

**STUDI PENERIMAAN KONSUMEN TERHADAP KERUPUK ATOM  
YANG DIFORTIFIKASI TEPUNG TULANG  
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**

**Oleh:**

**Helmi rialdi<sup>1)</sup>, Dewita<sup>2)</sup>, Suparmi<sup>2)</sup>**  
*Email: helmi.rialdi@yahoo.co.id*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) terhadap penerimaan konsumen kerupuk atom dan untuk mengetahui jumlah tepung tulang ikan bandeng terbaik pada proses pengolahan kerupuk atom. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Parameter yang diamati yaitu uji organoleptik, kadar air, kadar abu, kalsium dan phosphor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan parameter yang diuji, maka perlakuan terbaik terhadap kerupuk atom adalah penggunaan formulasi tepung tulang ikan bandeng 50 g dengan kriteria rupa kuning keemasan; aroma khas kerupuk atom; rasa khas kerupuk atom; tekstur kering dan renyah dengan komposisi kimia kadar air 5.36%, kadar abu 3.69%, kalsium 5257.11 mgCa/100 gr, phosphor 1164.48 mgP/100 gr.

---

Kata kunci: Ikan bandeng, kerupuk atom, tepung tulang ikan, penerimaan konsumen.

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Univesitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

# **STUDY ACCEPTANCE OF CONSUMER ON ATOM FORTIFIED CRACKERS FISH BONE MEAL OF MILKFISH (*Chanos chanos*)**

**By :**

**Helmi Rialdi<sup>1)</sup>, Dewita<sup>2)</sup>, Suparmi<sup>2)</sup>**  
***Email: helmi.rialdi@yahoo.co.id***

## **ABSTRACT**

This research was aimed to determine the effect atom fortified crackers fish bone meal of Milkfish (*Chanos chanos*) on consumer acceptance atom crackers and to determine the best amount fish bone meal on processing atom crackers of Milkfish. The method was used experiment with a Completely Randomized Design (CRD) non factorial. The parameters were observed organoleptic test, moisture content, ash, calcium and phosphor. The results is showed that based on parameters tested, so the best treatment on crackers atom is used formulation bone meal of Milk fish 50g with the characteristic a golden yellow; typical aromatic atom crackers; typical atom crackers tasted: the texture are dry and crispy, with the chemical composition are 5.36% moisture content, 3.69% ash, calcium and phosphor are 5257.11 mgCa/100 gr, 1164.48 mgP/100 gr respectively.

**Key words :** Milkfish, atom crackers, fish bone meal, consumer acceptance

---

**<sup>1)</sup> Student Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau**

**<sup>2)</sup> Lecturer Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau**

## PENDAHULUAN

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan jenis ikan air laut, tawar, dan payau yang mempunyai prospek yang cukup baik dan memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan jenis ikan lain (Purnomowati *et al.*, 2007).

Ikan bandeng segar memiliki komposisi kimia: kadar air 70.45%, protein 22.84%, lemak 1.51%, kadar abu 2.15%, dan garam 1.58% (Wibowo, 2000).

Kerupuk ikan menurut SNI No. 01-2713-1992 adalah suatu produk makanan kering, yang dibuat dari tepung pati, daging ikan dengan penambahan bahan-bahan lainnya dan bahan tambahan makanan yang diizinkan.

Tepung tulang banyak mengandung kalsium, sehingga manfaat dari tepung tulang tidak lepas dari peranan kalsium yaitu berperan dalam pembentukan tulang serta menjaga dari kekeroposan akibat asupan kandungan mineral yang minim (Kaup *et al.*, 1991). Kerupuk atom difortifikasi dengan tepung tulang karena untuk pemanfaatan limbah tulang ikan bandeng menjadi tepung tulang dalam kebutuhan masyarakat sebagai bahan kerupuk atom yang berkalsium tinggi merupakan solusi yang tepat guna.

Penelitian ini bertujuan 1). untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) terhadap penerimaan konsumen kerupuk atom. 2). Untuk mengetahui jumlah tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang terbaik pada proses pengolahan kerupuk atom.

## BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam pengolahan kerupuk atom adalah adalah ikan bandeng, tepung tulang ikan bandeng, tepung sagu dan bahan-bahan tambahan (bawang putih, garam, penyedap rasa, soda pengembang, gula) serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia seperti HCl, aquades, kertas saring whatman, NH<sub>4</sub>OH (ammonium obsalat), indikator merah metil asam asetat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KMO<sub>4</sub>, ammonia hidroksida, ammonia nitrit, ammonia molidat, NaOH dan bahan kimia lainnya. Alat-alat yang digunakan yaitu mesin penggiling, kualiti penggorengan, nampan, baskom besar, pisau, talenan, kompor, timbangan analitik (gram), dan alat-alat laboratorium yang digunakan yaitu oven, gelas ukur, kertas saring, tabung reaksi, pipet, cawan petri, cawan porselen, penjepit pipet, erlenmeyer, *water bath*, incubator, *dry cabinet*, tanur pengabuan, desikator,

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu melakukan percobaan langsung pembuatan kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial, sebagai perlakuan yaitu fortifikasi tepung tulang ikan bandeng dengan jumlah berbeda yang terdiri dari 4 taraf yaitu T<sub>0</sub> (tanpa tepung tulang, daging dan tulang), T<sub>1</sub> (penambahan daging dan tulang 450 gram, tanpa tepung tulang), T<sub>2</sub> (penambahan tepung tulang 25 gram, tanpa daging dan tulang), T<sub>3</sub> (penambahan tepung tulang 50 gram, tanpa daging dan tulang). Masing-masing taraf dilakukan ulangan sebanyak 3 (tiga)

kali, dan jumlah unit perlakuan dalam penelitian ini berjumlah 12 unit percobaan.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji penerimaan konsumen, analisis proksimat yaitu kadar air, kadar abu, kalsium (Ca), Phosphor (P).

### PROSEDUR PENELITIAN

Prosedur pembuatan tepung tulang ikan bandeng:

1. Ikan bandeng difillet (dipisahkan daging dan tulang), lalu di cuci bersih
2. Kemudian tulang ikan direbus pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit dilakukan sebanyak 3 kali.
3. Tulang ikan yang sudah direbus kemudian diletakkan dalam alat *dry cabinet*.
4. Setelah kering tulang ikan diblender dan diayak.
5. Tepung tulang ikan bandeng

Pengolahan kerupuk atom ikan bandeng (*Chanos chanos*):

1. Daging ikan lumat sebanyak 450 g dicampur dengan bumbu-bumbu yang telah disiapkan (sesuai kadarnya), lalu masukkan tepung sagu sebanyak 500 g sedikit demi sedikit sambil terus diulet hingga adonan homogen (Perlakuan  $T_0$ ). Daging dan tulang ikan lumat sebanyak 450 g (tanpa daging utuh) dicampur dengan bumbu-bumbu yang telah disiapkan (sesuai kadarnya), lalu masukkan tepung sagu sebanyak 500 g sedikit demi sedikit sambil terus diulet hingga adonan homogen, ditambahkan tepung

tulang ikan bandeng sebanyak 25 g (Perlakuan  $T_2$ ). Daging ikan lumat sebanyak 450 g dicampur dengan bumbu-bumbu yang telah disiapkan (sesuai kadarnya), lalu masukkan tepung sagu sebanyak 500 g sedikit demi sedikit sambil terus diulet hingga adonan homogen, ditambahkan tepung tulang ikan bandeng sebanyak 50 g (Perlakuan  $T_0$ )

2. Setelah homogen, adonan dicetak, pencetakan diawali dengan pembentukan bulat memanjang, dengan diameter sekitar 1,5 cm atau sekitar sebesar jari kelingking. Selanjutnya adonan dipotong dengan ukuran dadu atau sekitar ( $\pm 0.6$  mm) dengan menggunakan pisau yang telah dilumuri tepung agar tidak lengket.
3. Setelah selesai proses pemotongan selanjutnya adonan digoreng dengan menggunakan minyak yang telah dipanaskan. Selama penggorengan, kerupuk atom harus terus diaduk supaya kerupuk matang merata.
4. Kerupuk atom ikan bandeng.

