



PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG UBI KAYU FERMENTASI TERHADAP NILAI SENSORIK DAN PROKSIMAT NUGGET IKAN GABUS

[The Effect of Fermented Cassava Flour Substitution on Sensory Assessment and Proximate Test of Snakehead Fish Nugget]

Riyan Hidayat, Tamrin¹, Djukrana Wahab¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: Ryanhidayat180@gmail.com (Telp: +6281243083971)

Diterima tanggal 5 November 2018
Disetujui tanggal 26 Desember 2018

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of fermented cassava flour substitution on the sensory assessment of snakehead fish nuggets and the proximate test (moisture, ash, fat, crude fiber, protein, and starch contents). This research used a Completely Random Design (CRD) with N0 (0% fermented cassava flour + 100% tapioca flour), N1 (20% fermented cassava flour + 80% tapioca flour), N2 (40% fermented cassava + 60% tapioca flour), N3 (60% fermented cassava flour + 40% tapioca flour), N4 (80% fermented cassava flour: 20% tapioca flour), and N5 (100% fermented cassava flour + 0% tapioca flour). Each treatment was repeated 4 times so that 24 units of data were obtained. The variables observed were sensory assessment and proximate test of snakehead fish nuggets. The results show that based on the sensory assessment, the product most preferred by the panelists was N3 (60% fermented cassava flour, 40% tapioca flour) with color, aroma, texture, and taste scores of 4.17 (golden brown), 4.12 (has a fresh fish aroma), 4.18 (chewy), and 4.10 (delicious), respectively. Meanwhile, the proximate test values show the selected product has 25.75% water content, 1.04% ash content, 18.22% fat content, 1.51% crude fiber, 5.89% protein content, and 47.59% starch content. The results show that snakefish nuggets made from fermented cassava flour and tapioca flour were preferred (accepted) by panelists and had a fairly high proximate value.

Keywords: snakehead fish nugget, fermented cassava flour, snakehead fish, sensory value.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ubi kayu fermentasi terhadap penilaian sensorik nugget ikan gabus dan uji proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar protein dan kadar pati) yang terdapat pada nugget ikan gabus. Penelitian ini dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan N₀ (0% tepung ubi kayu fermentasi + 100% tepung tapioka), N₁ (20% tepung ubi kayu fermentasi + 80% tepung tapioka), N₂ (40% tepung ubi kayu fermentasi + 60% tepung tapioka), N₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung tapioka), N₄ (80% tepung ubi kayu fermentasi : 20% tepung tapioka) dan N₅ (100% tepung ubi kayu fermentasi + 0% tepung tapioka). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh sebanyak 24 unit data. Variabel yang diamati adalah penilaian sensorik dan pengujian proksimat nugget ikan gabus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian sensorik terpilih oleh panelis terdapat pada komposisi 60% tepung ubi kayu fermentasi, 40% tepung tapioka dengan skor penilaian terhadap warna 4.17% (coklat keemasan), aroma 4.12% (berbau ikan segar), tekstur 4.18% (kenyal), rasa 4.10% (enak) dan nilai uji proksimat meliputi: kadar air 25.75%, kadar abu 1.04%, kadar lemak 18.22%, serat kasar 1.51%, kadar protein 5.89%, dan kadar pati 47.59%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nugget ikan gabus formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka disukai (diterima) oleh panelis dan memiliki nilai proksimat yang cukup tinggi.

Kata kunci: nugget ikan gabus, tepung ubi kayu fermentasi, ikan gabus, nilai sensorik.



PENDAHULUAN

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar spesifik di daerah Minahasa. Penelitian yang dilakukan oleh Abrori (2003), melaporkan bahwa protein ikan gabus memiliki kualitas yang sangat baik karena mengandung albumin yang tinggi disamping itu, ikan gabus memiliki daging ikan berwarna putih yang sangat baik digunakan dalam pembuatan nugget karena mengandung protein *myofibril* yang berperan sebagai struktur dan fungsi utama berinteraksi dengan komponen lain dan dengan unsur nonprotein secara kimia dan secara fisik untuk menghasilkan karakteristik produk yang diinginkan. Akan tetapi, potensi ini belum dimaksimalkan pemanfaatannya, sehingga penelitian yang menunjang pengembangan pemanfaatan ikan gabus ini sangat perlu untuk dilakukan.

Ikan gabus (*Channa striata*) banyak dimanfaatkan dalam Industri Kesehatan, farmasi dan olahan makanan seperti Kerupuk (Setiawan *et al.*, 2013), biskuit ikan gabus (Sari *et al.*, 2014), tepung ikan gabus (Fatmawati dan Mardiyana, 2014), sosis ikan gabus (Singal *et al.*, 2013) kerupuk tulang ikan gabus, abon ikan gabus, (Mulyadi *et al.*, 2011), dan krim penyembuh luka (Fitriyani dan Deviarni, 2013), dan salah satu produk pangan yang saat ini sedang berkembang adalah nugget ikan gabus.

Nugget merupakan produk olahan yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan pendamping. Berdasarkan rujukan SNI 7758 (2013) nugget ikan merupakan produk olahan menggunakan lumatan daging ikan yang dicampur dengan bahan pengikat dan bahan lain. Pada dasarnya, semua jenis ikan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan nugget. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi dalam ikan yang memenuhi kebutuhan asupan gizi. Ikan mengandung protein, lemak, vitamin, dan mineral (Usydus *et al.*, 2013).

