

KOMBINASI PATI SAGU DAN MODIFIED CASSAVA FLOUR (MOCAF) DALAM PEMBUATAN NUGGET IKAN GABUS

COMBINATION OF SAGO STARCH AND MODIFIED CASSAVA FLOUR (MOCAF) TO MAKE FISH CORK NUGGET

Elfrida Agustina Simanjuntak¹, Raswen Effendi² dan Rahmayuni³
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
elfridaagustina22@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to find the best mix combination of sago starch and modified cassava flour (*mocaf flour*) to make fish cork nugget, which meets chemical standards and sensory assessment. The study was conducted by Non-factorial Fully Randomized Design, with five treatments with four repetition. Treatments were indicated by PT₁ (sago starch 15, mocaf flour 0), PT₂ (sago starch 10, mocaf flour 5), PT₃ (sago starch 7.5, mocaf flour 7.5), PT₄ (sago starch 5, mocaf flour 10), PT₅ (sago starch 0, mocaf flour 15). Changing in water, ash, fat, protein and carbohydrate percentage was observed and sensory assessment (descriptive and hedonic) in food color, aroma, taste and texture was also applied. Data was analyzed by ANOVA and DNMRT with 5% error. The result indicated that the treatments was significance. The best treatment is PT₄ (sago starch 5 and mocaf flour 10) that gives 51.86% water, 2.23 % ash, 13.38% fat, 17.29% protein and 15.24% carbohydrate.

Keywords: Sago starch, modified cassava flour and fish cork nugget.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Nugget merupakan makanan berprotein tinggi yang terbuat dari daging yang mengandung protein hewani ataupun dari biji-bijian yang mengandung protein nabati. Nugget merupakan makanan yang populer di kalangan masyarakat karena memiliki nilai gizi yang tinggi, rasanya yang enak dan penyajiannya yang praktis. Kehidupan masyarakat modern yang ingin serba praktis membuat nugget menjadi makanan yang biasa digunakan sebagai lauk atau selingan. Penerimaan masyarakat terhadap produk nugget saat ini semakin meningkat, hal ini

dapat dilihat dari semakin banyaknya produk nugget yang dijumpai dari berbagai macam bahan baku seperti nugget ayam, sapi dan nugget ikan.

Pembuatan nugget berbahan baku ikan telah banyak dikembangkan dan diterima oleh masyarakat seperti nugget lele, nugget tuna, nugget nila dan nugget belut. Penggunaan ikan sebagai bahan baku pembuatan nugget memiliki keunggulan yaitu ikan memiliki jaringan ikat sedikit sehingga tekstur nugget yang dihasilkan akan lebih lembut dan kenyal. Dibandingkan dengan daging ayam, daging sapi, ikan mengandung asam lemak tidak jenuh yang baik bagi kesehatan. Salah satu ikan yang

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas

dapat digunakan dalam pembuatan nugget adalah ikan gabus.

Ikan gabus merupakan ikan air tawar bermutu baik dan memiliki rasa enak yang dapat dijadikan bahan baku pembuatan nugget. Ikan gabus mengandung protein yang tinggi sebesar 25,2 g/100 g daging dengan protein albumin sebesar 6,2 g/100 g daging ikan gabus (Mahmud dkk., 2008). Protein albumin memiliki manfaat yang diperlukan tubuh untuk memperbaiki sel dan pembentukan jaringan sel baru akibat luka serta mampu meningkatkan kadar albumin dalam darah (Suprayitno, 2006). Protein albumin tidak dimiliki jenis ikan air tawar lain seperti ikan lele, mujahir, ikan nila atau belut. Tetapi karena bentuk kepala ikan gabus seperti ular dan bau amis membuat sebagian besar masyarakat tidak menyukai ikan gabus sehingga kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Melalui pemanfaatan ikan gabus dalam pembuatan nugget, diharapkan dapat meningkatkan konsumsi ikan gabus di masyarakat.

Pembuatan nugget ikan gabus memerlukan bahan pengisi yang berfungsi untuk menarik air, membentuk tekstur padat, mengurangi penyusutan selama pemasakan dan menambah citarasa nugget. Hasil penelitian Ofrianti dan Wati (2013) dalam pembuatan nugget ikan gabus dengan menggunakan bahan pengisi tepung kedelai dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20% serta diperoleh penggunaan bahan pengisi sebanyak 15% sebagai perlakuan terbaik. Bahan pengisi yang dapat digunakan dalam pembuatan nugget ikan gabus adalah pati sagu.

Pati sagu merupakan bahan pangan yang banyak dihasilkan di Indonesia khususnya di Riau dengan

produksi sagu sebesar 133.936 ton dengan luas areal 83.256 ha (BPS Riau, 2014). Produksi sagu sangat besar tetapi penggunaannya masih terbatas dan harganya relatif murah sehingga pemanfaatan pati sagu dalam pembuatan nugget akan meningkatkan nilai komersial pati sagu. Tetapi pati sagu alami memiliki kelemahan membentuk gel yang tidak seragam, kelarutan terbatas pada air dan bersifat lengket saat pemasakan. Salah satu upaya menutupi kelemahan pati sagu adalah menggabungkan pati sagu dengan mocaf untuk meningkatkan kualitas nugget ikan gabus

Modified cassava flour (mocaf) merupakan tepung dari singkong yang diproses secara fermentasi, menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Mocaf memiliki kelebihan yaitu daya mengikat yang bagus, membentuk gel yang kuat, tidak mudah pecah atau rusak sehingga mendukung sebagai perekat dalam pembuatan nugget. Mocaf mengandung asam laktat yang berfungsi memberikan aroma yang khas pada tepung sehingga diharapkan mocaf mampu menutupi aroma amis ikan gabus. Selain itu mocaf berwarna putih sehingga akan menghasilkan penampakan nugget yang lebih disukai oleh konsumen.