Data yang diperoleh ditabulasi kedalam bentuk tabel dan dianalisis variansi (Anava).

Berdasarkan analisis variansi jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  pada tingkat kepercayaan 95% berarti hipotesis ditolak, dan apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka hipotesis diterima.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan oleh 80 orang panelis tidak terlatih berasal dari mahasiswa/i Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

### Nilai Rupa

Hasil penelitian terhadap nilai rupa kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Tingkat kesukaan konsumen (%) terhadap rupa kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Kriteria	T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>	
	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%
Sangat suka	7	8.75	4	5	20	25	29	36.25
Suka	47	58.75	51	63.75	49	61.25	47	58.75
Agak suka	26	32.50	25	31.25	11	13.75	4	5
Tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	80	100	80	100	80	100	80	100

Dari tabel 1 terlihat bahwa panelis yang sangat suka dan suka terhadap rupa kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng adalah perlakuan T<sub>0</sub> sebanyak 67.50%, perlakuan T<sub>1</sub> sebanyak 68.75%, perlakuan T<sub>2</sub> sebanyak 86.25% dan perlakuan T<sub>3</sub> sebanyak 95%.

Alasan konsumen yang menyukai rupa pada kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng dengan penambahan 50 g tepung tulang dan tanpa daging dan tulang (T<sub>3</sub>) yaitu karena kerupuk atom ikan bandeng ini memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang kecoklatan, selain itu juga karena bentuknya yang utuh bulat dan seragam sehingga penilaian yang diberikan panelis tidak jauh berbeda dengan perlakuan lainnya.

Winarno (2004), menyatakan bahwa rupa lebih banyak melibatkan indera penglihatan dan merupakan

salah satu indikator untuk menentukan apakah bahan pangan diterima atau tidak oleh konsumen, karena makanan yang berkualitas (rasanya enak, bergizi, teksturnya baik) belum tentu disukai konsumen

bila warna bahan pangan tersebut memiliki warna yang tidak enak dipandang oleh konsumen yang menilai.

Berdasarkan hasil analisis variansi dapat dijelaskan bahwa perlakuan kerupuk atom yang difortifikasi tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) memberi pengaruh nyata terhadap nilai rupa kerupuk atom dimana  $F_{hitung} (184.45) > F_{tabel} 0.05 (4.07)$  pada tingkat kepercayaan 95% yang berarti hipotesis ( $H_0$ ) ditolak, Maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ). Dan nilai rupa penggunaan tepung tulang ikan yang terbaik dari semua perlakuan yaitu perlakuan T<sub>3</sub> (penambahan 50 g tepung tulang ikan bandeng dan tanpa daging dan tulang) adalah 3.31.

### Nilai Aroma

Hasil penelitian terhadap nilai aroma kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang

ikan bandeng (*Chanos chanos*), dapat dilihat pada table 2.

pada semua perlakuan dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dan

Tabel 2. Tingkat kesukaan konsumen (%) terhadap aroma kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Kriteria	T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>	
	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%
Sangat suka	5	6.25	5	6.25	6	7.50	6	7.50
Suka	45	56.25	44	55	47	58.75	48	60
Agak suka	30	37.50	31	38.75	26	32.50	26	32.50
Tidak suka	0	0	0	0	1	1.25	0	0
Jumlah	80	100	80	100	80	100	80	100

Dari tabel 2 terlihat bahwa panelis yang sangat suka dan suka terhadap aroma kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng adalah perlakuan T<sub>0</sub> sebanyak 62.50%, perlakuan T<sub>1</sub> sebanyak 61.25%, perlakuan T<sub>2</sub> sebanyak 66.25% dan perlakuan T<sub>3</sub> sebanyak 67.50%.

