

## **PENGARUH PROPORSI TEPUNG TULANG IKAN BANDENG (*Chanos Chanos*) TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK KERUPUK BAWANG**

**Brilyan Handika Putra**

S1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
[brilyanhandika@gmail.com](mailto:brilyanhandika@gmail.com)

**Choirul Anna**

Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
[choirulanna@yahoo.ac.id](mailto:choirulanna@yahoo.ac.id)

### **ABSTRAK**

Kerupuk tulang ikan bandeng merupakan inovasi *snack* atau makanan ringan dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng yang di hasilkan dari limbah tulang ikan bandeng dan salah satu inovasi baru dalam bidang pangan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng terhadap sifat organoleptik kerupuk tulag ikan bandeng, kandungan gizi dari hasil terbaik uji organoleptik, dan harga jual kerupuk tulang ikan bandeng .

Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Variabel pada penelitian ini terdiri dari empat proporsi dengan perbandingan tepung tulang ikan bandeng : tepung tapioka yaitu K1 (5% : 95%), K2 (10% : 90%), K3 (15% : 85%) dan K4 (20% : 80%). Metode pengumpulan data menggunakan observasi dengan uji organoleptik yang dilakukan oleh panelis 35 orang di Jurusan Tata Boga PKK FT Unesa. Analisa data menggunakan uji anava tunggal dan uji lanjut duncan. Hasil uji laboratorium produk terbaik dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya.

Hasil penelitian pada anava menunjukkan bahwa pada proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik kerupuk yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan pengembangan dan tingkat kesukaan. Hasil terbaik terdapat pada proporsi tepung tulang ikan bandeng 5% menghasilkan kriteria kerupuk putih tulang, aroma cukup beraroma bawang dan ikan, mengembang dua kali lipat, rasa cukup berasa bawang dan cukup berasa, kerenyahan cukup renyah dan tingkan kesukaan yaitu suka. Berdasarkan hasil terbaik dari produk kerupuk dilakukan uji kandungan gizi tiap 100 g yaitu protein 3,82%, kalsium 7,88%, dan fosfor 2,96%, kadar abu 12,51%, kadar air 0,41%, lemak 0,46%. Hasil uji laboratorium tiap 100 gram kerupuk dapat membantu mencukupi sekitar 25 % dari kebutuhan zat gizi tubuh per hari. Harga jual kerupuk tulang ikan bandeng per 30g adalah Rp. 2.500,-.

**Kata kunci:** kerupuk tulang ikan bandeng, *tepung tulang ikan bandeng*, ikan bandeng, sifat organoleptik

## ***THE INFLUENCE OF PROPORTION OF MILKFISH BONE MEAL (*Chanos Chanos*) ON THE ORGANOLEPTIC OF ONION CRACKERS***

### **ABSTRACT**

*Milkfish bone crackers are an innovation snack or snacks with the proportion of bone fish meal that is produced from milkfish bone waste and one of the new innovations in the field of food. The purpose of this study was to determine the effect of milkfish bone fish proportion on the organoleptic properties of milkfish tulag crackers, nutritional content of the best results of organoleptic test, and the selling price of bone fish bone crackers.*

*This research type is experiment. The variables in this study consisted of four proportions with the ratio of bone fish meal flour: tapioca flour ie K1 (5%: 95%), K2 (10%: 90%), K3 (15%: 85%) and K4 (20%: 80%). Methods of data collection using observation with organoleptic test conducted by panelist 35 people at Department of Fertilizer PKK FT Unesa. Data analysis using single anava test and advanced duncan test. The best product laboratory test results were conducted at the Institute for Industrial Research and Consultation Surabaya.*

*The results of the research on anava showed that the proportion of milkfish bone flour significantly affected the organoleptic properties of crackers which include color, flavor, taste, crispness, and development and favorite level. The best results found in the proportion of 5% bone fish bone yields the criteria of white bone crackers, the aroma is quite aromatic onions and fish, double expands, taste enough onion and taste enough, crispy enough crunchy and tingkan favorite likes. Based on the best results of cracker product, the test of nutrient content per 100 g is 3.82% protein, calcium 7.88%, and phosphorus 2.96%, ash content 12,51%, moisture 0,41%, fat 0, 46%. Laboratory test results per 100 grams of crackers can help meet about 25% of the body's nutritional needs per day. The selling price of fish bone fish crackers per 30g is Rp. 2,500, -.*

**Keywords:** fish bone crackers, bone fish meal, milkfish, organoleptic properties

## PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume membentuk produk yang porus dan mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan. Pengembangan kerupuk merupakan proses ekspansi tiba-tiba dari uap air dalam struktur adonan sehingga diperoleh produk yang volumenya mengembang dan porus. Pada dasarnya kerupuk mentah diproduksi dengan gelatinisasi pati adonan pada tahap pengukusan, selanjutnya adonan dicetak dan dikeringkan (Koswara, 2009).

Ikan merupakan salah satu hasil perikanan yang banyak dihasilkan di Indonesia dan merupakan sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat. Ikan mudah didapat dengan harga yang relatif murah sehingga dapat dijangkau oleh semua lapisan masyarakat. Kandungan protein yang tinggi yaitu 17,00% dan kadar lemak yaitu 4,50% yang rendah pada ikan segar sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia (Eka, 2013). Salah satu hasil perikanan di Indonesia adalah ikan bandeng. Ikan Bandeng merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki rasa yang spesifik, dan memiliki tulang atau duri yang cukup banyak sehingga jika dikonsumsi berisiko tinggi bila di konsumsi oleh manusia terutama pada anak-anak.

