

**PENGARUH PERBANDINGAN DAGING IKAN DENGAN TEPUNG  
TAPIOKA YANG BERBEDA TERHADAP KUALITAS KERUPUK  
IKAN GABUS (*Channa striata*)**

**EFFECT COMPARISON OF MEAT FISH WITH DIFFERENT  
TAPIOKA WHEAT CRACKERS FISH ON QUALITY SNAKEHEAD  
(*Channa striata*)**

**Purnomo<sup>1</sup>, Nooryantini Soetikno<sup>2</sup>, Wiwin Windari<sup>3</sup>, Rabiatul Adawyah<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat  
Banjarbaru Jl. A. Yani, Km 36, Banjarbaru 70714  
E-mail : [purnomounlam@gmail.com](mailto:purnomounlam@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan ikan air tawar yang memiliki sifat fungsional yaitu memiliki protein cukup tinggi, dapat mempercepat penyembuhan luka dan mempunyai efek antiezing. Kerupuk ikan adalah salah satu produk diversifikasi olahan yang bahan utamanya ditambahkan daging ikan selain tepung tapioka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil yang optimal dari perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda terhadap kualitas kerupuk ikan gabus. Penelitian ini menggunakan tiga perlakuan yaitu perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka (1:3, 1:2, 1:1) dan uji yang dilakukan meliputi uji organoleptik, fisik dan kimia.

Hasil penelitian uji organoleptik menunjukkan bahwa nilai perlakuan yang terbaik dengan penambahan daging ikan dengan tepung tapioka 1:3 karena perlakuan tersebut paling disukai oleh panelis dan memiliki hasil perbandingan yang optimal terhadap kualitas kerupuk ikan gabus yang ditinjau dari segi kenampakan, warna, aroma, tekstur dan rasa. Sehingga perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kualitas kerupuk ikan gabus.

**Kata kunci:** *Ikan gabus, perbandingan daging ikan, kerupuk ikan, organoleptik, daya mekar*

**ABSTRACT**

Snakehead fish (*Channa striata*) Is a freshwater fish that have functional properties that have a high enough protein, can accelerate wound healing and has the effect of antiezing. Snakehead fish crackers is one product diversification is the main ingredient of processed fish meat was added in addition to starch. The purpose of this study was to obtain comparative results optimal of fish meat with different starch on the quality of fish crackers snakehead. This study uses three treatment that fish flesh comparison with starch (1: 3, 1: 2, 1: 1) and the test was conducted on the organoleptic, physical and chemical.

The research result of organoleptic test showed that the best treatment with the addition of fish meat with tapioca flour 1: 3 for the treatment of the most preferred by

---

the panelists and have optimal results of the comparison of the quality of fish cracker snakehead in terms of appearance, color, aroma, texture and taste. So that the fish meat comparisons with different starch significantly affect the quality of snakehead fish crackers.

**Keywords:** *Channa striata*, comparison of fish meat, fish crackers, organoleptic, power bloom

## PENDAHULUAN

Potensi perikanan budidaya air tawar di Indonesia cukup besar. Tercatat produksi perikanan budidaya air tawar pada tahun 2007-2010 sebesar 65,64%. Pencapaian produksi di tahun 2010 menjadikan produksi perikanan budidaya air tawar pada tahun 2011 produksinya meningkat sebesar 16,55% (KKP 2011). Salah satu potensi budidaya air tawar yang ekonomis adalah ikan Gabus.

Pemanfaatan dalam pengolahan ikan gabus khususnya di Kalimantan Selatan sudah banyak dilakukan oleh masyarakat tetapi cenderung sebagai lauk makanan seperti pembuatan abon dan lauk nasi kuning. Ikan gabus merupakan jenis ikan yang bernilai ekonomis penting dengan harga 30.000/kg. Ikan gabus mengandung albumin yang tinggi dari pada ikan air tawar lainnya, albumin tersebut dapat dimanfaatkan untuk penyembuhan luka. Selain itu ikan gabus juga mengandung zat gizi seperti protein 17,61%, lemak 1,34%, vitamin A 45 mg dan vitamin B

0,04 mg dalam 100 gram ikan gabus (Suprati, 2009). Untuk meningkatkan nilai jual, maka perlu adanya pemanfaatan ikan gabus melalui proses pengolahan pangan (diversifikasi produk), salah satu produk yang dapat diolah yaitu kerupuk, karena kadar lemak dalam ikan gabus relatif rendah bila dibandingkan dengan kadar lemak jenis ikan lain, hal ini memungkinkan umur simpan ikan lebih lama karena kemungkinan mengalami ketengikan lebih lama (Mustafa, Aris dan Yohanes, 2012) dan kerupuk ikan gabus perlu mendapat perhatian untuk diangkat menjadi produk unggulan karena ikan gabus mempunyai beberapa sifat fungsional, yaitu memiliki kandungan protein yang tinggi, dapat mempercepat penyembuhan luka dan mempunyai efek antiezing (Hartini *et al.* 2015).