Pengolahan nugget komersial yang beredar di masyarakat menggunakan *filler* (bahan pengisi) berupa tepung terigu atau tepung tapioka ataupun tepung lain yang mengandung karbohidrat. Tepung terigu merupakan salah satu pendukung pembuatan bahan-bahan makanan seperti nugget yang sebagian besar merupakan produk impor, sedangkan di dalam negeri masih banyak tepung-tepung lain yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pendukung yakni bahan pengisi. Bahan pengisi ditambahkan dalam produk restrukturisasi, untuk menambah bobot produk dengan mensubstitusi sebagian daging, sehingga biaya dapat ditekan. Fungsi lain dari bahan pengisi adalah membantu meningkatkan volume produk (Afrisanti, 2010). Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan terigu maka dapat di digantikan dengan tepung ubi kayu fermentasi.

Tepung ubi kayu fermentasi adalah tepung ubi kayu yang di buat dengan menggunakan prinsip modifikasi sel ubi kayu secara fermentasi (Subagio *et al.*, 2008). Mikroba yang tumbuh selama fermentasi akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu



sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Proses ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut.

Penggunaan tepung ubi kayu fermentasi dilakukan guna menggantikan penggunaan tepung terigu, dikarenakan sifat-sifat fisik dari tepung ubi kayu fermentasi yang mendekati tepung terigu, sehingga tepung ubi kayu fermentasi memiliki potensi sebagai bahan pengisi pada nugget ikan gabus. Tepung ubi kayu fermentasi merupakan salah satu alternatif pangan lokal yang dapat digunakan sebagai *filler*, karena memiliki kandungan pati yang cukup tinggi yaitu berkisar 85 sampai 87% (Ariyani, 2010). Fitriadenti (2011) melaporkan bahwa, sebanyak 80% tepung ubi kayu fermentasi dapat mensubstitusi tepung terigu sebagai *filler*, dalam pembuatan nugget. Berbagai penelitian menggunakan tepung ubi kayu fermentasi telah berhasil menggantikan tepung terigu, maka dari itu tepung ubi kayu fermentasi digunakan sebagai *filler* pada nugget, penambahan tepung umbi-umbian sebagai *filler* dapat berpengaruh terhadap sifat fisik nugget.

Kusumanegara (2012) melaporkan bahwa pada nugget ampela ayam bahwa makin tinggi level *filler* tepung ubi kayu fermentasi yang ditambahkan pada nugget ampela meningkatkan daya ikat air dan tekstur serta menurunkan keempukan. Berdasarkan latar belakang diatas maka dilaporkan hasil penelitian pengaruh substitusi tepung ubi kayu fermentasi terhadap nilai sensorik dan uji organoleptik nugget ikan gabus.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ikan gabus dan tepung ubi kayu fermentasi sebagai bahan pengisi. Bahan pendukung yang digunakan untuk penelitian ini adalah minyak goreng, bumbu-bumbu meliputi garam, bawang putih, tepung roti, bawang merah, STPP (sodium tripolyphosphate), telur dan lada serta es batu. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis nilai proksimat terdiri dari reagen biuret, H₂SO₄(teknis), NaOH (teknis) alkohol 96%, dan n-heksan (teknis),

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Ubi Kayu Fermentasi (Kurniani *et al.*, 2012)

Tepung ubi kayu fermentasi diawali dengan pencucian dan pengupasan ubi kayu dan dicuci lagi. Selanjutnya dilakukan pengecilan ukuran dalam bentuk tipis. Setelah itu, dilakukan perendaman dengan penambahan starter *Lactobacillus casei* sebanyak 5 ml untuk 100g ubi kayu dan 2 liter air, kemudian di rendam selama 48 jam pada suhu ruang 20°C-25°C. Kemudian dilanjutkan dengan penirisan dan pengeringan menggunakan oven selama 8 jam pada suhu 55°C. Tahap akhir adalah penepungan yang meliputi penggilingan dan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh sehingga menghasilkan tepung ubi



kayu fermentasi dengan ukuran yang seragam.

Pembuatan Nugget Ikan Gabus (Kusumanegara, 2012)

Proses pembuatan nugget sebagai berikut, 200 g fillet daging ikan gabus dibersihkan menggunakan air, kemudian dicincang untuk digiling. Daging ikan gabus giling dan tepung ubi kayu fermentasi ditimbang sesuai level perlakuan yang digunakan. Bumbu-bumbu yang terdiri atas putih telur, garam, bawang putih bubuk, dan lada putih ditimbang kemudian dicampurkan pada adonan daging ikan gabus dan ditambah air es dan diaduk hingga tercampur merata. Adonan dimasukkan dalam baskom dengan ketebalan 1 cm dan dikukus selama 30 menit pada suhu 70°C. Setelah itu dianginkan dan dipotong dengan ukuran 3x5 cm, kemudian potongan-potongan tersebut digulirkan pada putih telur dan dilapisi tepung roti dan selanjutnya nugget digoreng, nugget digoreng pada minyak bersuhu 180°C selama 3 menit atau hingga warna berubah menjadi emas kecoklatan, ditiriskan, lalu dibungkus dengan aluminium foil agar tetap hangat.

Uji Sensorik

Pengujian sensorik ubi kayu fermentasi meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa. Pengujian menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih. Uji sensorik yang digunakan adalah menggunakan skala deskriptif untuk menilai sifat produk yang disajikan dan menggunakan metode uji sensorik. Panelis memberikan skor sesuai tanggapan panelis terhadap produk nugget ikan gabus dengan skala yang digunakan adalah untuk penilaian sensorik warna meliputi 1= Hitam, 2= coklat kehitam-hitaman, 3= coklat, 4= coklat keemasan dan 5= keemasan. Penilaian sensorik aroma meliputi 1= sangat tidak berbau ikan segar, 2= tidak berbau ikan segar, 3= berbau ikan segar, 4= agak berbau ikan segar dan 5= sangat berbau ikan segar. Penilaian sensorik rasa meliputi 1= sangat tidak enak, 2= tidak enak, 3= netral, 4= enak, 5= sangat enak. Penilaian sensorik tekstur meliputi 1= sangat keras, 2= keras, 3= netral, 4= kenyal, 5= sangat kenyal.

