

## Karakteristik Mutu Organoleptik Nugget Ikan Terbang Hasil Fortifikasi dengan Tepung Keong Bakau

<sup>1,2</sup>Haris Dano, <sup>2</sup>Rieny Sulistijowati, <sup>2</sup>Lukman Mile

<sup>1</sup>harisdano713@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Negeri Gorontalo

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu organoleptik dan kimia nugget ikan terbang hasil fortifikasi dengan tepung keong bakau. Faktor perlakuan pada penelitian adalah fortifikasi tepung keong bakau dalam formula nugget ikan yang terdiri atas 5 g, 10 g, dan 15 g. Analisis data organoleptik mutu hedonik yang digunakan adalah RAL dan uji *Duncan*. Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa nugget ikan terbang hasil fortifikasi dengan tepung keong bakau, formula C (fortifikasi tepung keong bakau 15 g : ikan terbang 50 g) signifikan dapat meningkatkan mutu hedonik pada parameter kenampakan, rasa, tekstur, dan bau. Hasil uji metode bayes menunjukkan bahwa nugget ikan terbang yang difortifikasi dengan tepung keong bakau Pada formula C (tepung keong bakau 15 g : daging ikan terbang 50 g) adalah produk nugget terpilih yang disukai panelis. Karakteristik organoleptik mutu hedonik kenampakan lapisan tepung roti kering, cemerlang spesifik produk, rasa kurang kuat spesifik produk, tekstur padat kompak, dan bau kuat spesifik produk.

**Katakunci:** Nugget ikan; tepung keong bakau; ikan terbang; fortifikasi; organoleptik.

### Pendahuluan

Ikan terbang (*Hyrundichthys* sp.) merupakan ikan pelagis yang hidup di perairan tropis dan subtropis dengan kondisi perairan yang jernih. Ikan terbang banyak ditemukan di perairan timur Indonesia, antara lain di Selat Makasar, Laut Flores, Laut Natuna, Laut Arafura Papua, Sulawesi Utara dan Gorontalo. Produksi ikan terbang tahun 2012 yakni 12.332 ton (KKP, 2012). Berdasarkan data Dinas Kelautan Perikanan Provinsi Gorontalo (2014) Kabupaten Boalemo produksi perikanan khusus ikan terbang (*Hyrundichthys* sp.) pada tahun 2013 mencapai 4,4 Ton dan meningkat menjadi 13,4 Ton pada tahun 2014. Ikan terbang telah dikenal dan dikonsumsi oleh sebagian masyarakat Indonesia, khususnya di Gorontalo. Ikan ini dikenal dengan berbagai nama lokal dan di beberapa daerah disebut ikan tuing-tuing (Makassar), torani (Bugis), tourani (Mandar), dan kapia (Gorontalo).

Di daerah Gorontalo pemanfaatan ikan terbang belum dilakukan secara optimal, hal ini dapat dilihat dari pemanfaatan ikan terbang yang umumnya dibuat olahan segar, seperti dibakar atau digoreng. Sementara ikan terbang berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah, yaitu

diolah menjadi bahan baku produk nugget ikan. Menurut Santoso (2009) nugget ikan merupakan bentuk olahan berbahan dasar ikan dengan penambahan bumbu, tepung tapioka, dikukus, kemudian dicetak dan dibalut dengan dengan pelapis yang dilanjutkan dengan penggorengan. Umumnya produk nugget yang dikenal masyarakat Gorontalo yaitu nugget yang terbuat dari daging ayam dan sapi. Nugget yang banyak beredar di pasaran adalah nugget daging ayam, nugget ayam mirip dengan nugget ikan, perbedaannya terletak pada bahan baku yang digunakan (Erawaty, 2001).

Pemanfaatan keong bakau di kecamatan Paguyaman pantai belum dilakukan secara optimal, berdasarkan hasil pengamatan khususnya di Desa Lito keong bakau diolah dalam bentuk segar, seperti dibakar dan digoreng. Diversifikasi keong bakau, antara lain dapat dilakukan melalui pengolahan menjadi bentuk setengah jadi, seperti tepung keong bakau yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada produk biskuit, pepes, dan nugget. Selama ini pembuatan nugget hanya berbahan dasar dari daging ayam dan daging sapi. Sedangkan penelitian menggunakan ikan terbang dengan penambahan tepung keong bakau belum ada. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian

tentang karakteristik mutu organoleptik nugget ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) hasil fortifikasi dengan tepung keong bakau (*Telescopium telescopium*). penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mutu organoleptik hedonik nugget ikan terbang hasil fortifikasi dengan tepung keong bakau (*Telescopium telescopium*).