Kerupuk ikan adalah salah satu produk diversifikasi olahan yang dibuat dari tepung dengan menambahkan daging ikan dan bahan tambahan seperti gula, garam dan putih telur (Elyawati, 1997). Kerupuk dengan campuran tepung

dan ikan mempunyai mutu yang lebih baik dari pada kerupuk tanpa campuran ikan (Suhardi *et al.*, 2006). Selain itu proses pembuatan kerupuk ikan cukup sederhana, sehingga dapat dijadikan usaha pokok atau sampingan bagi keluarga. Kerupuk merupakan suatu jenis makanan kecil yang sudah lama dikenal oleh sebagian besar masyarakat Indonesia khususnya Kalimantan Selatan.

Dilakukan penelitian tentang pengaruh perbandingan daging ikan dengan tepung tapiokayang berbeda terhadap kualitas kerupuk ikan gabus (*Channa striata*), karena di kota Banjarbaru khususnya jarang ditemukan pengolahan kerupuk dengan menggunakan daging ikan, biasanya produsen kerupuk hanya menggunakan bahan tepung tapioka dan bumbu saja. Oleh karena itu, dilakukannya penelitian pembuatan kerupuk ikan gabus dengan perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda. Agar nantinya mendapatkan hasil kerupuk perbandingan yang optimal, memiliki kandungan gizi tinggi dan disukai oleh panelis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil yang optimal dari perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda terhadap kualitas kerupuk ikan gabus.

## **METODE PENELITIAN**

### ***Waktu dan Tempat***

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, yang dilaksanakan selama kurang lebih 5 bulan dari bulan Maret-Agustus.

### ***Bahan dan Alat***

Bahan utama yang diperlukan untuk pembuatan kerupuk ikan gabus adalah daging ikan gabus dan tepung tapioka. Bahan uji kimia sampel, petroleum benzine, es batu, air, katalis,  $H_3BO_3$ , NaOH,  $H_2SO_4$ , HCl, akuades, indikator BCG-MR, batu didih. Alat dalam pembuatan kerupuk ikan gabus adalah pisau, baskom, talenan, *food processor*, timbangan, para-para, panci pengukus, kompor, serbet, sendok, gelas ukur, nampan, wajan, spatula, serok. Alat uji kimia adalah cawan porselin, timbangan analitik, oven, penjepit, desikator, loyang, sendok, furnace, blender, labu lemak, soxhlet, panci, ember, kompor listrik, corong, dll.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur pengolahan kerupuk ikan gabus (*Channa striata*), penambahan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda adalah sebagai berikut :

1. Daging ikan yang telah dibersihkan dihaluskan menggunakan *food processor*.
2. Setelah daging ikan dihaluskan, dicampurkan bahan-bahan tambahan lainnya (gula, garam, penyedap rasa dan telur) dan ditambahkan tepung tapioka sedikit demi sedikit lalu tambahkan air hingga adonan tersebut kalis atau siap dicetak.
3. Kemudian, adonan dicetak seperti tabung memanjang menjadi gelondongan.
4. Proses pengukusan dengan waktu yang diperlukan untuk satu kali proses pengukusan adalah 1½ jam.
5. Proses pendinginan adonan, dilakukan setelah hasil pengukusan didinginkan sampai mencapai suhu ruang kemudian dimasukkan dalam kulkas selama satu malam.
6. Proses pemotongan dengan menggunakan pisau dan gelondongan kerupuk di potong dengan ketebalan  $\pm 2$  mm dan disusun di atas para-para atau nampan.

7. Proses penjemuran dilakukan sampai kerupuk tersebut kering dengan memanfaatkan sinar matahari.
8. Kemudian kerupuk siap untuk digoreng.

