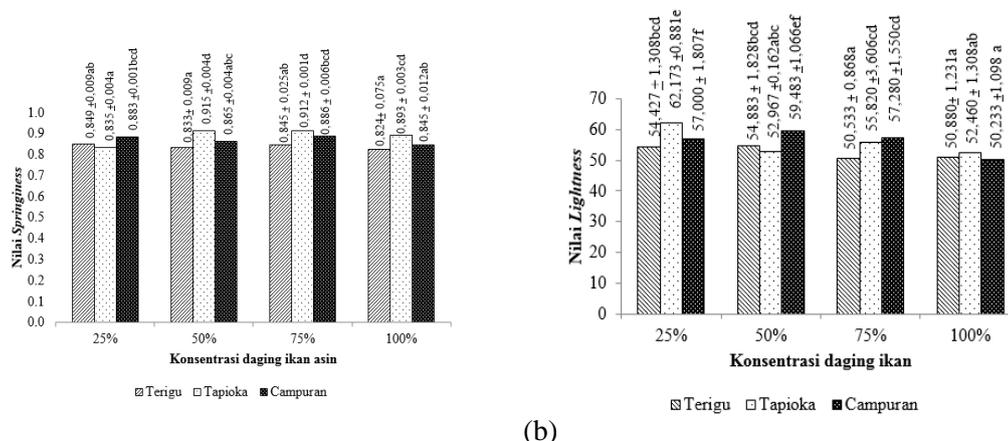
Selain itu, tepung tulang ikan asin diuji warnanya dengan menggunakan kromameter. Hasil analisis menunjukkan tepung tulang ikan asin tongkol memiliki nilai L\* sebesar 64.90±0.62. Menurut Hutching (1999), notasi L\* menyatakan parameter *lightness* dari skala 0 (hitam) sampai dengan 100 (putih). Hal ini disebabkan oleh reaksi *Maillard* selama proses pengeringan sehingga warna yang dihasilkan agak kecokelatan. Selain itu, °hue tepung tulang ikan asin sebesar 79.92±1.18, maka tepung tulang ikan asin tergolong dalam kategori warna kuning-merah (54°-94°).

#### Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik otak-otak ikan asin tongkol, yaitu konsentrasi daging ikan asin tongkol dan jenis tepung yang digunakan sebagai bahan baku berdasarkan analisis fisik (tekstur dan warna) dan pengujian organoleptik (hedonik). Konsentrasi daging ikan asin yang diujikan adalah 25,50,75, dan 100% dari berat tepung. Jenis tepung yang digunakan adalah tepung terigu, tepung tapioka, dan campuran tepung terigu: tapioka (1:1). Parameter tekstur yang diamati adalah kekenyalan yang diukur dengan program *Texture Profile Analysis* dan ditunjukkan berdasarkan nilai *springiness* dan *lightness* yang diukur dengan kromameter. Semakin tinggi nilai *springiness*, menunjukkan semakin kenyal otak-otak. Hasil uji *Two Way ANOVA* menunjukkan bahwa jenis tepung, konsentrasi daging ikan asin, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata baik terhadap *springiness* maupun *lightness* otak-otak ikan asin.

Berdasarkan Gambar 1(a), dapat dilihat penggunaan tepung campuran dan konsentrasi daging ikan 25 dan 75% memberikan tekstur yang paling kenyal dibanding formulasi lainnya. Tepung tapioka memiliki kadar amilosa dan amilopektin sebesar 17% dan 83%, sedangkan tepung terigu memiliki kadar amilosa dan amilopektin sebesar 25% dan 75% (Winarno, 2004; Risti, 2013). Kadar amilopektin yang tinggi pada pati akan mengisi rongga-rongga diantara benang-benang protein selama proses gelatinisasi. Pembentukan ikatan-ikatan

diantara molekul-molekul pati dan diantara molekul protein diduga akan memperkokoh tekstur produk (Kusumanegara *et al.*, 2012).