Alasan konsumen yang menyukai aroma pada kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng dengan penambahan 50 g tepung tulang dan tanpa daging dan tulang (T<sub>3</sub>) yaitu karena kerupuk atom ikan bandeng ini memiliki aroma khas kerupuk atom tidak ada bau tepung tulang, dan semua perlakuan sama-sama memiliki aroma yang sama yaitu khas kerupuk atom.

Aroma enak yang dihasilkan pada kerupuk atom ikan bandeng

protein yang terkandung dalam daging ikan dan tepung ikan yang digunakan. Bahan makanan yang mengandung karbohidrat dan protein akan mengalami pencoklatan non enzimatis.

Berdasarkan hasil dari analisa variansi bahwa perlakuan dengan penambahan 50 g tepung tulang ikan bandeng dan tanpa daging dan tulang (T<sub>3</sub>) berpengaruh nyata terhadap nilai aroma kerupuk atom ikan bandeng, dimana  $F_{hitung} (5.09) > F_{tabel} 0.05 (4.07)$  pada tingkat kepercayaan 95% yang berarti hipotesis (H<sub>0</sub>) ditolak.

### Nilai Rasa

Hasil penelitian terhadap nilai rasa kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tingkat kesukaan konsumen (%) terhadap rasa kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Kriteria	T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>	
	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%
Sangat suka	1	1.25	0	0	10	12.5	10	12.50
Suka	38	47.50	36	45	49	61.25	44	55
Agak suka	41	51.25	43	53.75	21	26.25	26	32.50
Tidak suka	0	0	1	1.25	0	0	0	0
Jumlah	80	100	80	100	80	100	80	100

Dari tabel 3 terlihat bahwa panelis yang sangat suka dan suka terhadap rasa kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng adalah perlakuan T<sub>0</sub> sebanyak 48.75%, perlakuan T<sub>1</sub> sebanyak 45%, perlakuan T<sub>2</sub> sebanyak 73.75% dan perlakuan T<sub>3</sub> sebanyak 67.50%.

Alasan konsumen yang menyukai rasa pada kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng dengan penambahan 25 g tepung tulang dan tanpa daging dan tulang (T<sub>2</sub>) yaitu karena kerupuk atom ikan bandeng ini memiliki rasa khas kerupuk atom, tidak ada bau tepung tulang, dan semua perlakuan sama-sama memiliki rasa yang sama yaitu rasa khas kerupuk atom.

Dari hasil penelitian analisis variasi didapatkan rasa kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan tingkat konsumen tertinggi adalah kerupuk atom dengan penambahan 25 g tepung tulang ikan bandeng dan tanpa daging dan tulang (T<sub>2</sub>) yaitu dengan

T<sub>1</sub> menggunakan daging dan tulang. Sehingga pada produk yang dihasilkan juga memberikan rasa yang sama (khas kerupuk atom ikan).

Selain itu, tidak adanya perbedaan rasa pada setiap perlakuan juga dipengaruhi oleh penggunaan bawang putih. Pada dasarnya penambahan bawang putih akan memberikan rasa dan aroma yang khas pada suatu produk, sehingga aroma ikan tidak terlalu tercium.

Berdasarkan hasil dari analisa variansi bahwa perlakuan dengan penambahan 25 g tepung tulang ikan bandeng dan tanpa daging dan tulang (T<sub>2</sub>) berpengaruh nyata terhadap nilai rasa kerupuk atom ikan bandeng, dimana  $F_{hitung} (22.65) > F_{tabel} 0.05 (4.07)$  pada tingkat kepercayaan 95% yang berarti hipotesis (H<sub>0</sub>) ditolak, maka dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ)..