### **Rancangan Penelitian**

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 3 perlakuan, yaitu :

Perlakuan A = Perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka (1:3)

Perlakuan B = Perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka (1:2)

Perlakuan C = Perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka (1:1)

### **Hipotesis**

Adapun hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

H<sub>0</sub>: Perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kualitas kerupuk ikan gabus (*Channa striata*).

H<sub>1</sub>: Perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas kerupuk ikan gabus (*Channa striata*).

### **Parameter Penelitian**

Parameter penelitian yang diamati dan diuji meliputi analisis uji fisika dan kimia. Uji fisika terdiri dari uji kemekaran dan uji organoleptik dengan skala hedonik. Khusus uji tingkat kemekaran ditetapkan untuk melengkapi data organoleptik yang menjadi penting bagi penerimaan panelis. Data hasil uji organoleptik yang terbaik kemudian di uji kandungan kimianya yaitu (kadar protein, air, lemak, abu dan karbohidrat).

### **Analisis Data**

Analisis data yang digunakan untuk perhitungan organoleptik yaitu menggunakan analisis uji tanda menggunakan perhitungan microsoft office excel.

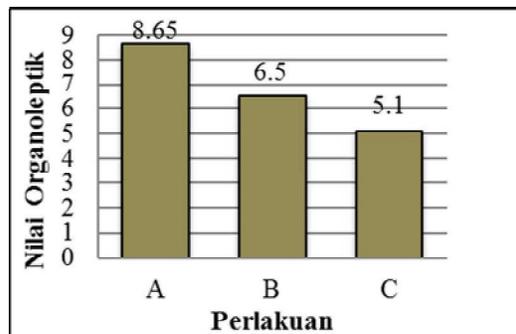
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Organoleptik Uji Hedonik Kerupuk Ikan Gabus**

Penilaian organoleptik hedonik atau uji tingkat kesukaan terhadap kerupuk ikan gabus meliputi kenampakan, warna, aroma, tekstur dan rasa, yang dilakukan secara subjektif oleh 20 orang panelis yang tidak terlatih.

Data hasil uji organoleptik dapat dilihat di bawah ini :

### **Kenampakan**

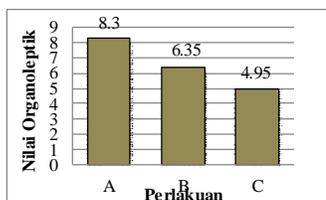


Gambar 4.1. Nilai Rerata Spesifikasi Kenampakan Kerupuk Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 4.1. nilai rerata spesifikasi kenampakan kerupuk ikan gabus dengan perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda terhadap penerimaan panelis memiliki nilai yang tertinggi adalah perlakuan A karena memiliki penampilan kenampakan yang lebih disukai oleh panelis. Sedangkan perlakuan C menghasilkan penampilan kenampakan produk kerupuk kurang disukai oleh panelis. Kenampakan dari produk kerupuk dapat dipengaruhi oleh jumlah daging ikan yang ditambahkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Laiya (2014), bahwa konsentrasi daging yang digunakan akan mempengaruhi kenampakan kerupuk yang dihasilkan. Sehingga perbandingan

daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap kenampakan kerupuk ikan gabus.

### Warna



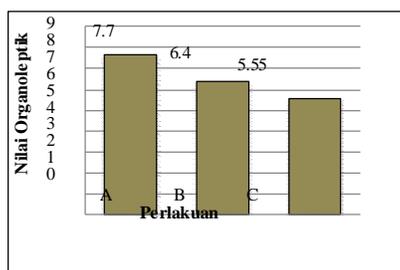
Gambar 4.2. Nilai Rerata Spesifikasi Warna Kerupuk Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 4.2. nilai rerata spesifikasi warna kerupuk ikan gabus dengan perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda terhadap penerimaan panelis memiliki nilai yang tertinggi adalah perlakuan A menghasilkan tingkat penerimaan yang sangat disukai oleh panelis karena warna kerupuk ikan gabus berkolorasi dengan kenampakan apabila kenampakan yang dihasilkan disukai oleh panelis maka sebaliknya untuk warna kerupuk ikan. Sementarapada perlakuan C panelis memberikan tingkat penerimaan kurang suka. Pengaruh perubahan tingkat penerimaan panelis terhadap warna kerupuk ikan gabus dapat disebabkan oleh perbandingan bahan yang

digunakan pada masing-masing perlakuan. Sehingga semakin tinggi daging ikan yang digunakan dan semakin rendah pemberian tepung tapiokanya maka warna kerupuk ikan gabus tersebut akan berubah menjadi kecoklatan sehingga kurang disukai oleh panelis.