Jumlah duri ikan Bandeng yang selama ini lebih banyak tidak dimanfaatkan dan hanya menjadi limbah. Limbah duri ikan bandeng yang dihasilkan oleh industri ikan bandeng setiap harinya mencapai 15 kg atau sekitar 5,4 ton per tahun. Padahal duri-duri tersebut masih memiliki kandungan gizi yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut (Eka, 2013). Tulang ikan merupakan salah satu bentuk limbah dari industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan, karena unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium dan fosfor.

Keunggulan dari kalsium yang berasal dari ikan adalah mudah diserap oleh tubuh. Kebanyakan kalsium dalam bahan nabati tidak dapat digunakan dengan baik karena berikatan dengan oksalat yang dapat membentuk garam yang tidak larut dengan air. Kalsium pada ikan terutama pada tulang membentuk kompleks fosfor dalam bentuk apatit atau tri kalsium fosfat. Bentuk kompleks ini terdapat pada abu tulang yang dapat diserap dengan baik oleh tubuh yang berkisar 60-70% (Yoonaisil dan Hertrampf, 2006). Salah satu sumber kalsium yang belum banyak dimanfaatkan adalah kalsium dari tulang ikan. Kandungan kalsium dari ikan lebih tinggi dibandingkan dengan susu. Menurut, ransum ternak unggas perlu mineral dalam jumlah yang cukup terutama kalsium dan fosfor, karena 70-80% mineral dari tubuh terdiri dari kalsium dan fosfor (Wahju 1997).

Pembuatan tepung tulang ikan yaitu meliputi daging di pisahkan dari durinya kemudian duri ikan dikukus selama 30 menit pada suhu 100°C, bersihkan daging ikan yang tersisa dengan air mengalir sampai bersih Lakukan pencucian sehingga daging ikan betul betul tidak ada yang lengket. Langkah selanjutnya adalah pengeringan yang dilakukan dengan alat pengering pada suhu 60°C selama 46 jam. Kegiatan terakhir adalah penepungan, dilakukan dengan menggunakan ayakan dan

selanjutnya diayak dengan menggunakan ayakan sehingga diperoleh tepung ikan yang butirannya halus, Tepung tulang ikan yang dihasilkan berbentuk bubuk halus berwarna putih kekuningan. Penambahan tepung tulang ikan bandeng dapat menambah nilai gizi pada kerupuk. Cara membuat kerupuk dengan bahan dasar pati (tapioka) menggunakan adonan dasar basah (biang) dari tapioka sampai membentuk *gel*, kemudian ditambahkan seluruh bahan, diuleni hingga kalis dan dikukus selama 2 jam, sampai adonan matang dan menjadi padat, selanjutnya didinginkan kemudian diiris tipis dan dijemur hingga kering (Winarno 2002). Adapun cara pembuatan kerupuk yang hampir sama dengan kerupuk berbahan dasar pati, perbedaannya yaitu dengan menggunakan bahan dasar basah (biang) dari campuran tapioka dan garut sampai membentuk *gel*, kemudian ditambahkan seluruh bahan termasuk tepung tulang ikan, selanjutnya dilakukan proses yang sama dengan kerupuk berbahan dasar pati.

Selaras dengan masalah yang telah diuraikan diatas maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil jadi kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng pada pembuatan kerupuk bawang.
2. Untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng terhadap sifat organoleptik kerupuk bawang yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan dan tingkat kesukaan.
3. Untuk mengetahui kandungan gizi kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng dari hasil uji organoleptik terbaik meliputi protein, kalsium, fosfor dan kadar abu.
4. Untuk mengetahui minat dan daya beli masyarakat terhadap produk kerupuk bawang duri ikan bandeng.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen sungguhan (*true experiment*) dengan desain faktor tunggal yang terdiri dari variabel bebas (tapioka dan tepung tulang ikan), variabel terikat yaitu uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, tingkat kerenyahan, tingkat pengembangan, dan tingkat kesukaan, serta variabel kontrol meliputi alat, bahan, dan cara pembuatan kerupuk (Sugiono, 2002).

### Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk mulai dari persiapan hingga penyajian yaitu:

Tabel 1. Alat Pembuatan Kerupuk

No	Nama Alat	Jumlah	Spesifikasi
1.	Telenan	1	Kayu
2.	Pisau	1	Stenless steel
3.	<i>Blender</i>	1	Kaca
4.	Timbangan digital	1	Plastik
5.	Baskom	2	Stenless steel
6.	Dandang (kukusan)	1	Aluminium
7.	Panci bertangkai	1	Stenless steel
8.	Peniris minyak	1	Stenless steel

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk yaitu:

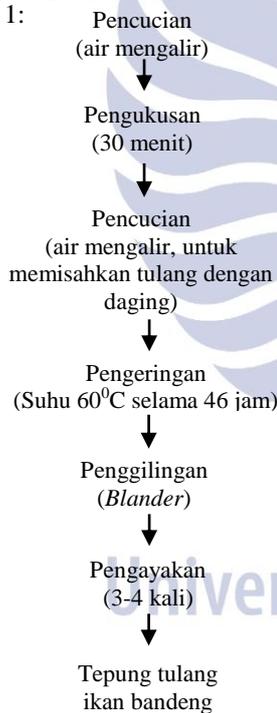
Tabel 2. Bahan Pembuatan Kerupuk

No.	Nama Bahan	Jumlah (g)	Spesifikasi
1.	Tapioka	190, 180, 170, 160	Boga Jaya
2.	Tepung tulang	10, 20, 40, 40	-
4.	Bawang putih	8	-
5.	Ketumbar	8	-
6.	Garam	5	Kapal
7.	Air panas	100 ml	Biru

Cara membuat kerupuk bawang:

1. Proses penimbangan bahan kerupuk
2. Proses pencampuran adonan kerupuk hingga kalis
3. Proses pencetakan adonan kerupuk dengan plastik berbentuk silinder
4. Proses pengukusan dengan suhu 100<sup>0</sup>C selama 2 jam
5. Proses pendinginan pada suhu ruang selama 24 jam
6. Proses pengirisan bakal kerupuk setebal ± 2 mm
7. Proses pengeringan pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 10 - 12 jam
8. Proses penggorengan kerupuk dengan minyak dalam jumlah banyak dan suhu sedang
9. Penyimpanan kerupuk menggunakan toples yang kering dan kedap udara

Cara membuat tepung tulang ikan bandeng dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1. Proses pembuatan tepung tulang ikan bandeng.