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Desember 2017 Di laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo.

Alat yang di gunakan untuk pembuatan tepung keong bakau adalah palu, loyang, dandang, kompor, termometer, oven, blender, gelas ukur, timbangan, dan ayakan. Alat yang digunakan untuk pembuatan nugget adalah timbangan, pisau sendok, baskom, pan pencetakan, blender, timbangan, dandang, kompor, peralatan penggorengan. Uji organoleptik yaitu: *score sheet* hedonik dan mutu hedonik. Bahan baku yang digunakan pada pembuatan nugget adalah ikan terbang yang diperoleh dari nelayan yang berada di desa lito. Bahan pengikat dan bahan tambahan yang digunakan adalah tepung tapioka, tepung keong bakau, tepung roti, garam NaCl, telur ayam, minyak goreng, bawang putih, bawang merah, lada, air bersih.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan maka formulasi nugget ikan yang digunakan pada penelitian utama yaitu perbandingan tepung keong bakau dan ikan terbang A (5g : 50g) B (10g :50g) C (15g : 50g)

Prosedur pengujian yang dilakukan pada tahap formula adalah uji organoleptik hedonik berdasarkan (BSN, 2006) dan pada tahap karakterisasi produk terpilih yaitu uji organoleptik mutu hedonik berdasarkan (BSN, 2009).

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode RAL satu faktor tunggal berdasarkan Kusrieningrum (2008), dan Duncan berdasarkan Sudrajat dan Achyar (2010).

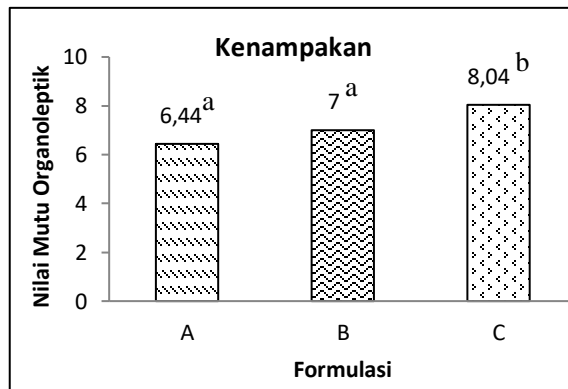
## Hasil dan Pembahasan

### Karakteristik Mutu Hedonik Nugget Ikan Terbang

Nugget berbahan dasar ikan terbang dengan fortifikasi tepung keong bakau terdiri atas formula A (ikan terbang 50 g, tepung keong bakau 5 g), formula B (ikan terbang 50 g, tepung keong bakau 10 g), dan formula C (ikan terbang 50 g, tepung keong bakau 15 g). Pengujian mutu hedonik dilakukan oleh panelis semi terlatih yang berjumlah 25 orang.

### Kenampakan

Parameter kenampakan merupakan salah satu faktor pertama yang dilihat konsumen dalam memilih makanan yang disajikan. Histogram uji organoleptik skala mutu hedonik kenampakan nugget ikan terbang dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Histogram kenampakan nugget ikan terbang. Huruf yang sama pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dan huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Keterangan :

A (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g: 5 g)

B (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g: 10 g)

C (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g : 15 g)

Gambar 1 menunjukkan nilai organoleptik mutu hedonik kenampakan nugget ikan terbang berada pada kisaran 6,44 – 8,04. Nilai organoleptik kenampakan tertinggi terdapat pada formula C (fortifikasi tepung keong bakau 15 g) yaitu 8,04, dengan kriteria lapisan tepung roti kering, cemerlang spesifik produk. Sedangkan nilai organoleptik terendah terdapat pada formula A (fortifikasi tepung keong bakau 5 g) yaitu 6,44. Dengan kriteria lapisan tepung roti kering, kurang cemerlang spesifik produk.