#### Nilai Tekstur

Hasil penelitian terhadap nilai tekstur kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tingkat kesukaan konsumen (%) terhadap tekstur kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Kriteria	T <sub>0</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>	
	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%	Jumlah Panelis	%
Sangat suka	1	1.25	2	2.50	6	7.50	4	5
Suka	38	47.50	44	55	50	62.50	57	71.25
Agak suka	41	51.25	33	41.25	24	30	19	23.75
Suka	0	0	1	1.25	0	0	0	0
Jumlah	80	100	80	100	80	100	80	100

nilai rata-rata 2.87. Dari perlakuan T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, dan T<sub>3</sub> memiliki nilai yang sama. Hal ini dikarenakan dari semua perlakuan menggunakan bahan dasar dari daging ikan kecuali

Dari tabel 4 terlihat bahwa panelis yang sangat suka dan suka terhadap tekstur kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng adalah perlakuan T<sub>0</sub>

sebanyak 48.75%, perlakuan T<sub>1</sub> sebanyak 57.50%, perlakuan T<sub>2</sub> sebanyak 70% dan perlakuan T<sub>3</sub> sebanyak 76.25%.

Alasan konsumen yang menyukai tekstur pada kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng dengan penambahan 50 g tepung tulang dan tanpa daging dan tulang (T<sub>3</sub>) yaitu karena kerupuk atom ikan bandeng ini memiliki tekstur kering dan renyah, sedangkan perlakuan T<sub>0</sub> dan T<sub>2</sub> memiliki tekstur yang sama yaitu kering dan renyah kecuali T<sub>1</sub>

penambahan 50 g tepung tulang ikan bandeng dan tanpa daging dan tulang (T<sub>3</sub>) berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur kerupuk atom ikan bandeng, dimana Fhitung (5.23) > Ftabel 0.05 (4.07) pada tingkat kepercayaan 95% yang berarti hipotesis (H<sub>0</sub>) ditolak, maka dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ).

### Nilai Proksimat

#### Kadar Air

Nilai kadar air kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air (%) kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Ulangan	Perlakuan			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
1	4.65	5.39	4.24	4.15
2	5.38	5.34	4.68	4.04
3	5.09	5.34	4.15	4.02
Rata-rata	5.04 <sup>a</sup>	5.36 <sup>a</sup>	4.36 <sup>b</sup>	4.07 <sup>b</sup>

memiliki tekstur kering dan agak keras.

Dari hasil penelitian analisis variasi didapatkan tekstur kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan tingkat konsumen tertinggi adalah kerupuk atom dengan penambahan 50 g tepung tulang ikan bandeng dan tanpa daging dan tulang (T<sub>3</sub>) yaitu dengan nilai rata-rata 2.81. Adapun tekstur dari kerupuk atom dengan penambahan 50 g tepung tulang ikan bandeng dan tanpa daging dan tulang (T<sub>3</sub>), memiliki tekstur kering dan renyah, sehingga tekstur kerupuk atom ikan bandeng tersebut lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil dari analisa variansi bahwa perlakuan dengan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata kadar air kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), rata-rata kadar air tertinggi dimiliki oleh perlakuan T<sub>1</sub> yaitu 5.36, sedangkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan T<sub>3</sub> yaitu 4.07.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan T<sub>1</sub> (Penambahan daging dan tulang 450 g, tanpa tepung tulang) memiliki kadar air tertinggi yaitu 5.36 hal ini disebabkan karena penambahan daging dan tulang tanpa tepung tulang, semakin banyak penambahan daging dan tulang maka semakin tinggi kadar air pada kerupuk atom tersebut. Sedangkan kadar air terendah yaitu pada perlakuan T<sub>3</sub> (penambahan tepung tulang 50 g tanpa daging dan tulang) sebesar

4.07. Kadar air yang rendah ini disebabkan oleh perebusan, pengaruh tepung tulang, proses pengeringan dan penggorengan yang dilakukan dalam pengolahan produk. Pemanasan dengan suhu tinggi akan menyebabkan kehilangan air yang lebih tinggi sehingga akan meningkatnya jumlah lemak, karbohidrat, dan protein. Kadar air tersebut dapat diterima karena kadar air yang dihasilkan menurut Standar Mutu kerupuk ikan BSN 1999 kadar air kerupuk maksimal sebesar 11% maka kadar air yang dihasilkan kerupuk atom sudah memenuhi standar mutu. Winarno dan Jennie (1997), menyatakan semakin rendah kadar air suatu produk, maka semakin tinggi daya tahannya.