Metode pengumpulan data menggunakan observasi dengan uji organoleptik yang dilakukan oleh 35 panelis. Analisis data menggunakan uji ANOVA *One-Way* dengan menggunakan program SPSS dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Hasil uji kandungan gizi laboratorium produk terbaik dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya meliputi kalsium,

fosfor, protein, lemak, kadar air dan abu. Desain penelitian pada penelitian ini yaitu:

Tabel 3. Desain Penelitian

Perlakuan	K1	K 2	K 3	K 4
Tepung Tulang Ikan Bandeng	5%	10%	15%	20%
Tepung tapioka	95%	90%	85%	80%

K1= Proporsi tepung tulang ikan bandeng 10 g dan tepung tapioka 190 g.

K2= Proporsi tepung tulang ikan bandeng 20 g dan tepung tapioka 180 g.

K3= Proporsi tepung tulang ikan bandeng 30 g dan tepung tapioka 170 g.

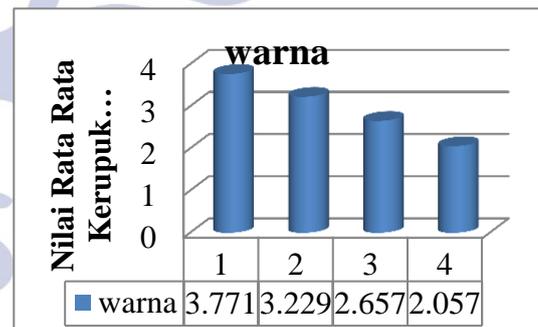
K4= Proporsi tepung tulang ikan bandeng 40 g dan tepung tapioka 160 g.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Uji Organoleptik**

**1. Warna**

Hasil uji organoleptik kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng dengan diperoleh nilai antara 2.05 sampai 3.77. hasil nilai rata – rata terendah dari warna yaitu 2.05 diperoleh dari perlakuan K4 (20%) dengan warna crem tua, sedangkan hasil nilai rata – rata tertinggi dari warna yaitu 3.77 diperoleh dari perlakuan K1 (5%) dengan warna putih tulang sedangkan hasil nilai rata-rata 3,22 diperoleh dari perlakuan K2 (10%) dengan warna crem dan hasil nilai rata-rata 2,65 diperoleh dari perlakuan K3 (15%) dengan warna crem. Nilai rata-rata warna kerupuk dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Nilai Rata-rata Warna Kerupuk

Hasil nilai rata-rata warna pada kerupuk bawang dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng menggunakan uji *Anava (one way)*. Hasil uji *Anava* menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh pada warna kerupuk dengan nilai F hitung sebesar 75.973 dan taraf signifikan 0.000 (kurang dari 0.01) yang berarti proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh nyata (signifikan) terhadap warna kerupuk, sehingga hipotesis pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng diterima. Hasil perhitungan uji *anova* dapat dilihat pada tabel 4.

Warna	ANOVA				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	57.171	3	19.057	75.973	.000
Within Groups	34.114	136	.251		
Total	91.286	139			

Tabel 4. Hasil Perhitungan Uji Anova (Warna)

Tahap selanjutnya dilakukan uji duncan untuk mengetahui perbedaan dari empat perlakuan yang dilakukan. Hasil uji Duncan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Duncan (Warna)

Duncan	Warna				
	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tepung tulang ikan : tapioka					
K4 (20% : 80%)	35	2.0571			
K3 (15% : 95%)	35		2.6571		
K2 (10% : 90%)	35			3.2286	
K1 ( 5 % : 95%)	35				3.7714
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

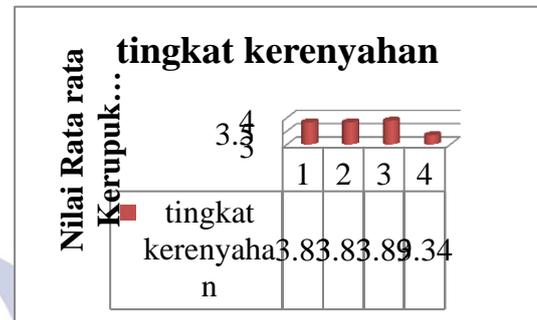
Hasil uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari empat perlakuan yang diberikan pada kerupuk yang terdapat pada masing masing subset yang berbeda. Perlakuan keempat (20%) memiliki hasil terendah pada subset pertama yaitu 2.051 dengan kriteria coklat muda. Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan pertama (5%) memiliki hasil nilai tertinggi yaitu 3.7714 dengan kriteria putih tulang. Perbedaan pada setiap subset menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan dan tapioka sangat mempengaruhi warna dari kerupuk bawang.

Warna yang dihasilkan dari kerupuk tulang ikan bandeng merupakan pengaruh penambahan tepung tulang ikan bandeng. Semakin tinggi proporsi tepung tulang ikan bandeng maka warna yang dihasilkan semakin dominan pada warna kecoklatan dan warna yang terbentuk dipengaruhi dari proses penggorengan. Pada saat penggorengan terjadi reaksi antara gula reduksi dengan asam amino yang berasal dari tepung tapioka maupun tepung tulang ikan bandeng yang disebut reaksi *browning* non enzimatis (reaksi *Maillard*) yang menyebabkan perubahan warna pencoklatan terhadap hasil jadi kerupuk tulang ikan bandeng. Pernyataan tersebut didukung oleh (Schwedt, 2005 dalam Sriyanti, 2011) bahwa reaksi pencoklatan yang terjadi antara gula reduksi dengan asam amino disebut dengan reaksi *Maillard*. Reaksi tersebut dapat menghasilkan perubahan warna dan merupakan indikator untuk suatu proses pemanasan bahan pangan.