Analisis Nilai Proksimat

Analisis nilai proksimat nugget ikan gabus meliputi kadar air metode thermogravimetri (AOAC, 2005), kadar protein metode biuret (AOAC, 2005), kadar lemak metode soxhlet (AOAC, 2005), kadar serat metode refluks (AOAC, 2005), kadar abu metode thermogravimetri (AOAC, 2005) dan kadar karbohidrat metode *by difference* (AOAC, 2005).

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas enam perlakuan yaitu: N0 (0% tepung ubi kayu fermentasi + 100% tepung tapioka) + 200g ikan gabus, N1 (20% tepung ubi kayu fermentasi + 80% tepung tapioka) + 200g ikan gabus, N2 (40% tepung ubi kayu fermentasi + 60% tepung tapioka) + 200g ikan gabus, N3 (60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung



tapioka) + 200g ikan gabus, N4 (80% tepung ubi kayu fermentasi + 20% tepung tapioka) + 200g ikan gabus, N5 (100% tepung ubi kayu fermentasi + 0% tepung tapioka) + 200 g ikan gabus. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 unit perlakuan. Rancangan ini berdasarkan hasil penelitian pendahuluan.

Analisis Data

Analisis data menggunakan ragam (*Analysis of variant*) dan nilai F hitung lebih besar dari F tabel dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Hasil rekapitulasi analisis ragam pengaruh formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tapioka terhadap karakteristik organoleptik nugget ikan gabus yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka terhadap karakteristik organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur nugget ikan gabus.

No	Variabel Pengamatan	Analisis Analisis Ragam	
		Formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka	
1	Warna		**
2	Aroma		**
3	Tekstur		**
4	Rasa		**

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata

Hasil rekapitulasi analisis analisis ragam pengaruh formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka dengan perbandingan N0 (0% : 100%), N1 (20% : 80%), N2 (40% : 60%), N3 (60% : 40%), N4 (80% : 20%) dan N5 (100% : 0%) terhadap parameter sensorik yang dapat dilihat pada Tabel 1, menunjukkan parameter yang berpengaruh nyata adalah warna, aroma, rasa dan tekstur.

Warna

Pengujian organoleptik Nugget Ikan gabus formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka dengan perbandingan formulasi perbandingan N0 (0% : 100%), N1 (20% : 80%), N2 (40% : 60%), N3 (60% : 40%), N4 (80% : 20%) dan dan N5 (100% : 0%) menunjukkan parameter warna berpengaruh sangat nyata sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) Hasil analisis uji lanjut organoleptik untuk parameter rasa disajikan pada Tabel 2.



Table 2. Pengaruh formulasi tepung tapioka dan tepung ubi kayu fermentasi terhadap nilai organoleptik warna nugget ikan gabus.

Parameter	Nilai Rerata	Kategori
N ₀ (0% tepung ubi kayu fermentasi: 100% tepung tapioka)	3.83 ^b ±0,69	Coklat
N ₁ (20% tepung ubi kayu fermentasi: 80% tepung tapioka)	3.87 ^b ±0,74	Coklat
N ₂ (40% tepung ubi kayu fermentasi : 60% tepung tapioka)	3.95 ^{ab} ±0,71	Coklat
N ₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi: 40% tepung tapioka)	4.17 ^a ±0,61	Coklat keemasan
N ₄ (80% tepung ubi kayu fermentasi : 20% tepung tapioka)	3.48 ^c ±0,67	Coklat
N ₅ (100% tepung ubi kayu fermentasi: 0% tepung tapioka)	3.45 ^c ±0,59	Coklat

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf α 0,05.

Tabel 2 menunjukkan pengaruh mandiri perlakuan suhu pemanasan terhadap penilaian organoleptik warna diperoleh pada perlakuan N₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung tapioka) dengan rerata 4.17 (coklat keemasan). perlakuan N₃ berbeda nyata terhadap perlakuan N₀ (0% tepung ubi kayu fermentasi + 100% tepung tapioka) dengan rerata 3.83 (coklat), N₂ (40% tepung ubi kayu fermentasi + 60% tepung tapioka) dengan rerata 3.95 (coklat), N₁ (20% tepung ubi kayu fermentasi + 80% tepung tapioka) dengan rerata sebesar 3.87 (coklat). Begitu pula dengan perlakuan lainnya. Pengamatan terhadap warna nugget ikan gabus dilakukan dengan cara visual. Berdasarkan hasil pengujian sensorik warna nugget ikan gabus yang terdapat pada Tabel 6 menunjukkan informasi bahwa skor warna tertinggi yang diberikan panelis terhadap *nugget* ikan gabus terdapat pada formulasi tepung ubi kayu fermentasi 60% dan tepung tapioka 40% (N₃), sedangkan skor warna terendah yang diberikan panelis terhadap nugget ikan gabus terdapat pada formulasi tepung ubi kayu fermentasi 100% dan tepung tapioka 0% (N₅). Hal ini diduga dikarenakan level ubi kayu fermentasi yang melebihi 60% akan meningkatkan warna kecoklatan sehingga cenderung hampir menyerupai coklat kehitam-hitaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Kusumanegara *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah penggunaan tepung ubi kayu fermentasi maka akan memberikan warna nugget semakin coklat.