Apabila pemberian protein semakin tinggi maka warna kerupuk ikan gabus tersebut menjadi kecoklatan pada saat kerupuk tersebut digoreng dan juga sebaliknya apabila pemberian ikan sedikit maka kerupuk ikan yang dihasilkan akan berwarna cerah. Menurut Laiya (2014), bahwa konsentrasi daging yang digunakan akan mempengaruhi warna kerupuk yang dihasilkan. Kenampakan kuning kecoklatan pada kerupuk disebabkan oleh adanya reaksi *browning non enzimatis (maillard)*. Reaksi *maillard* terjadi karena adanya asam amino lisin yang terdapat pada ikan dan glukosa yang terdapat pada tepung yang digunakan bereaksi pada suhu tinggi sehingga menghasilkan senyawa melanoidin yang berwarna coklat (Ariyani, 2013).

### Aroma



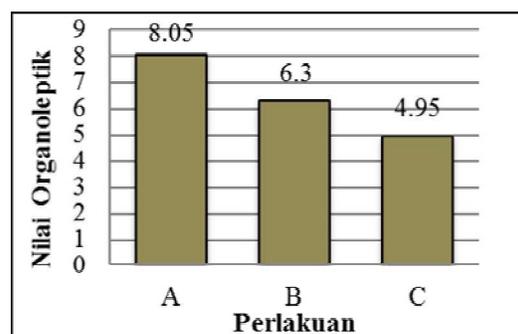
Gambar 4.3. Nilai Rerata Spesifikasi Aroma Kerupuk Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 4.3. rerata aroma kerupuk ikan gabus dengan perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda terhadap penerimaan panelis memiliki nilai yang terendah adalah perlakuan C menghasilkan tingkat penerimaan yang kurang disukai oleh panelis, sedangkan pada perlakuan yang berbeda yaitu A dan B menghasilkan aroma kerupuk yang disukai oleh panelis.

Pada perlakuan C, aroma ikan gabus yang dihasilkan cukup kuat sebab daging ikan yang digunakan cukup banyak. Aroma kerupuk ikan gabus yang tercium dapat disebabkan oleh kandungan asam amino khususnya asam glutamat yang terurai pada ikan gabus akibat pemasakan. Selain itu aroma kerupuk juga dapat dipengaruhi oleh kadar lemak yang terdapat pada produk kerupuk. Hal tersebut sesuai dengan

penelitian Suprati (2009), bahwa selain protein dan kandungan albumin yang lebih tinggi, ikan gabus juga mengandung TMAO (trimetil amin oksida) dengan jumlah yang tidak terlalu banyak, namun dapat mempengaruhi aroma yang ditimbulkan. Yusuf (2011), dalam Laiya (2014), menyatakan bahwa penggorengan juga dapat mempengaruhi aroma. Aroma khas yang dihasilkan dari produk gorengan disebabkan oleh reaksi kimia dari komponen-komponen senyawa yang terdapat pada bahan.

### Tekstur



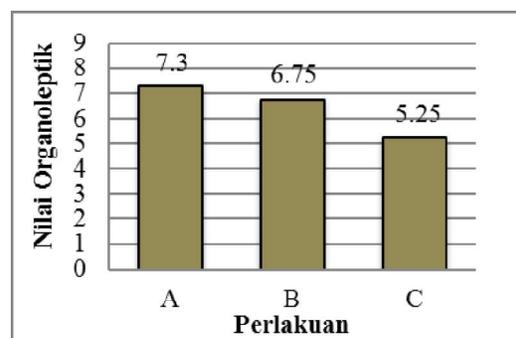
Gambar 4.4. Nilai Rerata Spesifikasi Tekstur Kerupuk Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 4.4. nilai rerata spesifikasi tekstur kerupuk ikan gabus dengan perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda terhadap penerimaan panelis memiliki nilai yang tertinggi adalah perlakuan A panelis memberikan tingkat penerimaan suka. Pengaruh perubahan tingkat penerimaan panelis terhadap

tekstur kerupuk ikan gabus dapat disebabkan oleh perbandingan bahan tepung yang digunakan pada masing-masing perlakuan. Semakin banyak tepung yang digunakan menyebabkan tingkat penerimaan tekstur kerupuk semakin meningkat. Pada perlakuan C menghasilkan tingkat penerimaan panelis yang agak disukai. Hal tersebut terjadi akibat kandungan amilosa yang berasal dari tepung tapioka yang digunakan masih cukup sedikit, sedangkan kandungan bahan baku ikan gabus masih lebih tinggi sehingga menyebabkan kerupuk kurang mengembang.