## 2. Tingkat Kerenyahan

Hasil uji organoleptik kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng diperoleh nilai antara 3.34 sampai 3.88. hasil nilai rata – rata terendah dari tingkat kerenyahan yaitu

3.34 diperoleh dari perlakuan K4 (20%) dengan kriteria cukup renyah, sedangkan hasil nilai rata – rata tertinggi dari tingkat kerenyahan yaitu 3.88 diperoleh dari perlakuan K3 (15%) dengan kriteria renyah. Nilai rata-rata tingkat kerenyahan kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Nilai Rata-rata Tingkat Kerenyahan

Hasil nilai rata-rata tingkat kerenyahan pada kerupuk bawang dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng menggunakan uji *Anava* (*one way*). Hasil uji *Anava* menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh pada tingkat kerenyahan kerupuk dengan nilai F hitung sebesar 9.775 dan taraf signifikan 0.000 (kurang dari 0.01) yang berarti proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh nyata (signifikan) terhadap tingkat kerenyahan kerupuk, sehingga hipotesis pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng diterima. Hasil perhitungan uji *anova* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Uji Anova (Tingkat Kerenyahan)

Tingkat kerenyahan	ANOVA				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.764	3	2.255	9.775	.000
Within Groups	31.371	136	.231		
Total	38.136	139			

Tahap selanjutnya dilakukan uji duncan untuk mengetahui perbedaan dari empat perlakuan yang dilakukan. Hasil uji *Duncan* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Duncan (Tingkat Kerenyahan)

Duncan	Tingkat kerenyahan		
	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tepung tulang ikan : tapioka			
K4 (20% : 80%)	35	3.3429	
K3 (15% : 95%)	35		3.8286
K2 (10% : 90%)	35		3.8286
K1 ( 5 % : 95%)	35		3.8857
Sig.		1.000	.643

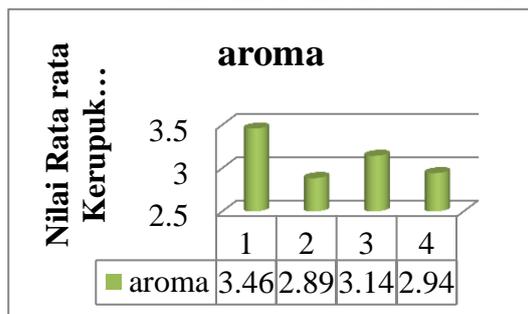
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Hasil uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari empat perlakuan yang diberikan pada kerupuk yang terdapat pada dua subset yang berbeda. Perlakuan keempat (20%) memiliki hasil terendah pada subset pertama yaitu 3.3429 dengan kriteria cukup renyah. Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan ketiga (15%) memiliki hasil nilai tertinggi yaitu 3.8857 dengan kriteria renyah. Perbedaan pada dua subset menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan dan tapioka cukup mempengaruhi tingkat kerenyahan dari kerupuk bawang.

Kerenyahan yang dihasilkan dari kerupuk tulang ikan bandeng merupakan pengaruh penambahan tepung tulang ikan bandeng. Semakin tinggi proporsi tepung tulang ikan bandeng maka kerenyahan yang dihasilkan kerupuk tulang ikan bandeng semakin keras. Hal ini di karenakan, pati yang memiliki kandungan amilopektin tinggi cenderung memberikan karakter produk yang mudah pecah, sedangkan amilosa akan memberikan tekstur yang lebih tahan terhadap kemudahan untuk pecah. Sehingga berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin rendah amilosa dan amilopektin pada tepung tapioka maka kerenyahan yang dihasilkan akan semakin rendah (Adie, 2007). Sedangkan tepung tulang ikan bandeng tidak memiliki kandungan amilosa dan amilopektin sehingga apabila semakin banyak proporsi tepung tulang ikan bandeng maka amilosa dan amilopektin semakin berkurang yang akan menjadikan berkurangnya kerenyahan pada kerupuk tepung tulang ikan bandeng.

### 3. Aroma

Hasil uji organoleptik kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng diperoleh nilai antara 2.88 sampai 3.45. hasil nilai rata – rata terendah dari aroma yaitu 2.88 diperoleh dari perlakuan K2 (10%) dengan kriteria cukup beraroma bawang dan ikan, sedangkan hasil nilai rata – rata tertinggi dari aroma yaitu 3.45 diperoleh dari perlakuan K3 (15%) dengan kriteria renyah. Nilai rata-rata aroma kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 4. Nilai Rata-rata Warna Kerupuk

Hasil nilai rata-rata aroma pada kerupuk bawang dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung tulang ikan

bandeng menggunakan uji *Anava* (*one way*). Hasil uji *Anava* menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh pada aroma kerupuk dengan nilai F hitung sebesar 6.550 dan taraf signifikan 0.000 (kurang dari 0.01) yang berarti proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh nyata (signifikan) terhadap aroma kerupuk, sehingga hipotesis pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng diterima. Hasil perhitungan uji *anova* dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Uji *Anova* (Aroma)

aroma	ANOVA				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.993	3	2.331	6.550	.000
Within Groups	48.400	136	.356		
Total	55.393	139			

Tahap selanjutnya dilakukan uji *duncan* untuk mengetahui perbedaan dari empat perlakuan yang dilakukan. Hasil uji *Duncan* dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji *Duncan* (Aroma)