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi peningkatan level tepung ubi kayu fermentasi yang ditambahkan dalam pembuatan nugget ikan gabus akan menghasilkan warna yang lebih coklat, hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat penilaian panelis terhadap warna pada taraf coklat hingga coklat keemasan. Warna coklat yang dihasilkan disebabkan adanya reaksi pencoklatan karbohidrat antara tepung ubi kayu fermentasi dengan protein ikan gabus (Winarno, 2004).

Aroma

Pengujian organoleptik nugget Ikan gabus formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka dengan perbandingan formulasi perbandingan N₀ (0% : 100%), N₁ (20% : 80%), N₂ (40% : 60%), N₃ (60% :



40%), N4 (80% : 20%) dan dan N5(100% : 0%) menunjukkan parameter aroma berpengaruh sangat nyata sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil analisis uji lanjut organoleptik untuk parameter rasa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka terhadap nilai organoleptik aroma nugget ikan gabus.

Parameter	Nilai Rerata	Kategori
N ₀ (0% tepung ubi kayu fermentasi: 100% tepung tapioka)	3.77 ^{bc} ±0,67	Netral
N ₁ (20% tepung ubi kayu fermentasi: 80% tepung tapioka)	3.82 ^{bc} ±0,70	Netral
N ₂ (40% tepung ubi kayu fermentasi : 60% tepung tapioka)	3.92 ^{ab} ±0,74	Netral
N ₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi: 40% tepung tapioka)	4.12 ^a ±0,66	Beraroma Ikan segar
N ₄ (80% tepung ubi kayu fermentasi : 20% tepung tapioka)	3.58 ^{cd} ±0,74	Netral
N ₅ (100% tepung ubi kayu fermentasi: 0% tepung tapioka)	3.53 ^d ±0,56	Netral

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf α 0,05.

Hasil analisis ragam pada Tabel 3 menunjukkan perlakuan N₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung tapioka) merupakan perlakuan terbaik dengan rerata sebesar 4.12 (beraroma ikan segar) dan perlakuan dengan rerata terendah dihasilkan pada perlakuan N₅ (100% tepung ubi kayu fermentasi + 0% tepung tapioka) dengan rerata sebesar 3,53 (netral). Perlakuan N₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung tapioka) berbeda nyata terhadap perlakuan N₀ (0% tepung ubi kayu fermentasi + 100% tepung tapioka), N₁ (20% tepung ubi kayu fermentasi + 80% tepung tapioka), N₂ (40% tepung ubi kayu fermentasi + 60% tepung tapioka), dan N₄ (80% tepung ubi kayu fermentasi + 20% tepung tapioka).

Hasil penelitian pada Tabel 3 menunjukkan penambahan optimum tepung ubi kayu fermentasi dalam pembuatan nugget adalah sebesar 60%, hal ini sejalan dengan penelitian Drabiattin (2014) yang menyatakan bahwa penggunaan tepung ubi kayu fermentasi sebesar 75% memberikan aroma yang khas sehingga meningkatkan kesukaan konsumen terhadap nugget ikan tuna, dan diduga penambahan tepung ubi kayu fermentasi melebihi level 75% akan mengurangi aroma ikan gabus, hal ini sejalan dengan penelitian Elfrida *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi level tepung ubi kayu fermentasi maka aroma ikan gabus akan berkurang. Ikan gabus yang digunakan dalam pembuatan nugget memiliki aroma amis yang kuat, penambahan ubi kayu fermentasi yang semakin banyak akan mengurangi aroma amis ikan gabus. Hal ini di sebabkan ubi kayu fermentasi mengandung asam laktat yang berfungsi memberikan aroma yang khas pada ubi kayu fermentasi, sehingga ketika tepung ditambahkan kedalam adonan akan mengurangi aroma ikan gabus pada saat tepung bercampur (Elfrida *et al.*, 2017).

Tekstur

Pengujian organoleptik Nugget Ikan gabus formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka dengan perbandingan formulasi perbandingan N0 (0% : 100%), N1 (20% : 80%), N2 (40% : 60%), N3 (60% :



40%), N₄ (80% : 20%) dan dan N₅(100% : 0%) menunjukkan parameter tekstur berpengaruh sangat nyata sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil analisis uji lanjut organoleptik untuk parameter rasa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh formulasi tepung ubi kayu fermentasidan tepung tapioka terhadap nilai organoleptik Tekstur nugget ikan gabus.

Parameter	Nilai Rerata	Kategori
N ₀ (0% tepung ubi kayu fermentasi: 100% tepung tapioka)	3.62 ^{bc} ±0,52	Netral
N ₁ (20% tepung ubi kayu fermentasi: 80% tepung tapioka)	3.70 ^b ±0,64	Netral
N ₂ (40% tepung ubi kayu fermentasi : 60% tepung tapioka)	3.88 ^b ±0,73	Netral
N ₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi: 40% tepung tapioka)	4.18 ^a ±0,56	Kenyal
N ₄ (80% tepung ubi kayu fermentasi : 20% tepung tapioka)	3.50 ^c ±0,62	Netral
N ₅ (100% tepung ubi kayu fermentasi: 0% tepung tapioka)	3.42 ^c ±0,53	Netral

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf α 0,05.

Hasil analisis ragam pada Tabel 4 di atas menunjukkan perlakuan formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka diperoleh nilai rerata tertinggi pada perlakuan N₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung tapioka) dengan nilai rerata sebesar 4.18 (kenyal). Sedangkan perlakuan dengan rerata terendah diperoleh pada penambahan N₅ (100% tepung ubi kayu fermentasi + 0% tepung tapioka) dengan nilai rerata sebesar 3.42 (netral).