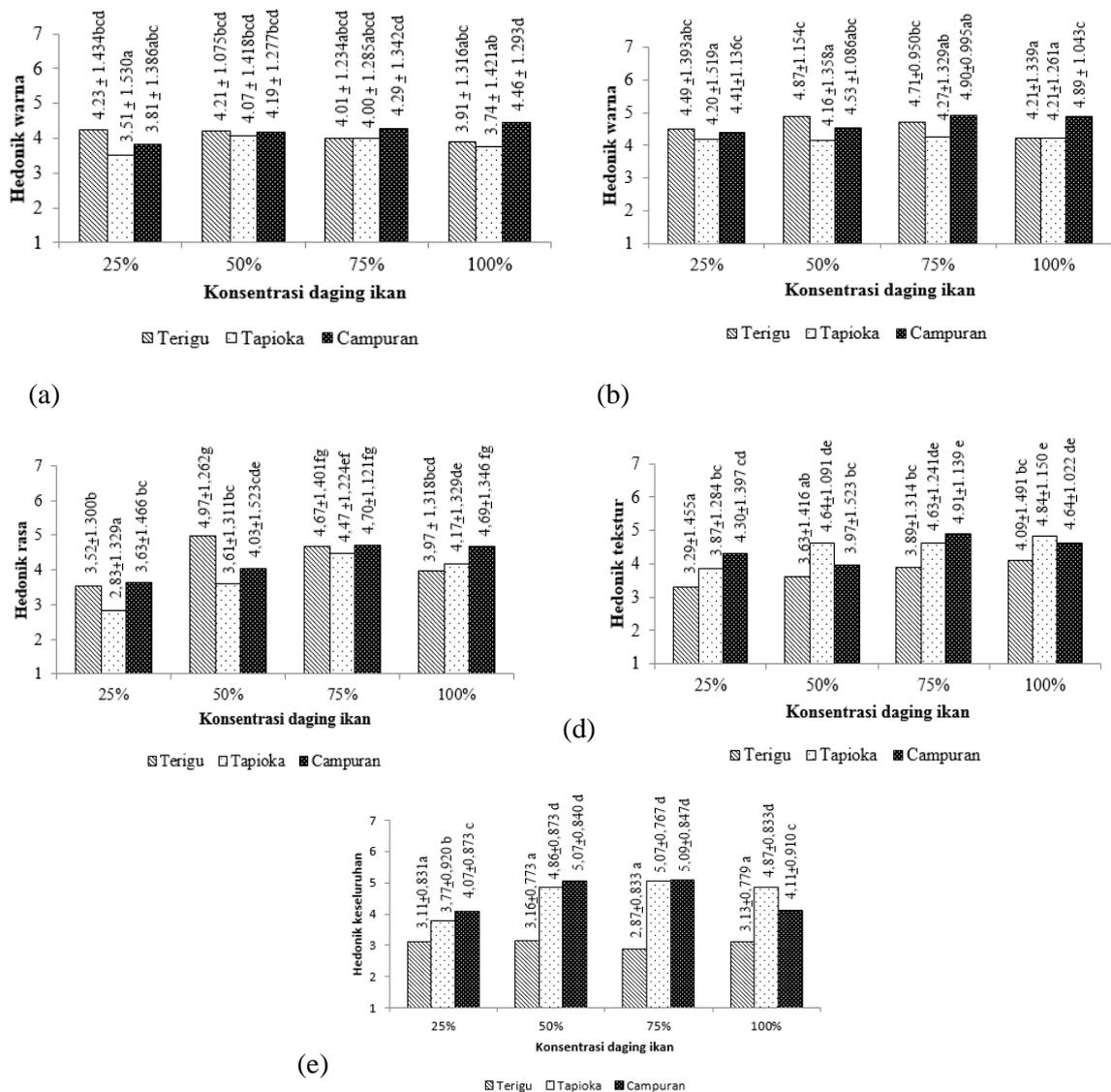


Keterangan: Notasi huruf yang sama pada diagram batang menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ( $p > 0.05$ ).

Gambar 1. Pengaruh jenis tepung dan konsentrasi daging ikan asin terhadap (a) *springiness* otak-otak ikan asin tongkol dan (b) *lightness* otak-otak ikan asin tongkol.