Duncan	aroma		
	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tepung tulang ikan : tapioka			
K4 (20% : 80%)	35	2.8857	
K3 (15% : 95%)	35	2.9429	
K2 (10% : 90%)	35	3.1429	
K1 (5% : 95%)	35		3.4571
Sig.		.090	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

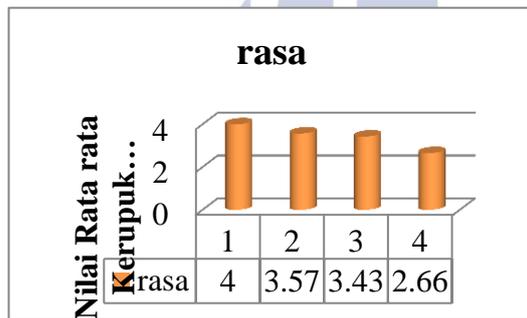
Hasil uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari empat perlakuan yang diberikan pada kerupuk yang terdapat pada dua subset yang berbeda. Perlakuan kedua (10%) memiliki hasil terendah pada subset pertama yaitu 2.8857 dengan kriteria cukup beraroma bawang dan ikan. Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan pertama (5%) memiliki hasil nilai tertinggi yaitu 3.4571 dengan kriteria beraroma bawang dan ikan. Perbedaan pada dua subset menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan dan tapioka cukup mempengaruhi aroma dari kerupuk bawang.

Perbedaan yang nampak pada aroma kerupuk tulang ikan bandeng diperoleh dari penggunaan tepung tulang ikan bandeng yang diberikan dengan empat macam proporsi yang berbeda. Berdasarkan dengan penelitian mengenai tepung tulang ikan (Marsuci dkk, 2012) mengatakan bahwa produk makanan yang menggunakan bahan baku utama berupa tepung tulang ikan dimana menghasilkan aroma yang cukup kuat. Sedangkan, penambahan bawang putih dalam pembuatan kerupuk bawang berfungsi sebagai bumbu sehingga kerupuk bawang ini mempunyai rasa dan aroma bawang (Purwanti, 2011).

Hasil perbedaan aroma yang ada pada kerupuk tepung tulang ikan bandeng karena penggunaan jumlah proporsi tepung tulang ikan bandeng yang berbeda-beda pada masing-masing kerupuk. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin banyak komposisi tepung tulang ikan bandeng maka semakin tajam aroma gurih ikan yang ada pada kerupuk.

#### 4. Rasa

Hasil uji organoleptik kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng diperoleh nilai antara 2.65 sampai 4. hasil nilai rata – rata terendah dari rasa yaitu 2.65 diperoleh dari perlakuan K4 (20%) dengan kriteria cukup berasa bawang dan cukup berasa ikan, sedangkan hasil nilai rata – rata tertinggi dari rasa yaitu 4 diperoleh dari perlakuan K1 (5%) dengan kriteria berasa bawang dan berasa ikan. Nilai rata-rata rasa kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 5. Nilai Rata-rata Rasa Kerupuk

Hasil nilai rata-rata rasa pada kerupuk bawang dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng menggunakan uji *Anava (one way)*. Hasil uji *Anava* menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh pada rasa kerupuk dengan nilai F hitung sebesar 6.550 dan taraf signifikan 0.000 (kurang dari 0.01) yang berarti proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh nyata (signifikan) terhadap rasa kerupuk, sehingga hipotesis pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng diterima. Hasil perhitungan uji *anova* dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Uji *Anova* (Rasa)

rasa	ANOVA				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26.936	3	8.979	19.695	.000
Within Groups	62.000	136	.456		
Total	88.936	139			

Tahap selanjutnya dilakukan uji duncan untuk mengetahui perbedaan dari empat perlakuan yang dilakukan. Hasil uji *Duncan* dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji *Duncan* (Rasa)

Duncan	Rasa		
	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tepung tulang ikan : tapioka			
K4 (20% : 80%)	35	2.3429	
K3 (15% : 95%)	35	2.5714	
K2 (10% : 90%)	35		3.1714
K1 ( 5 % : 95%)	35		3.4286
Sig.		.159	.113

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

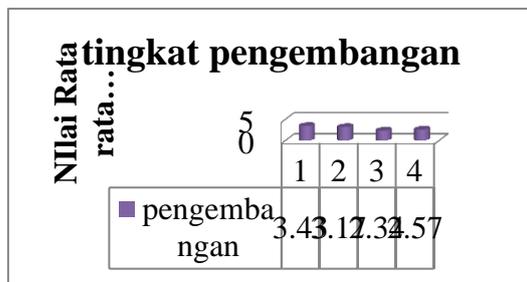
Hasil uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari empat perlakuan yang diberikan pada kerupuk yang terdapat pada dua subset yang berbeda. Perlakuan ketiga (15%) memiliki hasil terendah pada subset pertama yaitu 2.3429 dengan kriteria kurang berasa bawang dan ikan. Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan pertama (5%) memiliki hasil nilai tertinggi yaitu 3.4286 dengan kriteria cukup berasa bawang dan ikan. Perbedaan pada dua subset menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan dan tapioka cukup mempengaruhi rasa dari kerupuk bawang.

Tepung tulang ikan bandeng memiliki karakteristik rasa yang sangat khas. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marsuci dkk, citarasa merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi penerimaan konsumen (tergantung pada komponen yang terlarut dalam air liur atau air pada saat makanan dikunyah). Komponen pemberi citarasa yang juga terdapat pada bahan baku ikan terbagi atas komponen nitrogen (asam amino bebas, peptide dengan bobot molekul rendah, nukleotida), basa organik dan komponen nitrogen (asam organik, gula dan komponen anorganik) (Nurjanah 2004 dalam Marsuci dkk).