Berdasarkan Tabel 4 hasil penilaian sensorik tingkat kesukaan panelis terdapat pada perlakuan N₃ (tepung ubi kayu fermentasi 60% dan tepung tapioka 40%), karena memiliki tekstur yang kenyal. Hal ini disebabkan level tepung ubi kayu fermentasi yang tidak terlalu banyak. Hal ini sejalan dengan penelitian Elfrida *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa jumlah pati yang besar akan menyebabkan tekstur lebih padat (kenyal) dan cenderung keras. Menurut Subagio *et al.* (2008) kandungan pati pada tepung ubi kayu fermentasi yaitu sebesar 82.43%, diduga semakin banyak kandungan tepung ubi kayu fermentasi pada nugget maka akan semakin kenyal, tapi apa bila level tepung ubi kayu terlalu tinggi akan menyebabkan tekstur tidak terlalu kenyal dan cenderung mendekati agak keras.

Kekenyalan nugget erat kaitannya dengan kandungan protein yang terdapat pada nugget, menurut Widjanarko *et al.* (2011) kekenyalan atau tekstur nugget sangat di pengaruhi oleh tingginya kandungan protein pada bahan yang di gunakan dalam pembuatan nugget. Protein berperan dalam meningkatkan kekerasan karena protein pada ikan berupa miosin dan aktomiosin yang memiliki peranan penting dalam penggumpalan dan pembentukan gel, sehingga jika ikan diproses akan menghasilkan struktur yang kenyal (Rahardiyanto, 2004). Astuti (2009) juga menyatakan tekstur pada bakso terbentuk karena ada nya matriks tiga dimensi, yaitu terjadi ikatan silang antara protein myofibril pada ikan gabus dengan pati tepung tapioka sehingga membentuk jembatan disulfida yang berperan dalam pembentukan gel sehingga membentuk tekstur bakso yang kenyal dan kokoh akibat adanya pemanasan.



Rasa

Pengujian organoleptik nugget ikan gabus formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka dengan perbandingan formulasi perbandingan N0 (0% : 100%), N1 (20% : 80%), N2 (40% : 60%), N3 (60% : 40%), N4 (80% : 20%) dan dan N5 (100% : 0%) menunjukkan parameter rasa berpengaruh sangat nyata sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil analisis uji lanjut organoleptik untuk parameter rasa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka terhadap nilai organoleptik Tekstur nugget ikan gabus.

Parameter	Nilai Rerata	Kategori
N ₀ (0% tepung ubi kayu fermentasi: 100% tepung tapioka)	3.60 ^{cd} ±0,58 ^{cd}	Netral
N ₁ (20% tepung ubi kayu fermentasi: 80% tepung tapioka)	3.82 ^{bc} ±0,69 ^{bc}	Netral
N ₂ (40% tepung ubi kayu fermentasi : 60% tepung tapioka)	3.82 ^b ±0,65 ^b	Netral
N ₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi: 40% tepung tapioka)	4.10 ^a ±0,35 ^a	Enak
N ₄ (80% tepung ubi kayu fermentasi : 20% tepung tapioka)	3.50 ^{cd} ±0,62 ^{cd}	Netral
N ₅ (100% tepung ubi kayu fermentasi: 0% tepung tapioka)	3.45 ^d ±0,53 ^d	Netral

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf α 0,05.

Hasil analisis ragam penilaian organoleptik rasa pada nugget ikan gabus dengan perlakuan suhu pemanasan yang yang berbeda dengan variasi waktu seperti pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan dengan rerata tertinggi terdapat pada perlakuan formulasi tepung ubi kayu fermentasi 60% dan tepung tapioka 40% (N₃) dengan rerata sebesar 4.10 (enak) dan perlakuan dengan rerata terendah terdapat pada perlakuan N₄ (100% tepung ubi kayu fermentasi + 0% tepung tapioka) dengan rerata sebesar 3.45 (netral). Perlakuan N₃ berbeda nyata dengan perlakuan N₀, N₁, N₂, N₄ dan N₅.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa penilaian sensorik tertinggi pada parameter rasa terdapat pada perlakuan N₃ (formulasi tepung ubi kayu fermentasi 60% dan tepung tapioka 40%). Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dari nugget ikan gabus dengan perbedaan level *filler* tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka terletak antara agak enak hingga enak. Hal ini diduga sebabkan karena pada N₃ (formulasi tepung ubi kayu fermentasi 60% dan tepung tapioka 40%) mampu menghasilkan rasa baru yang enak dan disukai oleh panelis dibandingkan dengan N₀ (formulasi tepung ubi kayu fermentasi 0% dan tepung tapioka 100%), akan tetapi kurang disukai jika penambahan tepung ubi kayu terlalu banyak seperti pada perlakuan N₄ (formulasi tepung ubi kayu fermentasi 80% dan tepung tapioka 20%) dan N₅ (formulasi tepung ubi kayu fermentasi 100% dan tepung tapioka 80%).

Rasa nugget ikan gabus yang dihasilkan juga dari bumbu-bumbu yang ditambahkan selama proses pembuatan adonan. Bumbu-bumbu tersebut terdiri atas garam, bawang putih, lada dan pala serta timbulnya *flavor* ampela selama pemasakan. *Filler* tepung ubi kayu fermentasi yang ditambahkan dalam penelitian ini



hingga level 100% dapat dikatakan melampaui batas sehingga mengurangi cita rasa. Hal ini senada dengan pendapat Kartika *et al.* (1988) bahwa penambahan *filler* yang melampaui batas dapat menyebabkan berkurangnya cita rasa.