Berdasarkan Gambar 1(b), tepung tapioka dengan konsentrasi daging ikan asin tongkol 25% serta tepung campuran dengan konsentrasi daging ikan asin tongkol 25% menghasilkan otak-otak dengan warna yang lebih cerah dibandingkan formulasi lainnya. Hal ini sesuai karena daging ikan asin tongkol yang digunakan berwarna agak gelap. Jika konsentrasi daging ikan asin yang ditambahkan semakin tinggi maka semakin gelap pula warna yang dihasilkan. Menurut Rahman (2007) dan Widaningrum *et al.*, (2005), derajat putih pada tepung tapioka dan tepung terigu adalah 92-94.5 dan 86.5 %. Hal ini menyebabkan otak-otak ikan asin dengan tepung tapioka memberikan warna yang lebih tidak gelap dibandingkan dengan menggunakan tepung terigu.

Selain analisis fisik, uji hedonik juga dilakukan untuk mengetahui jenis tepung dan konsentrasi daging ikan asin terbaik terhadap tingkat kesukaan panelis. Berdasarkan hasil uji statistik *Two Way ANOVA*, jenis tepung, konsentrasi daging ikan asin, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis pada warna, tekstur, aroma, rasa, dan keseluruhan produk. Gambar 2 menunjukkan produk otak-otak ikan asin tongkol dengan formulasi tepung campuran terigu dan tapioka serta penambahan 75% daging ikan asin mampu diterima dengan baik oleh panelis dari segi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan secara keseluruhan.

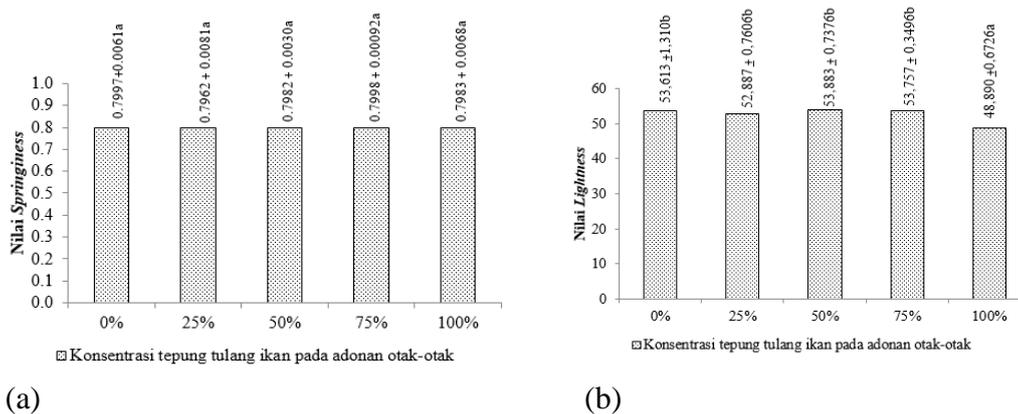


Keterangan: Notasi huruf yang sama pada diagram batang menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ). Skala 1-7: sangat tidak suka-sangat suka.

Gambar 2. Hasil uji hedonik otak-otak ikan asin tongkol pada penelitian tahap I terhadap aspek (a) warna, (b) aroma, (c) rasa, (d) tekstur, dan (e) keseluruhan.

### Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik otak-otak ikan asin tongkol dengan penambahan tepung tulang ikan asin sebagai bahan baku berdasarkan analisis fisik (tekstur dan warna) dan pengujian organoleptik (hedonik). Konsentrasi tepung tulang ikan asin yang diujikan adalah 25,50,75, dan 100% dari rendemen tulang ikan, yakni sebesar 20.32%. Parameter tekstur dan warna pada tahap kedua yang diamati sama seperti pada penelitian tahap I, yakni *springiness* dan *lightness*. Hasil analisis statistik *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan asin tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kekenyalan otak-otak ikan asin seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3(a).