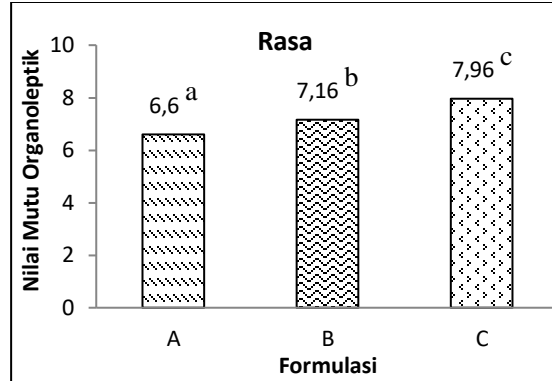
Hasil uji ANOVA, fortifikasi tepung keong bakau yang berbeda berpengaruh nyata terhadap penampakan nugget ikan terbang ( $p < 0,05$ ). Hasil uji Duncan, menunjukkan bahwa perlakuan fortifikasi tepung keong bakau formula A (5 g) dan B (10 g) berbeda tidak nyata, sedangkan formula C (15 g) berbeda nyata dengan formula A (5 g) dan formula B (10 g).

Berdasarkan penelitian, kenampakan nugget formula C fortifikasi tepung keong bakau 15 g menghasilkan penilaian panelis tertinggi sebab memiliki kenampakan lapisan tepung roti kering, cemerlang spesifik produk. Pada formula A fortifikasi tepung keong bakau 5 g panelis memberikan tingkat penerimaan dengan nilai rendah. Sebab memiliki kenampakan lapisan tepung roti kering, kurang cemerlang spesifik produk. Sedangkan pada formula B fortifikasi tepung keong bakau 10 g panelis memberikan nilai hampir sama dengan formula A sebab memiliki kenampakan lapisan tepung roti kering, kurang cemerlang spesifik produk. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung keong bakau pada tiap-tiap perlakuan semakin tinggi pula nilai yang diberikan oleh panelis.

Kenampakan formula C fortifikasi tepung keong bakau 15 g, nugget memiliki kenampakan cemerlang dibanding formula A dan Formula B. Hal ini disebabkan karena tepung keong bakau mengandung senyawa flavonoid yang dapat memberikan warna kuning. Menurut Robinson (1995) dalam Mardisadora (2010), bahwa senyawa flavonoid adalah kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa ini merupakan zat pemberi warna merah, dan kuning. Hal ini diperkuat oleh penelitian Wagner (2001) dalam Indranila dan Ulfah (2015) menyatakan bahwa flavonoid dapat berpendar dan memberikan warna kuning.

### Rasa

Rasa merupakan atribut sensori yang menentukan penerimaan konsumen, walaupun atribut lainnya memiliki nilai mutu hedonik yang baik, namun jika rasa produk pangan tidak enak, maka produk tersebut tidak diterima oleh konsumen. Data hasil uji organoleptik mutu hedonik terhadap rasa nugget ikan terbang hasil fortifikasi dengan tepung keong bakau dapat dilihat pada Lampiran 8. Histogram rasa nugget ikan terbang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Histogram rasa nugget ikan terbang. Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan huruf yang sama menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata.

Keterangan:

A (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g : 5 g)

B (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g : 10 g)

C (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g : 15 g).

Gambar 2 menunjukkan nilai organoleptik mutu hedonik rasa nugget ikan terbang berada pada kisaran 6,6 – 7,96. Nilai organoleptik rasa tertinggi terdapat pada formula C (fortifikasi tepung keong bakau 15 g) yaitu 7,96, dengan kriteria kurang kuat spesifik produk. Sedangkan nilai organoleptik terendah terdapat pada formula A (fortifikasi tepung keong bakau 5 g) yaitu 6,6 dengan kriteria kurang kuat spesifik produk.

Berdasarkan hasil uji ANOVA, pada nugget ikan terbang menunjukkan bahwa fortifikasi tepung keong bakau yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa nugget ikan. Hasil uji Duncan (Lampiran 10), menunjukkan bahwa formula A (5 g), formula B (10 g), dan formula C (15 g) berbeda nyata.