Hasil Analisis Nilai Gizi Nugget Ikan Gabus

Rekapitulasi hasil analisis nilai gizi nugget ikan gabus berdasarkan perlakuan terbaik hasil pengujian organoleptik yaitu formulasi 60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung tapioka terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan serat kasar disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi analisis nilai gizi nugget ikan gabus

Komponen	Satuan	Nugget ikan gabus kontrol (K ₀)	Nugget ikan gabus terpilih (N ₃)	SNI*
Air	(%)	36.04 ^a ±0,16	25.75 ^a ±0,21	Maks 60
Abu	(%)	0.67 ^a ±0,28	1.04 ^a ±0,12	Maks 3
Protein	(%)	5.24 ^a ±0,41	5.89 ^a ±0,60	Min 12
Lemak	(%)	14.48 ^b ±0,09	18.22 ^a ±0,27	Maks 20
Serat	(%)	1.53 ^a ±0,33	1.51 ^a ±0,46	-
Karbohidrat	(%)	42.04 ^a ±0,27	47.59 ^a ±0,19	Maks 25

Keterangan: SNI 01-6683-2002, N₀: (tepung ubi kayu fermentasi 0% + tepung tapioka 100%), N₃: (Tepung ubi kayu fermentasi 60% : tepung tapioka 40%)

Kadar Air

Kandungan air yang terdapat pada produk nugget ikan gabus kontrol N₀ (tepung ubi kayu fermentasi 0% + tepung tapioka 100%) dengan rerata kadar air sebesar 36.04 sedangkan perlakuan terpilih N₃ (tepung ubi kayu fermentasi 60% + tepung tapioka 40%) rerata kadar air sebesar 25.75. Tabel 6 menunjukkan kadar air nugget ikan gabus kontrol lebih besar dari kadar air nugget ikan gabus terpilih. Hal ini dikarenakan pada tepung tapioka memiliki kadar serat sebesar 9% (Soemarno, 2007), sedangkan kadar serat ubi kayu fermentasi hanya sebesar 1.9-3.4% (Subagio *et al.*, 2008). Hal ini dikarenakan serat memiliki daya serap air yang tinggi. Tala (2009) menjelaskan bahwa serat pangan memiliki daya serap air yang tinggi karena ukuran polimernya yang besar, strukturnya kompleks dan banyak mengandung gugus hidroksil sehingga mampu menyerap air dalam jumlah yang besar, jadi semakin banyak penggunaan tepung tapioka maka semakin banyak kadar air yang dihasilkan, selain tepung yang digunakan ikan gabus dan bahan lainnya juga mempengaruhi kadar air.

Menurut SNI 2002 maksimal kadar air dalam nugget adalah sebesar 60% sehingga kadar air yang terdapat pada nugget ikan gabus kontrol N₀ dan perlakuan terpilih N₃ sudah memenuhi Standar Nasional yang telah ditetapkan. Kadar air yang tidak terlalu tinggi dapat meminimalkan perubahan pada produk nugget. Kadar air yang tinggi akan mengakibatkan mikroba untuk tumbuh dan berkembang biak. Menurut pendapat Buckle *et*



al. (1987) bahwa kadar air sangat penting sekali dalam menentukan daya awet dari bahan pangan, karena mempengaruhi sifat-sifat fisik, perubahan kimia, enzimatis dan mikrobiologis bahan pangan. Menurut Winarno (2004), pati kadar air tepung umbi-umbian ini hampir sama dengan kadar air pada tepung pada umumnya. Kadar air nugget dipengaruhi oleh daya ikat air dan penambahan air. Kemampuan mengikat air dipengaruhi oleh kandungan dari masing-masing tepung. Tepung tapioka memiliki protein yang dapat menyerap air dan memberikan sifat elastis serta membentuk tekstur yang baik. Sedangkan pada tepung umbi-umbian mengandung karbohidrat berupa amilosa dan amilopektin. Amilosa dan amilopektin bila dimasukkan ke dalam air, granula patinya akan menyerap dan membengkak. Oleh karena itu kadar air yang terdapat pada nugget tidak berbeda nyata.

Andarwulan *et al.* (2011) menjelaskan bahwa kadar air suatu bahan pangan merupakan salah satu faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap daya tahan bahan pangan tersebut, semakin tinggi kadar air bahan pangan maka semakin cepat terjadi kerusakan. Begitu sebaliknya, semakin rendah kadar air bahan pangan maka bahan pangan tersebut semakin tahan lama.

Kadar abu

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa pada perlakuan kontrol N₀ formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka dengan perbandingan 0% : 100% menghasilkan kadar abu sebesar 0.67% sedangkan perlakuan terpilih N₃ dengan perbandingan 60% : 40% menghasilkan kadar abu sebesar 1.04%. Hal ini disebabkan karena jumlah penggunaan bahan dasar yang berbeda. Semakin bertambahnya jumlah penambahan tepung ubi kayu fermentasi dan berkurangnya tepung tapioka yang digunakan maka akan meningkatkan kadar abu nugget ikan gabus. Jumlah penambahan tepung ubi kayu fermentasi yang tinggi akan menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah penambahan tepung tapioka tinggi.

Perbedaan ini disebabkan oleh kandungan abu yang terdapat pada tepung ubi kayu fermentasi lebih besar dibandingkan dengan tepung tapioka. Menurut Subagio, *et al.*, (2008) kadar abu tepung ubi kayu fermentasi 1,44% sedangkan BSN (2011) tepung tapioka memiliki kadar abu hanya sekitar 0.6%. Granula pati dilaporkan mempunyai pori-pori di permukaan dan rongga internal dalam hilum, diantara keduanya terdapat saluran penghubung (Anwar, 2005). Kondisi ini memberikan akses yang terbuka ke dalam bagian dalam granula, sehingga memfasilitasi penetrasi STTP (natrium tripoly fosfat). Semakin banyak gugus fosfat yang terikat semakin meningkat kadar abu karena fosfat merupakan komponen penyusun abu.