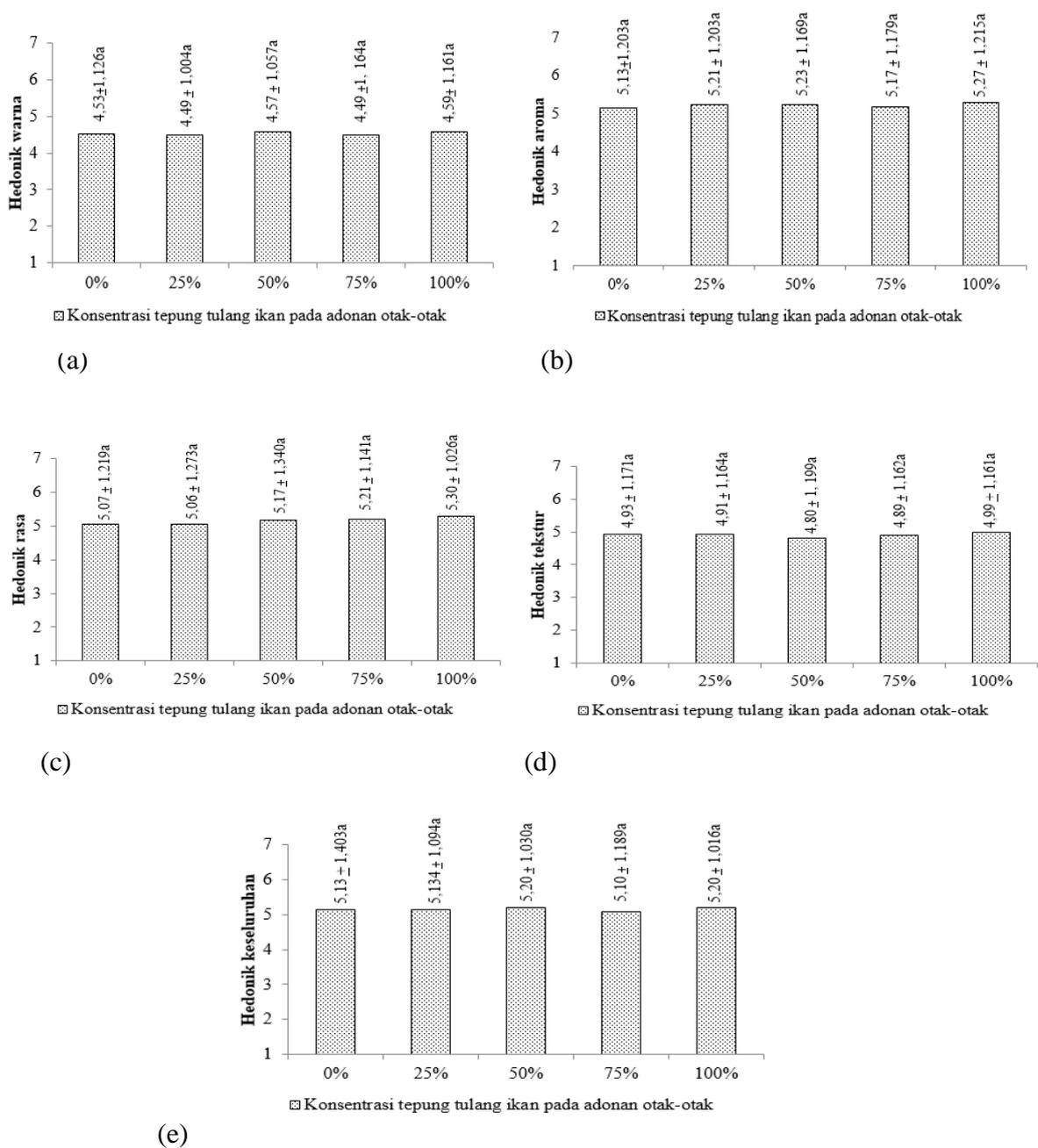


Keterangan: Notasi huruf yang sama pada diagram batang menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ).

Gambar 3. Pengaruh konsentrasi tepung tulang ikan asin pada penelitian tahap II terhadap (a) *springiness* otak-otak ikan asin tongkol dan (b) *lightness* otak-otak ikan asin tongkol

Hasil *One Way* ANOVA menunjukkan penambahan tepung tulang ikan memberikan pengaruh terhadap *lightness* otak-otak ikan asin tongkol. Semakin tinggi nilai  $L^*$  (*lightness*), semakin cerah warna dari suatu produk. Gambar 3 (b) menunjukkan bahwa penambahan 100% tepung tulang ikan asin tongkol menghasilkan warna otak-otak yang paling gelap yaitu dengan nilai  $48.890 \pm 0.6726$ . Hal ini sesuai dengan karakteristik awal dari tepung tulang ikan asin tongkol pada pengujian sebelumnya yang memiliki warna kecoklatan.