Hasil yang menunjukkan perbedaan pada rasa yang terdapat pada kerupuk tepung tulang ikan bandeng diperoleh dari jumlah proporsi tepung tulang ikan bandeng yang diberikan secara berbeda pada masing – masing kerupuk. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak komposisi tepung tulang ikan bandeng, maka semakin tajam rasa gurih ikan yang ada pada kerupuk. Jadi proporsi tepung tulang ikan bandeng sangat berpengaruh pada rasa kerupuk tepung tulang ikan bandeng.

#### 5. Tingkat Pengembangan

Hasil uji organoleptik kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng diperoleh nilai antara 2.34 sampai 3.42. hasil nilai rata – rata terendah dari pengembangan yaitu 2.34 diperoleh dari perlakuan K3 (15%) dengan kriteria kurang mengembang, sedangkan hasil nilai rata – rata tertinggi dari pengembangan yaitu 3.42 diperoleh dari perlakuan K1 (5%) dengan kriteria cukup mengembang. Nilai rata-rata pengembangan kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Nilai Rata-rata Tingkat Pengembangan Kerupuk

Hasil nilai rata-rata pengembangan pada kerupuk bawang dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng menggunakan uji *Anava (one way)*. Hasil uji *Anava* menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh pada pengembangan kerupuk dengan nilai *F* hitung sebesar 4.0331 dan taraf signifikan 0.000 (kurang dari 0.01) yang berarti proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh nyata (signifikan) terhadap pengembangan kerupuk, sehingga hipotesis pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng diterima. Hasil perhitungan uji *anova* dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Uji *Anova* (Tingkat Pengembangan)

Tingkat pengembangan	ANOVA				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	32.943	3	10.981	40.331	.000
Within Groups	37.029	136	.272		
Total	69.971	139			

Tahap selanjutnya dilakukan uji duncan untuk mengetahui perbedaan dari empat perlakuan yang dilakukan. Hasil uji *Duncan* dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji *Duncan* (Tingkat Pengembangan)

Duncan	Tingkat pengembangan			
	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
K4 (20% : 80%)	35	2.6571		
K3 (15% : 95%)	35		3.4286	
K2 (10% : 90%)	35		3.5714	
K1 (5% : 95%)	35			4.0000
Sig.		1.000	.254	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Hasil uji *Duncan* menunjukkan perbedaan dari empat perlakuan yang diberikan pada kerupuk yang terdapat pada tiga subset yang berbeda. Perlakuan keempat (20%) memiliki hasil terendah pada subset pertama yaitu 2.6571 dengan kriteria cukup mengembang. Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan pertama (5%) memiliki hasil nilai tertinggi yaitu 4 dengan kriteria mengembang. Perbedaan pada tiga subset menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan dan tapioka

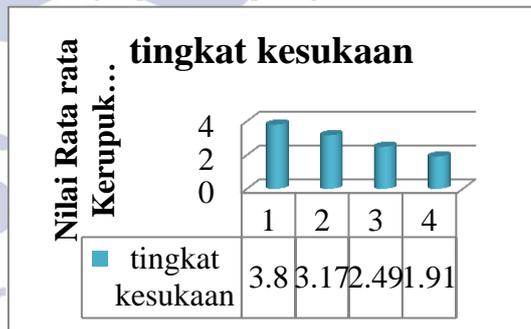
mempengaruhi pengembangan dari kerupuk bawang.

Daya kembang pati atau *swelling power* didefinisikan sebagai pertambahan volume dan berat maksimum yang dialami pati dalam air. Ketika granula pati dipanaskan dalam air, granula pati mulai mengembang atau *swelling* (Balagopalan, dalam Muhammad Adi 2007). Tepung tapioca memiliki kandungan pati yang tinggi, sedangkan tepung tulang ikan bandeng tidak memiliki pati sehingga pengembangan kerupuk tepung tulang ikan bandeng akan berbeda sesuai dengan proporsi bahan tapioka.

Hasil dari rata-rata menunjukkan bahwa pengembangan kerupuk berbeda secara signifikan dengan kriteria mengembang dua kali lipat hingga cukup mengembang, ini disebabkan karena adanya kenaikan jumlah proporsi tepung tulang ikan pada tiap perlakuan. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa proporsi tepung tulang ikan memiliki pengaruh pada tingkat pengembangan kerupuk tulang ikan bandeng.

## 6. Tingkat Kesukaan

Hasil uji organoleptik kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng diperoleh nilai antara 1.91 sampai 3.8. hasil nilai rata – rata terendah dari tingkat kesukaan yaitu 1,9 diperoleh dari perlakuan K4 (20%) dengan kriteria suka, sedangkan hasil nilai rata – rata tertinggi dari tingkat kesukaan yaitu 3.8 diperoleh dari perlakuan K1 (5%) dengan kriteria suka. Nilai rata-rata tingkat kesukaan kerupuk bawang dengan proporsi tepung tulang ikan bandeng dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 7. Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Kerupuk

Hasil nilai rata-rata tingkat kesukaan pada kerupuk bawang dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng menggunakan uji *Anava (one way)*. Hasil uji *Anava* menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh pada tingkat kesukaan kerupuk dengan nilai *F* hitung sebesar 7.9770 dan taraf signifikan 0.000 (kurang dari 0.01) yang berarti proporsi tepung tulang ikan bandeng berpengaruh nyata (signifikan) terhadap tingkat kesukaan kerupuk, sehingga hipotesis pengaruh proporsi tepung tulang ikan

bandeng diterima. Hasil perhitungan uji *anova* dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Uji *Anova* (Tingkat Kesukaan)

Tingkat kesukaan	ANOVA				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	70.486	3	23.495	79.770	.000
Within Groups	40.057	136	.295		
Total	110.543	139			