#### Kadar Abu

Nilai kadar abu kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar abu (%) kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Ulangan	Perlakuan			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
1	2.89	3.29	3.54	3.68
2	2.84	3.32	3.58	3.67
3	2.84	3.33	3.56	3.73
Rata-rata	2.86 <sup>a</sup>	3.31 <sup>b</sup>	3.56 <sup>c</sup>	3.69 <sup>d</sup>

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata kadar abu kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), rata-rata kadar abu tertinggi dimiliki oleh perlakuan T<sub>3</sub> yaitu 3.69. Pada perlakuan T<sub>2</sub> memiliki nilai kadar abu 5,56. Pada perlakuan T<sub>1</sub> memiliki nilai kadar abu 3.31. sedangkan pada perlakuan T<sub>0</sub>

memiliki nilai kadar air terendah 2.86.

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa perlakuan T<sub>3</sub> (Penambahan tepung tulang 50 g tanpa daging dan tulang) memiliki kadar abu tertinggi yaitu 3.69, sedangkan kadar abu terendah yaitu pada perlakuan T<sub>0</sub> (Tanpa tepung tulang, daging dan tulang) sebesar 2.56. kadar abu kerupuk ikan masih sesuai Standar mutu BSN 1999 yaitu maksimal 5%, karena meningkatnya kadar abu yang dihasilkan dalam produk kerupuk disebabkan perbedaan persentase tepung tulang yang ditambahkan, dimana memiliki mineral yang tinggi, semakin besar persentase tepung tulang yang ditambahkan, maka kadar abu kerupuk atom ikan bandeng ini akan semakin tinggi. Kadar abu kerupuk yang dihasilkan tidak masih diatas batas maksimal kadar abu yang ditetapkan oleh SNI 01-2713-1999 yaitu kadar abu maksimal untuk

kerupuk ikan sebesar 1%.

#### Analisis Kalsium

Nilai analisis kalsium kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata analisis kalsium (mgCa/100g) kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Ulangan	Perlakuan			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
1	2687.87	3910.99	4188.79	5306.02
2	2737.91	3887.11	4196.37	5264.80
3	2761.91	3909.29	4180.00	5254.51
Total	8187.49	11707.40	12565.15	15825.33

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata analisis kalsium kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), nilai rata-rata kalsium tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>3</sub> yaitu 5257.11, nilai rata-rata kalsium perlakuan T<sub>2</sub> yaitu 4188.38, nilai rata-rata kalsium perlakuan T<sub>1</sub> yaitu 3902.47, nilai rata-rata kalsium perlakuan T<sub>0</sub> memiliki nilai kalsium terendah yaitu 2729.16.

Berdasarkan hasil penelitian didapat memiliki kadar kalsium yang tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>3</sub> yaitu (5257.11 mgCa/100g),

kalsium tinggi yang membuat kadar kalsium pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang lebih tinggi. Berdasarkan SNI pada kerupuk atom belum ada persyaratan mengenai batasan maksimal atau minimal yang ditetapkan untuk kadar kalsiumnya. Sedangkan menurut Anonymous 2011 kandungan tepung tulang ikan per 100 g sebesar 46.34%.

#### Analisis Phosphor

Nilai analisis phosphor kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata analisis phosphos (mgP/100g) kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Ulangan	Perlakuan			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
1	961.78	1109.65	1134.16	1171.42
2	897.21	1109.37	1112.59	1175.01
3	932.35	1109.04	1128.07	1147.02
Total	2791.34	3328.06	3374.81	3493.44
Rata-rata	930.45 <sup>a</sup>	1109.35 <sup>b</sup>	1124.94 <sup>c</sup>	1164.48 <sup>d</sup>

sedangkan perlakuan yang terendah T<sub>0</sub> yaitu (2729.16 mgCa/100g). Hal ini dikarenakan semakin banyak penambahan tepung tulang maka semakin tinggi kadar kalsium yang terdapat pada kerupuk atom ikan bandeng. Tulang merupakan sumber

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata analisis phosphor kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), nilai rata-rata phosphor tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>3</sub> yaitu 1164.48,

nilai rata-rata phosphor perlakuan  $T_2$  yaitu 1124.94, nilai rata-rata phosphor perlakuan  $T_1$  yaitu 1109.35, nilai rata-rata phosphor perlakuan  $T_0$  memiliki nilai phosphor terendah yaitu 930.45.