Berdasarkan penelitian, rasa nugget formula A fortifikasi tepung keong bakau 5 g panelis memberikan nilai 6,6 dengan kriteria rasa kurang kuat, spesifik produk. Pada formula B fortifikasi tepung keong bakau 10 g panelis memberikan nilai 7,16 dengan kriteria rasa kurang kuat spesifik produk. Sedangkan pada formula C fortifikasi tepung keong bakau 15 g panelis memberikan nilai 7,96 dengan kriteria kuat spesifik produk. Rasa pada nugget ikan terbang berbeda disebabkan oleh

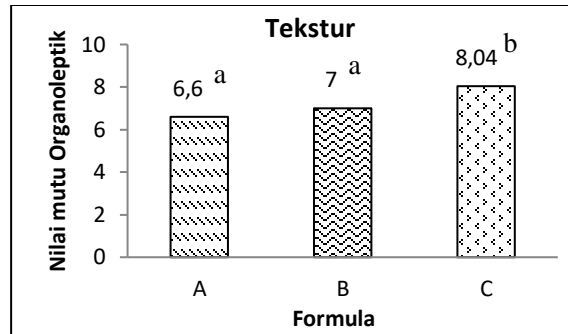
komponen cita rasa yang ada dalam nugget seperti daging ikan, tepung keong bakau, dan bumbu-bumbu.

Rasa nugget ikan terbang pada formula C memiliki nilai tertinggi yakni 7,96 dengan kriteria kuat spesifik produk, hal ini dikarenakan pada formula C komposisi tepung keong bakau yang digunakan lebih tinggi dibanding formula A dan B, penilaian panelis terhadap rasa mengalami peningkatan seiring bertambahnya konsentrasi tepung keong bakau, sehingga rasa yang ditimbulkan pada formula C lebih kuat spesifik rasa keong bakau. Hal ini disebabkan pada saat pengukusan protein pada daging ikan dan tepung keong bakau terhidrolisis menjadi asam amino dan salah satu asam amino yaitu asam glutamat dapat menimbulkan rasa gurih.

Menurut Zulfahmi (2014) komponen pembentuk rasa bahan pangan berhubungan dengan protein dalam bahan pangan, semakin banyak protein yang terkandung maka produk yang dihasilkan akan terasa semakin gurih. Rasa gurih yang terdapat pada nugget ikan dapat disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat pada nugget tersebut. Selain itu, rasa yang ditimbulkan juga berasal dari bahan tambahan atau bumbu-bumbu yang digunakan, seperti rasa asin, manis, asam, dan pedas. Berdasarkan Lewis (1984) bahwa didalam bumbu terdapat terdapat senyawa yang bertanggung jawab pada rasa tertentu seperti senyawa piperine (pada lada), dan chavicine (pada cabe), pada bawang putih dan bawang bombay mengandung senyawa *diallylsulfide*.

### Tekstur

Tekstur merupakan penginderaan yang berhubungan dengan rabaan atau sentuhan. Histogram uji organoleptik skala mutu hedonik tekstur nugget ikan terbang dapat dilihat pada Gambar 3 yang menunjukkan nilai organoleptik mutu hedonik tekstur nugget ikan terbang berada pada kisaran 6,6 – 8,04. Nilai organoleptik tekstur tertinggi terdapat pada formula C (fortifikasi tepung keong bakau 15 g) yaitu 8,04. Dengan kriteria padat, kompak. Sedangkan nilai organoleptik terendah terdapat pada formula A (fortifikasi tepung keong bakau 5 g) yaitu 6,6 dengan kriteria agak padat, agak kompak.



**Gambar 3.** Histogram tekstur nugget ikan terbang. Huruf yang sama pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Keterangan:

A (ikan terbang dan tepung keongbakau 50 g: 5 g)

B (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g: 10 g)

C (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g : 15 g).

Hasil uji ANOVA, menunjukkan bahwa perbedaan fortifikasi tepung keong bakau memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur nugget ikan terbang ( $p < 0,05$ ). Hasil uji Duncan, menunjukkan bahwa perlakuan fortifikasi tepung keong bakau formula A (5 g) dan B (10 g) berbeda tidak nyata, sedangkan formula A (5 g) dan formula B (10 g) berbeda nyata dengan formula C (15 g).