Tahap selanjutnya dilakukan uji *Duncan* untuk mengetahui perbedaan dari empat perlakuan yang dilakukan. Hasil uji duncan dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji *Duncan* (Tingkat Kesukaan)

Duncan	Tingkat kesukaan				
	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Tepung tulang ikan : tapioka					
K4 (20% : 80%)	35	1.9143			
K3 (15% : 95%)	35		2.4857		
K2 (10% : 90%)	35			3.1714	
K1 (5% : 95%)	35				3.8000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Hasil uji duncan menunjukkan perbedaan dari empat perlakuan yang diberikan pada kerupuk yang terdapat pada empat subset yang berbeda. Perlakuan keempat (20%) memiliki hasil terendah pada subset pertama yaitu 1.9143 dengan kriteria kurang suka. Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan pertama (5%) memiliki hasil nilai tertinggi yaitu 3.8 dengan kriteria suka. Perbedaan pada tiga subset menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang ikan dan tapioka sangat mempengaruhi tingkat kesukaan dari kerupuk bawang.

Melihat hasil uji organoleptik maka dibuat tabel tabulasi untuk mengetahui hasil kerupuk terbaik yang akan dilanjutkan uji kimia kandungan gizi kerupuk. Daftar tabulasi dapat dilihat pada tabel 16.

Sifat organoleptik	Proporsi tepung tulang ikan bandeng			
	K1 (5%)	K2 (10%)	K3 (15%)	K4 (20%)
Warna	(v) 3,77	3,22	2,65	2,05
Aroma	(v) 3,45	2,88	3,14	2,94
Rasa	(v) 3,42	3,17	2,34	2,57
Kerenyahan	3,82	3,82	(v) 3,88	3,34
Pengembangan	(v) 4,0	3,57	3,42	2,65
Tingkat kesukaan	(v) 3,8	3,17	2,48	1,91
Jumlah	5	-	1	-

Berdasarkan daftar tabulasi maka dapat ditentukan bahwa hasil terbaik diperoleh dari kerupuk adalah perlakuan pertama (K1 5%) karena memiliki nilai paling tinggi terbanyak. Kerupuk hasil terbaik selanjutnya akan dilakukan uji kimia untuk mengetahui

kandungan gizi yang ada seperti protein, lemak, kalsium, fosfor, kadar air dan kadar abu.

## B. Hasil Uji Kimia

Hasil uji kimia merupakan tahap lanjut yang dilakukan pada hasil kerupuk terbaik setelah tahap uji organoleptik. Berdasarkan uji organoleptik terbaik diperoleh dari kerupuk K1 dengan proporsi 95% tepung tapioka dan 5% tepung tulang ikan bandeng. Uji kimia ini menunjukkan kandungan gizi pada hasil organoleptik kerupuk terbaik. Hasil uji kimia dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium (BPKI), Surabaya.

Tabel 17. Perbandingan Kandungan Gizi

No.	Kandungan Gizi	Kerupuk SNI	Kerupuk Hasil Terbaik
1.	Kalsium	- %	7,88 %
2.	Fosfor	- %	2,96 %
3.	Kadar air	12 %	0,41 %
4.	Abu	1 %	12,51 %
5.	Protein (Min.)	5 %	3,82 %
6.	Lemak	1,2 %	0,46 %

Perbandingan kerupuk SNI dengan kerupuk hasil terbaik menunjukkan perbedaan dari masing-masing kandungan gizi yang dipengaruhi dari bahan dasar dari pembuatan kerupuk. Perbedaan yang signifikan terlihat pada semua kandungan pada masing-masing kerupuk. Kandungan kalsium dan fosfor kerupuk hasil terbaik yang lebih banyak dibanding dengan kerupuk SNI. Karena kerupuk hasil terbaik ditambahkan tepung tulang ikan bandeng yang memiliki kandungan kalsium dan yang cukup banyak dibandingkan dengan kandungan kerupuk SNI yang tidak ditambahkan dengan sumber kalsium apa pun.

Kadar air kerupuk SNI yaitu 12% lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air kerupuk hasil terbaik yang hanya 0,41%. Hal ini mungkin dikarenakan proses penjemuran dilakukan di tempat yang berbeda. Kerupuk SNI dijemur di bawah sinar matahari langsung sehingga suhu penjemuran menjadi tidak stabil dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Sedangkan kerupuk hasil terbaik dijemur menggunakan mesin pengering sehingga suhu penjemuran bias stabil dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Selain itu ketebalan irisan juga berpengaruh terhadap kadar air. Kerupuk hasil terbaik sebelum digoreng terlebih dahulu dijemur supaya bias mengembang sempurna.

Kadar abu yang ditentukan kerupuk SNI sebesar 1%, akan tetapi kadar abu kerupuk hasil terbaik sebanyak 12,51%. Hal ini dikarenakan tepung tulang ikan bandeng yang masih kurang halus dalam proses pengayakan, sehingga rasa kerupuk hasil terbaik masih ada sedikit rasa berpasir. Protein dalam ketentuan kerupuk SNI yaitu minimal 5%, sedangkan kandungan protein kerupuk hasil terbaik sebanyak 3,82%. Hal ini disebabkan karena penambahan bahan hanyalah tepung tulang ikan bandeng saja. Apabila

penambahan kerupuk hasil terbaik menggunakan daging ikan mungkin akan mendapatkan kandungan protein yang cukup.

Kandungan lemak dalam kerupuk SNI yaitu 1,2%, sedangkan kandungan lemak kerupuk hasil terbaik sebanyak 0,46%. Hal yang mempengaruhi kandungan lemak yang signifikan karena penggunaan bahan tambahan tepung tulang ikan bandeng yang mengandung lemak yang sedikit. Selain memenuhi kualitas zat gizi, kerupuk juga harus memiliki kualitas secara fisik berdasarkan SNI. adapun kriteria kualitas kerupuk SNI yaitu terdapat dalam tabel 18.