Berdasarkan hasil penelitian didapat memiliki kadar phosphor yang tertinggi terdapat pada perlakuan  $T_3$  yaitu (1164.48 mgP/100g), sedangkan perlakuan yang terendah  $T_0$  yaitu (930.45 mgP/100g). Hal ini dikarenakan semakin banyak penambahan tepung tulang maka semakin tinggi kadar phosphor yang terdapat pada kerupuk atom ikan bandeng.

Berdasarkan hasil analisis variansi, dapat dijelaskan bahwa kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) berpengaruh nyata terhadap phosphor, dimana  $F_{hitung}$  (92.42) >  $F_{tabel}$  0.05 (4,07) pada taraf kepercayaan 95% yang berarti hipotesis  $H_0$  ditolak. Sehingga dilakukan uji lanjut beda nyata jujur menunjukkan bahwa perlakuan  $T_0$  berbeda nyata dengan perlakuan  $T_1$ ,  $T_2$ , dan  $T_3$  pada tingkat kepercayaan 95%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik disimpulkan sebagai berikut:

1. Penilaian organoleptik pada kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) memberi pengaruh nyata terhadap nilai rupa, rasa, aroma, tekstur pada tingkat kepercayaan

95%. Nilai rata-rata organoleptik yang terbaik dari keseluruhan terdapat pada perlakuan adalah  $T_3$  (Penambahan tepung tulang 50 g, tanpa daging dan tulang).

2. Penilaian proksimat pada kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) memberi pengaruh nyata pada nilai kadar air, kadar abu, kalsium dan phosphor. Berdasarkan analisis proksimat kadar air yang terbaik adalah perlakuan  $T_1$  dengan nilai kadar air (5.36%), kadar abu yang terbaik adalah pada perlakuan  $T_3$  dengan nilai kadar abu (3.69%), kadar kalsium yang terbaik adalah pada perlakuan  $T_3$  dengan nilai kadar kalsium (5257.11 mgCa/100g), kadar phosphor tertinggi adalah pada perlakuan  $T_3$  dengan nilai kadar phosphor (1164.48 mgP/100g).
3. Nilai keseluruhan tepung tulang yang terbaik adalah terdapat pada perlakuan  $T_3$  Penambahan tepung tulang 50 g, tanpa daging dan tulang).

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menyarankan dalam pembuatan kerupuk atom yang difortifikasi dengan tepung tulang 50 gram ikan bandeng (*Chanos chanos*) perlu dilakukan kajian mengenai daya simpan kerupuk atom yang meliputi aspek mikrobiologis dan teknik pengemasan yang tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung. 472 hal.
- Kaup SM, Greger JL, Lee K.1991. *Nutritional evaluation with animal model of cottage cheese fortified with calcium and guar gum*. J Food Sci 56 (3): 692-69.
- Purnomowati, I., Hidayati, D., dan Saparinto, C. 2007. *Ragam Olahan Bandeng*. Kanisius. Yogyakarta.
- SNI (Standarilisasi Nasional Indonesia). 1992. SNI 01-2713-1992 *Kerupuk Ikan*. Dewan standarisasi Nasional.
- SNI (Standarilisasi Nasional Indonesia) 01-2713.1999. *Metode Pengujian Mikrobiologi Produk Perikanan : Penentuan Escherichia Coli dan Salmonell*. Pusat Akreditasi Badan Agribisnis Bahan Produk Makanan. Departemen Pertanian. Jakarta 17 hal.
- Winarno, F.G, 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wibowo. S.. 2000. *Industri Pengasapan Ikan*. Penebar Swadava. Jakarta. 94 halaman.