Winarno (2008) menambahkan bahwa tekstur kerupuk juga dipengaruhi oleh kandungan air pada adonan kerupuk. Produk kerupuk dengan kadar air tinggi dapat mengurangi tingkat kerenyahan tekstur kerupuk. Selain itu kandungan air dalam bahan dapat menyebabkan pengembangan tekstur kurang sempurna karena pada saat penggorengan, minyak akan masuk ke dalam bahan sedangkan air akan diuapkan, namun air dalam adonan akan sulit diuapkan selama penggorengan jika kandungan air dalam bahan banyak sementara lama waktu penggorengan hanya 8 detik.

## Rasa



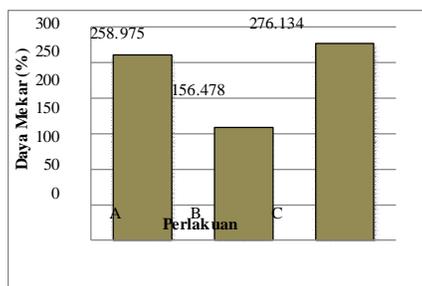
Gambar 4.5. Nilai Rerata Spesifikasi Rasa Kerupuk Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 4.5. nilai rerata spesifikasi rasa kerupuk ikan gabus dengan perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka yang berbeda terhadap penerimaan panelis memiliki nilai yang tertinggi adalah perlakuan A sedangkan perlakuan B panelis memberikan tingkat penerimaan suka. Berbeda dengan perlakuan C tingkat penerimaan panelis cukup suka. Pengaruh perubahan tingkat penerimaan panelis terhadap rasa kerupuk ikan gabus dapat disebabkan oleh perbandingan bahan yang digunakan pada masing-masing perlakuan. Umumnya daging ikan memberikan rasa yang lezat pada makanan. Apabila kenampakan berkolerasi dengan warna maka rasa akan mempengaruhi.

Menurut Lewless and Heymann dalam Ariyani (2012) bahwa rasa suatu bahan pangan berasal dari bahan

penyusunitu sendiri yang telah mengalami proses pengolahan. Yusuf (2011) menyatakan bahwa penambahan bumbu-bumbu dapat menciptakan suatu cita rasa khas yang disukai oleh panelis dan bumbu tersebut dapat memberikan keseimbangan fungsional pada proses pengolahan bahan makanan.

### Daya Mekar



Gambar 4.6. Histogram Daya Mekar Kerupuk Ikan Gabus

Histogram pada Gambar 4.6. menunjukkan bahwa setiap perlakuan nilai daya mekar kerupuk ikan gabus dengan perbandingan ikan dengan tepung tapioka yang berbeda, sangat berpengaruh nyata terhadap kemekaran kerupuk ikan gabus sebelum dan sesudah digoreng. Kemekaran kerupuk ikan gabus dikatakan mengembang atau mekar jika selama proses penggorengan seluruh bagian kerupuk mengalami penambahan luas minimal dua kali luas sebelum digoreng

sehingga kerupuk yang dihasilkan renyah (Winarno, 1980).

Menurut Noervikayanthi (2001), hasil penelitian kerupuk ikan gabus data tidak profesional, hal ini diduga karena pengirisan kerupuk ikan gabus yang tidak merata sehingga pada waktu kerupuk ikan gabus digoreng, kerupuk yang dihasilkan tidak merata kemekarannya. Pada proses pembuatan gelondongan bentuk gelondongan tidak sama besarnya sehingga kemekaran yang dihasilkan tidak sesuai.