Kadar lemak



Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa kandungan lemak pada kontrol N₀ nugget ikan gabus formulasi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka dengan perbandingan 0% : 100% adalah sebesar 14.48% sedangkan kadar lemak pada produk nugget ikan gabus terpilih N₃ dengan perbandingan 60% : 40% adalah sebesar 18.22% . Syarat mutu nugget berdasarkan SNI01-6683-2002 maksimal 20% sehingga kandungan lemak yang terdapat pada nugget ikan gabus masih dalam batasan SNI.

Kandungan lemak pada produk nugget ikan gabus yang dihasilkan diperoleh dari penggunaan komposisi yang berbeda, diduga disebabkan karena bobot kadar lemak bahan yang digunakan memiliki perbedaan. Tepung tapioka memiliki kadar lemak sebesar 0,3% (Direktorat Gizi, Depkes RI, 1996) lebih kecil dibandingkan tepung ubi kayu fermentasi memiliki kadar lemak 1.10% (Subagio *et al.*, 2008). Lemak merupakan sumber energi selain karbohidrat yang dibutuhkan oleh manusia (Winarno, 2004).

Kandungan lemak pada ikan gabus terdiri dari asam lemak tidak jenuh yang membuat ikan tersebut baik untuk menekan kolesterol (Suryaningrum, 2011). Lemak ikan merupakan senyawa biomolekul yang terdapat pada bawah kulit ikan, disekitar organ tubuh yang halus, lunak dan vital serta mengisi rongga-rongga yang kosong pada jaringan (Anwar, 2005)

Kandungan lemak dalam nugget juga diperoleh dari minyak yang berasal dari minyak goreng pada saat penggorengan. Dimana saat proses penggorengan, minyak diserap oleh bahan menggantikan air yang telah menguap. Adiningsih (2012) menyatakan pada proses penggorengan, air dan uap air berpindah ke minyak panas melalui pori-pori bahan.

Kadar serat kasar

Berdasarkan Tabel 6 diketahui kadar serat kasar pada perlakuan terbaik N₃ dengan penambahan tepung ubi kayu fermentasi 60% dan tepung tapioka 40% adalah sebesar 1.51%, sedangkan kontrol N₀ penambahan tepung ubi kayu fermentasi 0% dan tepung tapioka 100% adalah 1.53%. Penurunan kadar serat pada kontrol N₀ dan perlakuan terbaik N₃ nugget ikan gabus, dikarenakan kadar serat kasar yang terdapat pada tepung tapioka sebesar 9% dan tepung ubi kayu fermentasi sebesar 1.9-3.4% (Subagio, *et al.*, 2008). Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar, yaitu asam sulfat (H₂SO₄ 1,25 %) dan natrium hidroksida (NaOH 1,25%).

Kadar protein

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa kadar protein N₃ dalam nugget ikan gabus sebesar 5.89% sedangkan kadar protein kontrol N₀ sebesar 5.24. Hal ini diduga semakin banyak penambahan tepung ubi kayu fermentasi yang digunakan dalam nugget ikan gabus tersebut akan mempengaruhi kadar protein pada nugget ikan gabus.



Kandungan protein yang terdapat pada nugget ikan gabus belum memenuhi standar yang telah ditetapkan pemerintah yakni min. 12% sehingga kadar protein nugget ikan gabus belum dalam batasan SNI. Namun rendah nya kadar protein diduga disebabkan oleh proses pemanasan dalam suhu tinggi menyebabkan rusaknya struktur protein dan terjadinya reaksi yang merusak protein, sehingga protein yang utuh tinggal sedikit.

Elfrida *et al.* (2017) menyatakan Kandungan protein nugget yang lebih kecil dari bahan bakunya disebabkan oleh penyusutan kadar protein pada saat pengukusan, dimana protein akan mengalami denaturasi. yang diinduksi panas. Denaturasi yang diinduksi panas disebabkan pembekuan atau destruksi ikatan kovalen.

Sudarmadji *et al.* (2007) menjelaskan bahwa dengan adanya pengeringan, protein dalam bahan makanan akan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya antara asam amino hasil perubahan protein dengan gula reduksi yang membentuk senyawa dengan rasa dan aroma makanan.

Kadar karbohidrat

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan kadar pati kontrol N₃ yang terdapat pada nugget ikan gabus yakni 47.59% sedangkan pada perlakuan N₀ kadar pati terdapat pada nugget ikan gabus yakni 42.04%. Kandungan pati yang terdapat pada nugget ikan gabus menurut SNI adalah maksimal 20.0% (SNI, 2002) sehingga kandungan pati pada nugget ikan gabus dikatakan masih dalam batasan SNI. Meningkatnya kandungan pati pada nugget dikarenakan kandungan pati yang terdapat pada tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka yakni sebesar 84.7%. Perbedaan kadar pati pada nugget ikan gabus sangat dipengaruhi oleh kandungan pati pada bahan baku yang digunakan (Sugiyono *et al.*, 2002).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan pengaruh substitusi tepung ubi kayu fermentasi dan tepung tapioka dalam pembuatan produk nugget ikan gabus yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan N₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung tapioka) dengan skor penilaian kesukaan terhadap warna 4,17 (coklat keemasan), aroma 4,12 (Berbau ikan segar), tekstur 4,18 (kenyal) dan rasa 4,10 (enak). Sedangkan nilai gizi nugget ikan gabus yang disukai panelis pada perlakuan N₃ (60% tepung ubi kayu fermentasi + 40% tepung tapioka) memiliki kadar air 25.75%, kadar abu 1,04%, kadar lemak 18.22%, kadar serat kasar 1.51%, kadar protein 5.89% dan kadar karbohidrat 47.59%.



DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, F., 2003. Pengaruh proporsi daging ikan dan tepung tapioka terhadap kualitas sosis ikan gabus. Skripsi. Fakultas perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D., 2011. Analisis pangan. Dian Rakyat. Jakarta
- Adiningsih N. R. 2012. Evaluasi Kualitas Nugget Tempe Dari Berbagai Varietas Kedelai. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe. Skripsi. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ariyani, N. 2010. Formulasi tepung campuran siap pakai berbahan dasar tapioka-mocaf dengan penambahan maltodekstrin serta aplikasinya sebagai tepung pelapis keripik bayam. Skripsi, Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Astuti, N. P. 2009. Sifat Organoleptik Tempe Kedelai Yang Dibungkus Plastik, Daun Pisang Dan Daun Jati. Karya Tulis Ilmiah Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Anwar. 2005. Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*). Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis. Washington: Association of Official Analytical Chemist.
- Badan standardisasi nasional. 2002. Nugget ayam SNI 01-6683-2002. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu pangan. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Drabiattin I., 2014. Karakteristik nugget ikan tuna dengan kombinasi tapioka dan mocaf sebagai bahan pengisi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Elfrida, A.S., Raswen, E., & Rahmayuni. 2017. Kombinasi Pati Sagu dan Modified Cassava Flour (Mocaf) Dalam Pembuatan nugget ikan gabus. Jurnal Teknologi Pertanian. 4 (1) : 1 - 15
- Fatmawati dan Mardiana. Tepung ikan gabus sebagai sumber protein (Food Supplement) Jurnal Bionature, 15(1) : 54 - 60
- Fitriyani, E., & Deviarni I. M., 2013. Pemanfaatan ekstrak albumin ikan gabus (*Channa striata*) sebagai bahan dasar cream penyembuh luka. Jurnal Kelautan dan Perikanan. 9 (9) : 3 - 19
- Fitriadenti, M.J. 2011. Kualitas fisik dan sensoris chicken nugget dengan substitusi filler tepung mocaf (Modified cassava flour). Skripsi, Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Kurniani, L.I., Aida N., Gunawan., & Widjaja T., 2012. Pembuatan mocaf (Modified Cassava flour) dengan *Saccharomyces cerevisiae* dan *Rhizopus oryzae*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Kartika, B., Hastuti, P., & Suapartono, W., 1998. Pedoman uji inderawi bahan pangan. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta



- Kusumanegara, A.I.; Jamhari dan Y. Erwanto. 2012. Kualitas fisik, sensoris dan kadar kolesterol nugget ampela denganimbangan filler tepung mocaf yang Berbeda. Jurnal Buletin Peternakan 36 (1): 19-24.
- Mulyadi, A.F., Effendi, M., & Maligan, J. M., 2011. Modul teknologi pengolahan ikan gabus. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Rahardiyana, D. 2004. Bakso (Tradisional Indonesian Meatball) Properties with postmortem conditions and cold storage. Tesis. The Ininter departmental Program Of Animal and Dairy Sciences Faculty Of The Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College. Los Angeles.
- Sari, D. K., Marliyati, S.A., Kustiyah, L., Khomsan, A., & Gantohe, T. M., 2014. Uji organoleptik formulasi biskuit fungsional berbasis tepung ikan gabus (*ophiocephalus striatus*). Jurnal Agritech. 34 (2) : 22-31
- Setiawan, D. W., Sulistiyati, T. D., & Suprayitno, E., 2013. Pemanfaatan residu daging ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam pembuatan kerupuk ikan beralbumin . Thpi Student Journal, 1 (1): 1-14
- Singal, C. Y., Nurali, E. J. N., Koapaha, T., & Djarkasi, G.S. S., 2013. The effect of adding carrot flour (*Daucus carota L.*) In processing of cork fish (*Ophiocephalus striatus*) sausages. Journal Agriculture. 15 (1): 1-8
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Universitas Gajah Mada Pers. Yogyakarta
- Subagio A., Siti, W.W. Yuli W., dan F. Fikri. 2008. Prosedur Operasi Standar (POS) Produksi Mocaf Berbasis Klaster. Jurnal Kementrian Negara Riset Teknologi dan Pemda Kabupaten Trenggalek dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember` Trenggalek. ISBN 978-979-16216-3-2
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sugiono. 2009. Statistika untuk penelitian. Cetakan kelima belas. CV.Afabeta. Bandung
- Suryaningrum, E. R. 2011. Efek anti fungsi perasan jeruk purut (*citrus hystrix*) terhadap pertumbuhan *Trychophyton mentagrophytes* secara invitro. Skripsi. FK UNS. Surakarta.
- Tala Z., 2009. Manfaat Serat Bagi Kesehatan. Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Usyodus Z., Szlinder-Richert J., Adamczyk M. dan Szatkowska U. 2011. Marine and farmed fish in the polish market: Comparison of the nutritional value. Journal Food Chem. 126 (1) : 78–84.
- Widjanarko, A. 2011. Pembuatan Cookies Dengan Penambahan Kecambah Kacang Hijau Untuk Meningkatkan Kadar Vitamin E. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katholik. Padang.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia pangan dan gizi. PT. Gramedia. Jakarta .