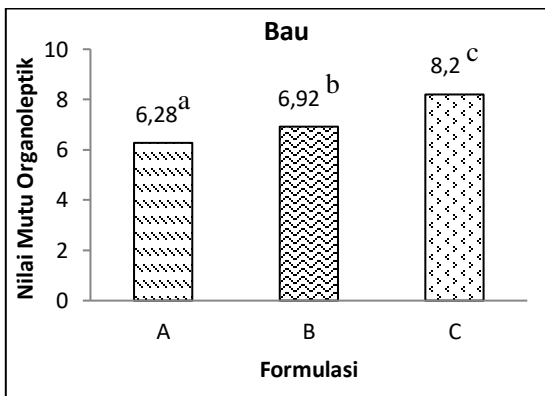
Berdasarkan penelitian, tekstur nugget formula C fortifikasi tepung keong bakau 15 g panelis memberikan nilai tertinggi dengan kriteria padat, kompak. Pada formula A panelis memberi nilai 6,6 dengan kriteria tekstur agak padat, agak kompak. Sedangkan pada formula B fortifikasi tepung keong bakau 10 g panelis memberi nilai 7 dengan kriteria sama dengan formula A yaitu tekstur agak padat, agak kompak. Hal ini disebabkan oleh penambahan tepung keong yang berbeda pada tiap tiap formula, berdasarkan hasil uji organoleptik semakin tinggi penambahan tepung keong bakau pada masing-masing formula semakin tinggi pula nilai yang diberikan oleh panelis.

Tekstur tersebut disebabkan oleh kandungan air yang terdapat pada daging ikan terbang dan tepung keong bakau yang diikat oleh tepung dalam pembuatan adonan sehingganya pada saat penggorengan kandungan air keluar dan meninggalkan rongga-rongga pada nugget tersebut sehingga nugget tersebut memiliki tekstur yang baik

dan dalam pembuatan nugget jumlah daging ikan dan tepung tapioka harus seimbang atau jumlahnya tidak berbeda jauh. Tekstur nugget ikan terbang formula C pada, kompak, disebabkan oleh bahan baku (ikan terbang), bahan pengikat (tepung tapioka) bahan tambahan berupa tepung keong bakau dan putih telur pada pelapisan nugget. Protein yang ada pada daging ikan terbang dan tepung keong bakau menyerap dan menahan air selama pemanasan. Rompis (1998) dalam Pido (2016) menyatakan bahwa kemampuan protein menyerap dan menahan air mempengaruhi keras lunaknya nugget.

### Aroma

Aroma nugget ikan terbang menentukan kelezatan nugget itu sendiri. Aroma makanan umumnya menentukan kejelasan bahan makanan dan banyak berhubungan dengan indra penciuman. Histogram bau nugget dengan fortifikasi tepung keong bakau dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Histogram Bau nugget ikan. Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan huruf yang sama pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata.

Keterangan:

- A (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g : 5 g)
- B (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g : 10 g)
- C (ikan terbang dan tepung keong bakau 50 g : 15 g).

Gambar 4 menunjukkan nilai organoleptik mutu hedonik bau nugget ikan terbang berada pada kisaran 6,28 – 8,2. Nilai organoleptik bau tertinggi terdapat pada formula C (fortifikasi tepung keong bakau 15 g) yaitu 8,2. Dengan kriteria kuat spesifik produk. Sedangkan nilai organoleptik terendah terdapat pada formula A (fortifikasi tepung keong

bakau 5 g) yaitu 6,28 dengan kriteria kurang kuat spesifik produk.

Berdasarkan hasil uji ANOVA, terhadap nugget ikan terbang perlakuan fortifikasi tepung keong bakau yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap bau nugget ikan ( $p < 0,05$ ). Hasil uji Duncan, menunjukkan bahwa perlakuan fortifikasi tepung keong bakau formula A (5 g), B (10 g) dan C (15 g) berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh terjadi peningkatan jumlah tepung keong bakau yang ditambahkan pada nugget formula A 5, B 10 g dan C 15 g sehingga meningkatkan bau nugget.

Berdasarkan penelitian, bau nugget ikan formula C fortifikasi tepung keong bakau 15 g panelis memberi nilai tinggi dengan kriteria bau kuat spesifik produk. Pada formula A fortifikasi tepung keong bakau 5 g panelis memberi nilai rendah dengan kriteria bau kurang kuat spesifik produk. Sedangkan formula B fortifikasi tepung keong bakau 10 g panelis memberi nilai dengan angka 6,92 dengan kriteria sama dengan formula A yaitu bau kurang kuat spesifik produk. Nilai rendah pada formula A disebabkan oleh penambahan tepung keong yang rendah sedangkan nilai yang tinggi pada formula C karena penambahan tepung keong bakau yang lebih tinggi.