Selain analisis fisik, uji hedonik juga dilakukan. Hasil uji ini akan diperoleh otak-otak ikan asin terbaik berdasarkan tingkat kesukaan panelis Berdasarkan hasil uji statistik *One Way* ANOVA, penambahan tepung tulang ikan asin tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis secara nyata terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan produk otak-otak ikan asin tongkol seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2. Penambahan tepung tulang ikan asin hingga 100% mampu diterima dengan baik oleh panelis (warna =  $4.59 \pm 1.16$ ; aroma =  $5.27 \pm 1.21$ ; rasa =  $5.30 \pm 1.03$ ; tekstur =  $4.99 \pm 1.161$ ; keseluruhan =  $5.20 \pm 1.016$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tulang ikan asin mampu dimanfaatkan secara keseluruhan sehingga dapat menghasilkan otak-otak ikan asin yang memiliki nilai gizi yang baik.



Keterangan: Notasi huruf yang sama pada diagram batang menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ( $p>0,05$ ). Skala 1-7: sangat tidak suka-sangat suka  
 Gambar 6. Hasil uji hedonik otak-otak ikan asin tongkol pada penelitian tahap II terhadap aspek (a) warna, (b) aroma, (c) rasa, (d) tekstur, dan (e) keseluruhan

*Perbandingan Otak-Otak Komersil dengan Otak-Otak Ikan Asin Tongkol Terbaik*

Tabel 6. menunjukkan perbandingan otak-otak ikan asin komersil dengan otak-otak ikan asin tongkol. Berdasarkan Tabel 6., kadar air otak-otak ikan asin tongkol menunjukkan hasil yang lebih rendah daripada otak-otak komersil, namun kadar air ikan asin tongkol masih memenuhi standar SNI, yakni maksimum 60%. Hal ini disebabkan karena dengan penambahan tepung tulang ikan maka terjadi penambahan partikel  $Ca^{2+}$  yang akan mengikat partikel  $OH^-$  sebagai bagian dari unsur air ( $H_2O$ ). Sedangkan, perbedaan kadar air disebabkan oleh penggunaan

tepung tapioka pada otak-otak komersil. Tepung tapioka memiliki amilosa sebesar 20-27% sehingga kandungan amilosa pada pati ini cukup banyak. Tingkat penyerapan air bergantung pada kadar amilosanya. Makin tinggi kandungan amilosa, maka makin besar pula kemampuannya untuk membentuk ikatan hidrogen. Hal ini menyebabkan pati tepung tapioka mampu menyerap air lebih banyak sehingga kadar airnya juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan otak-otak ikan asin yang dibuat dari campuran tepung terigu dan tapioka (50:50).

Tabel 6. Perbandingan hasil analisis otak-otak komersil dengan otak-otak ikan asin tongkol

Komponen zat gizi	Hasil Analisis		SNI Otak-Otak (7757: 2013)
	Otak-otak komersil	Otak-otak ikan asin tongkol	
Kadar air (%)	62,74 ± 2,1598	41,44 ± 0,3680	Maks. 60
Kadar abu (%)	2,03 ± 0,6580	3,19 ± 0,6466	Maks. 2
Kadar lemak (%)	0,57 ± 0,2873	3,39 ± 0,6115	Maks. 16
Kadar protein (%)	4,90 ± 0,2247	16,58 ± 0,5960	Maks. 5
Kadar karbohidrat (%)	29,755 ± 2,3500	35,41 ± 1,4145	-
Kalsium (%)	0,040	0,211	-
Fosfor (%)	0,0417	0,176	-
Kadar NaCl (%)	1,10	1,54	-