### Uji Kimia

Nilai kadar air kerupuk ikan perlakuan A adalah 12,3% menunjukkan bahwa kadar air tersebut masih dalam kisaran SNI 01-2713-2009 tentang mutu kerupuk, dimana kadar air kerupuk ikan maksimal adalah 12%. Menurut Standar Nasional Indonesia (2009), syarat mutu kerupuk ikan untuk kadar abu tanpa garam pada produk maksimal 1%, artinya tanpa kandungan mineral di dalamnya. Sedangkan kadar abu pada penelitian ini adalah 4,37%. Besarnya kadar abu dikarenakan analisis yang digunakan adalah kadar abu total, artinya di dalamnya juga terdapat garam (NaCl) (Novita, 2003). Kadar lemak dalam penelitian ini adalah 0,16% menurut SNI 01-2713-2009 bahwa

kadar lemak untuk kerupuk maksimalnya adalah 0,5% dikatakan bahwa kadar lemak pada kerupuk ikan gabus masih rendah. Protein yang terkandung pada kerupuk ikan gabus dalam penelitian ini yaitu 6,58% yang dikatakan sudah melebihi nilai minimal SNI mutu kerupuk ikan yaitu 6%. Karbohidrat yang terkandung dalam kerupuk ikan gabus dengan nilai 76,32% karena sumber karbohidrat yang paling utama bersumber dari tepung tapioka.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### ***Kesimpulan***

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dari uji organoleptik menggunakan parameter (kenampakan, warna, aroma, tekstur dan rasa) dengan penilaian secara subjektif dari 20 orang panelis, uji kimia (uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan karbohidrat) serta uji daya mekar terhadap kerupuk ikan gabus dapat disimpulkan sebagai berikut :

Nilai organoleptik perlakuan A-B, B-C dan A-C berbeda sangat nyata berarti perlakuan tersebut memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kualitas

kerupuk ikan gabus. Berdasarkan hasil uji tanda nilai organoleptik bahwa perlakuan kerupuk ikan gabus terpilih yaitu perbandingan daging ikan dengan tepung tapioka 1:3 (perlakuan A) karena perlakuan A memiliki hasil perbandingan yang optimal dalam pembuatan kerupuk. Ditinjau dari segi nilai organoleptik kerupuk ikan setelah digoreng spesifikasi kenampakan berkolerasi dengan spesifikasi warna dan rasa sehingga kerupuk pada perlakuan A yang disukai oleh panelis. Sedangkan spesifikasi kenampakan berkolerasi dengan spesifikasi warna dan rasa pada perlakuan C kurang disukai oleh panelis.

### ***Saran***

Pada proses pembuatan kerupuk ikan gabus sebaiknya dalam pencetakan gelondongan kerupuk harus sama besarnya agar nantinya daya mekar yang dihasilkan sesuai yang di inginkan contohnya dengan cara menggunakan selongsongan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Elyawati.1997. Teknologi Pengolahan Kerupuk di PK Sumber Jaya. Laporan PL. FATETA IPB, Bogor.
- Hartini PS, Dewi N, Hayatie L. 2015. Daging ikan haruan (*Channa striata*) menurunkan jumlah makrofag pada fase inflamasi proses penyembuhan luka. *Jurnal Dentofasial*. 14(1): 6–10
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2011. Diakses dari [http://statistik.kkp.go.id/index.php/arsip/file37/kpda11\\_ok\\_v02.pdf](http://statistik.kkp.go.id/index.php/arsip/file37/kpda11_ok_v02.pdf). Tanggal 10 Agustus 2019.
- Laiya. 2014. Formulasi dan Karakteristik Kerupuk Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Disubstitusi dengan Tepung Sagu. [skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Jurusan Teknologi Perikanan. Fakultas Ilmu-ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Mustafa Annasari, M.Aris Widodo, Yohanes Kristianto. 2012. Albumin and Zinc Content Of Snakehead Fish (*Channa striata*) Ekstract and Its Role in Health. *IJSTE* 1(2):1-8.
- Noervikayanthi. 2001. Pengaruh Penambahan Variasi Tepung Maizena (*Zen mays*) Terhadap Kemekaran Kerupuk Ikan Gabus (*Channa striata*). [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Suhardi, Suhardjo, Yuniarti, F. Kasijadi, W. Istuti, A. Budijono, Jumadi dan Bonimin. 2006. Pengkajian Inovasi Teknologi Pengolahan. <http://www.jatim.litbang.deptan.go.id>.
- Suprapti. 2009. Tepung Tapioka. Yogyakarta : Kanisius.
- Wiriano, H. 1984. Mekanisme Teknologi Pembuatan Kerupuk. Balai Pengembangan Makanan Phytokimia. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Departemen Perindustrian. Jakarta.
- Yusuf, N. 2011. Karakterisasi Gizi dan Pendugaan Umur Simpan. Bogor : Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.