Tabel 18. Perbandingan Kualitas Kerupuk

No.	Kriteria	Kerupuk SNI	Kerupuk Hasil Terbaik
1.	Warna	Putih tulang atau putih keruh (sesuai bahan dasar)	Putih tulang
2.	Aroma	Khas esuai bahan dasar kerupuk.	Beraroma bawang dan ikan
3.	Rasa	Berasa gurih dan sedikit berasa asin (sesuai bahan dasar)	Berasa gurih bawang dan ikan
4.	Kerenyahan	Renyah, tidak keras, dan tidak tajam tetapi tidak mudah hancur.	Renyah, tidak keras tetapi tidak mudah hancur.
5.	Pengembangan	Mengembang dua kali lipat	Mengembang dua kali lipat.

### C. Perhitungan Harga Jual

Perhitungan harga jual dilakukan dengan menggunakan metode konvensional. Langkah awal perhitungan mulai dari biaya produksi terlebih dahulu. Biaya untuk kerupuk terbaik atau K1 (5%) yang tersaji seperti pada tabel 19.

Tabel 19. Biaya Pembuatan Kerupuk Tulang

Bahan	Spesifikasi / Merk	Kebutuhan	Harga Satuan	Total Harga
Tapioka	Boga Jaya	190 g	Rp.8000 / kg	Rp.1.500
Tepung tulang ikan bandeng	-	10 g	Rp. -	Rp. -
Bawang putih	-	8 g	Rp.40.000 / kg	Rp.320
Ketumbar	Bubuk	8 g	Rp.1.000 / 20 g	Rp.400
Garam	Kapal	5 g	1.500 / 250 g	Rp.50
Minyak goreng	Sunco	500 ml	14.000 / liter	Rp. 7000
Plastik (kemasan)	Tomat ukuran 1/4	10 lembar	Rp. 8.000 / pack	Rp.800
<b>Jumlah</b>				<b>Rp.10.070</b>

Perhitungan biaya produksi berjumlah Rp. 10.870,- yang menghasilkan sekitar 300 g kerupuk tulang ikan matang. Sedangkan pengemasan tiap bungkus berkisar 30 g, sehingga dapat menghasilkan 10 bungkus kerupuk. Jadi biaya produksi untuk satu kemasan yaitu Rp.1007,-. Setelah menghitung biaya produksi maka selanjutnya dilakukan perhitungan harga jual dengan metode konvensional yaitu:

Tabel 20. Total Harga Jual Kerupuk Tulang

NO.	BIAYA	RUMUS	HITUNGAN	JUMLAH
1.	Operasional 30%	$30 \times \frac{\text{biaya produksi}}{100}$	$30 \times \frac{1007}{100}$	Rp.302,-
2.	Peralatan 20%	$20 \times \frac{\text{biaya produksi}}{100}$	$20 \times \frac{1007}{100}$	Rp.201,-
3.	Kenaikan 100%	$100 \times \frac{\text{biaya produksi}}{100}$	$100 \times \frac{1007}{100}$	Rp.1007,-
<b>HARGA JUAL</b>				<b>Rp.2517,-</b>

Dari hasil perhitungan harga jual telah diketahui yaitu sebesar Rp.2517,- dibulatkan menjadi Rp.2500,- / 30 gram. Jadi dapat disimpulkan bahwa produk kerupuk tulang ikan bandeng dapat meningkatkan kandungan gizi serta menambah penganekaragaman pengolahan bahan lokal sebagai produk yang sering dikonsumsi masyarakat dengan harga jual yang terjangkau.

## PENUTUP

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil uji data statistik *one way anova* dan pembahasan, dapat dirumuskan suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Proporsi tepung tulang ikan bandeng dan tapioka berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, kerenyahan, tingkat pengembangan dan tingkat kesukaan.
2. Kandungan gizi kerupuk terbaik kalsium 7,88%, fosfor 2,96%, kadar air 0,41%, kadar abu 12,51%, protein 3,82% dan lemak 0,46% yang terdapat pada perlakuan K1 yaitu proporsi tapioka 95% : tepung tulang ikan bandeng 5% dengan warna putih tulang, beraroma gurih bawang dan ikan, berasa gurih bawang dan ikan, renyah, dan mengembang dua kali lipat.
3. Harga jual kerupuk tulang ikan bandeng dari hasil uji organoleptik terbaik yaitu Rp2500 per 30gram.

### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang ada, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini masih belum dilakukan uji kandungan gizi yang lebih lanjut selain kalsium, fosfor, protein, lemak, kadar air dan abu.
2. Kerupuk yang ada di masyarakat saat ini masih perlu penganekaragaman bahan yang mengandung gizi lebih, oleh sebab itu kerupuk dapat ditambahkan bahan-bahan lain yang mampu meningkatkan nilai gizi.
3. Perhitungan harga jual serta daya simpan kerupuk masih belum dilakukan, oleh sebab itu perlu dilakukan agar kerupuk dapat dipasarkan.
4. Penggunaan bahan pangan lokal untuk aneka olahan makanan baiknya lebih ditingkatkan, agar masyarakat mampu memanfaatkan bahan yang berjumlah banyak dan yang kurang dimanfaatkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Marsuci Rita dkk., 2012. *Formulasi Produk Ilabulo Ikan Patin (Pangasiu Sp.)*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo
- Sugiyono, 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Koswara, Sutrisno. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. Ebookpangan.com
- Purwanti, hikmah. 2011. *Inovasi Pembuatan Kerupuk Bawang Dengan Substitusi Tepung Kentang Hitam*. UNNES. Semarang.
- Sahirman, 2004. *Cara Membuat Kerupuk*. Surabaya: PT Balai Pustaka (Persero)