Penambahan tepung tulang ikan asin pada produk menyebabkan peningkatan kadar protein, kadar abu, kadar kalsium, kadar fosfor, dan kadar garam pada produk otak-otak ikan asin jika dibandingkan baik dengan otak-otak komersil dan atau SNI. Tepung tulang ikan asin memiliki kandungan protein yang tinggi, yakni sebesar 27.23%. Selain itu, tepung tulang ikan juga memiliki kandungan kalsium dan fosfor sebesar 211.08 mg/100 g dan 1758.20 ppm. Peningkatan kadar garam pada otak-otak ikan asin disebabkan karena ikan yang digunakan adalah ikan asin tongkol dengan kadar garam 11.24%.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Formulasi terbaik otak-otak ikan asin yang disukai oleh panelis melalui uji hedonik adalah formulasi otak-otak ikan asin dengan menggunakan tepung tapioka dan terigu (1:1) dengan konsentrasi daging ikan asin tongkol sebesar 75% dari berat tepung
2. Formulasi dengan penambahan 100% tepung tulang ikan asin dari rendemen tulang ikan menghasilkan otak-otak ikan asin dengan nilai gizi lebih dan dapat diterima dengan baik oleh panelis.
3. Otak-otak ikan asin tongkol terbaik memberikan hasil pengujian yang lebih tinggi dibandingkan dengan produk otak-otak komersil, yakni: 41.44 % kadar air, 3.19 % kadar abu, 3.39 % kadar lemak, 16.58 % kadar protein, 35.41 % karbohidrat, 211.08 mg/100 g kalsium, 1758.20 ppm fosfor, dan 1.54 % kadar garam.
4. Otak-otak dengan penambahan 100% tepung tulang ikan asin berdasarkan rendemen tulang mampu memenuhi kebutuhan karbohidrat, protein, dan lemak

yakni sebesar 11.80%, 30.70%, dan 5.21%. Kalsium dan fosfor pada produk otak-otak ikan asin juga memenuhi persentase AKG yakni sebesar 21% dan 25.71%.

### Daftar Pustaka

- Adwayah, R. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2007.
- BSN<sup>1</sup>. *Ikan Asin Kering*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2721-1992. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional, 1992
- BSN<sup>2</sup>. *Tulang Ikan*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3158-1992. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional, 1992.
- Handi. *Proses Produksi Otak-otak Ikan "Best"* [Laporan Kerja Praktek]. Tangerang: Universitas Pelita Harapan, 2008.
- Hutching, J. B. *Food colour and Appereance*. Marylan: Aspen Publisher.Inc, 1999.
- Junianto. *Teknik Penanganan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta, 2003.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. *Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2011*. Jakarta: Pusat Data Statistik dan Informasi. 2011.
- Kusuma, M. S. *Proses Produksi Otak-otak Ikan "Karawaci"* [Laporan Kerja Praktek], Tangerang: Universitas Pelita Harapan, 2014.
- Kusumanegara, A., I., Jamhari, Yuny, E. "Kualitas Fisik, Sensoris dan Kadar Kolesterol Nugget Ampela dengan Imbangan Filler Tepung Mocaf yang Berbeda." *Buletin Peternakan* Vol. 36(1): 19-24, 2012.
- Nurjanah, N., R. R., Madiah, E. "Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Fisik Otak-Otak Ikan Sapu-Sapu (*Liposarcus pardalis*)" *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 8(1), 2005.
- Rahman, A. M. *Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal (Modified Casava) sebagai Penyalut Kacang Pada Produksi Kacang Salut*. [Skripsi] Bogor: Institut Pertanian Bogor Fakultas Teknologi Pertanian, 2007.
- Risti, Y. *Pengaruh Penambahan Telur Terhadap Kadar Protein, Serat, Tingkat Kekenyalan dan Penerimaan mie Basah Bebas Gluten Berbahan Baku Tepung Komposit*. [Skripsi]. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 2013.
- Ruus, O. V. *Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Ikan Layang (*Decapterus sp*) asin dengan Kadar Garam Rendah* [Skripsi]. Manado: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, 2009.
- Sebranek. Basic curing ingredients. Di dalam: Tarte R, editor. *Ingredients in Meat Product: Properties, Functionality and Applications*. New York: Springer Science, 2009.
- Widaningrum, S., W., Soewarno, T., Soekarto. "Pengayaan Tepung Kedelai pada Pembuatan Mie Basah dengan Bahan Baku Tepung Terigu yang disubstitusi Tepung Garut." *Jurnal Pascapanen* 2 (1): 41- 48, 2005.
- Winarno, F. G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2004.