Aroma yang dihasilkan pada nugget disebabkan oleh komponen penyusunnya seperti ikan terbang dan bahan tambahan seperti tepung keong bakau dan bumbu-bumbu. Aroma ikan terbang timbul karena adanya penguraian senyawa protein dan lemak menjadi senyawa volatil. Aroma khas tepung keong bakau adalah amis yang disebabkan oleh trimetilamin. Menurut Listiana dan Isworo (2012) aroma khas nugget keong sawah adalah amis yang disebabkan oleh trimetilamin pada daging keong sawah. Daging yang banyak mengandung lemak dan mengandung prooksidan dapat merupakan penyebab utama perubahan aroma. Senyawa-senyawa yang berperan dalam aroma pada keong sawah adalah senyawa belerang atsiri, hidrogen sulfida, metal merkaptan, metil sulfida dan gula yaitu ribose, glukosa dan glukosa 6 fosfat (Demam, 1997 dalam Listiana dan Isworo, 2012).

Faktor lain yang mempengaruhi aroma yaitu proses pengukusan selama proses pengukusan akan terbantu senyawa volatil akibat degradasi bahan pangan oleh panas. Laiya (2014) menyatakan adanya aroma khas pada produk ikan disebabkan

oleh kandungan protein yang terurai menjadi asam amino khususnya *asam glutamate* yang akan menimbulkan rasa dan aroma yang lezat.

Menurut Rismunandar (1993) dalam Sianipar (2003) Aroma pada *fish nugget* diduga berasal dari bumbu yang digunakan, misalnya bawang bombay, bawang putih, dan merica. Merica mempunyai aroma yang khas, oleh karena itu biasa digunakan dalam pengolahan pangan.

## Kesimpulan

Fortifikasi produk nugget ikan terbang dengan tepung keong bakau 15 g signifikan dapat meningkatkan mutu hedonik pada parameter kenampakan, rasa, tekstur, dan aroma.

## Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia: SNI 01-2346-2006, Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori: Badan Standarisasi Nasional: Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Standar Nasional Indonesia: SNI 2721.1-2009, Uji Mutu Hedonik: Badan Standarisasi Nasional: Jakarta
- Dinas perikanan dan kelautan Provinsi Gorontalo. 2014. Laporan produksi perikanan Gorontalo. Dinas perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo. Gorontalo.
- Erawaty, W. R. 2001. Pengaruh bahan pengikat, waktu penggorangan dan daya simpan terhadap sifat fisik dan organoleptik produk nugget ikan sapu-sapu (*Hyposascus pardalis*). *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Indranila dan Ulfah, M. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Karika (*Carica pubescens*) dengan Metode DPPH Beserta Identifikasi Senyawa Alkaloid, Fenol, dan Flavonoid. Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai *Alternatif Medicine*. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- (KKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2012. Volume produksi perikanan tangkap dilaut menurut jenis ikan. [www.statistik.kkp.go.id](http://www.statistik.kkp.go.id) (8 April 2017).
- Kusriningrum. 2008. *Perancangan Percobaan*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Laiya N, 2014. Formula dan Karakterisasi Kerupuk Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Disubstitusi dengan Tepung Sagu. *Skripsi*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Listiana, T. dan Isworo, J. T. 2012. *Sifat fisik, kimia dan organoleptik nugget keong sawah dengan bahan pengisi pati temu ireng*. Jurnal. Program Studi Teknologi Pangan dan Program Studi Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang. Vol. 03. No 03.
- Pido N. D. 2016. Formula dan karakterisasi mutu sosis ikan layang (*Decapterus sp.*) dengan perbandingan tepung sagu (*Metroxylon sp.*) yang berbeda. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo.
- Sianipar, D. T. 2003. Pengaruh kombinasi bahan pengikat dan bahan pengisi terhadap sifat fisik, kimia serta palatabilitas fish nugget dari daging merahikan tuna (*Thunnus obesus*). *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

Sudrajat, M dan Achyar, T.S.2010. *Statistika*. Penerbit: Widya Padjadjaran. Bandung.

Zulfahmi A.N, Fronthea S, Romadhon, 2014. *Pemanfaatan Daging Ikan Tenggiri (Scomberomorus commersoni) dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Pembuatan Kerupuk Ikan: Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* Volume 3, Nomer 4, Halaman 133-139: Universitas Diponegoro:Semarang