Pati sagu dan mocaf telah banyak digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan berbagai makanan sehingga menarik digunakan dalam pembuatan nugget. Penggunaan pati sagu dan mocaf diharapkan mampu meningkatkan mutu kimiawi dan penilaian sensori dari nugget ikan gabus, sehingga memberikan tekstur, aroma dan rasa yang lebih baik serta memiliki penampakan yang lebih menarik. Tujuan penelitian ini adalah untuk

mendapatkan formulasi terbaik dari pati sagu dan *modified cassava flour* (mocaf) dalam pembuatan nugget berbahan dasar ikan gabus yang memenuhi mutu kimiawi dan mutu sensori.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru pada bulan April hingga September 2016.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan gabus, pati sagu, mocaf, telur, bawang merah, bawang putih, garam, merica, air es, tepung panir dan minyak goreng. Bahan analisis yang digunakan adalah N-heksan, selenium *mixture*, HgO 10%, H₂SO₄ 98%, H₃BO₃ 1%, NaOH 40%, metil merah 0,2%, H₂SO₄ 0,05 N dan akuades

Alat yang digunakan pada proses pengolahan adalah blender, pisau, wadah, loyang, baskom, kompor, nampan, panci, sendok goreng, sendok, timbangan dan *freezer*. Alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan analitik, cawan porselin, oven, desikator, labu ukur, labu *Kjeldahl*, buret, erlenmeyer, labu lemak, kertas saring, *soxhlet* dan tanur.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan.

Berikut formulasi antara pati sagu dan tepung mocaf dalam pembuatan nugget dari 100 g daging ikan gabus :

PT₁ = Pati sagu: mocaf (15:0)

PT₂ = Pati sagu: mocaf (10:5)

PT₃ = Pati sagu: mocaf (7,5:7,5)

PT₄ = Pati sagu: mocaf(5:10)

PT₅ = Pati sagu: mocaf (0:15)

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Ikan Gabus

Prosedur persiapan ikan gabus mengacu pada Mulyadi dkk. (2011). Ikan gabus dicuci dengan air bersih kemudian disiangi. Ikan gabus dicuci sampai bersih dengan air dingin kemudian diambil bagian daging ikan. Ikan gabus diletakkan pada posisi miring dengan pisau tajam kemudian daging ikan dipotong dari pangkal insang sampai ke tulang. Daging ikan disayat sampai ke ekor hingga daging terlepas dari tulang. Ikan kemudian dibalikkan dan disayat dagingnya dari pangkal ekor ke arah kepala. Kulit dipisahkan dari daging ikan gabus sehingga yang digunakan daging berwarna putih. Daging ikan kemudian digiling menggunakan blender dengan menambahkan es sebanyak 7% dari berat bahan.

Prosedur Pembuatan Nugget Ikan Gabus`

Prosedur pembuatan nugget ikan gabus mengacu pada Ofrianti dan Wati, (2013). Daging ikan gabus yang telah halus, pati sagu dan mocaf ditimbang sesuai perlakuan, bumbu-bumbu dihaluskan dan ditimbang. Kemudian dicampur semua bahan dan bumbu-bumbu yang sudah dihaluskan dan diaduk rata, dimasukkan ke dalam loyang,

diratakan dengan ketebalan 0,5 cm dan dikukus selama 30 menit pada suhu 60°C. Setelah matang adonan didinginkan selama 30 menit supaya adonan tidak lengket, kemudian adonan dipotong-potong persegi dengan ukuran ± 2x2 cm. Adonan kemudian dicelupkan ke dalam putih telur dan dilumuri dengan tepung roti, lalu dimasukkan ke dalam freezer selama 24 jam. Kemudian dipanaskan minyak pada suhu 100°C dan nugget digoreng selama 3 menit hingga matang berwarna kecoklatan, diangkat dan ditiriskan.

Penilaian Sensori

Penilaian sensori nugget mengacu pada Setyaningsih dkk. (2010). Penilaian sensori yang dilakukan yaitu uji deskriptif dan uji hedonik. Panelis yang menguji adalah mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian yaitu panelis semi terlatih dengan jumlah 30 orang untuk uji deskriptif dan 80 orang untuk uji hedonik. Sampel disajikan secara acak dan diberi kode. Penilaian sensori dilakukan dengan cara menyajikan sampel yaitu nugget ukuran ± 2x2 cm dibelah menjadi 4 bagian yaitu sebanyak ± 5 g dan disajikan dalam piring bersih yang telah diberi kode angka acak. Masing-masing panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur untuk atribut mutu uji deskriptif dan uji hedonik secara keseluruhan kemudian disediakan air putih sebagai penetral lidah untuk uji rasa agar pada saat mencicipi sampel selanjutnya tidak terpengaruh oleh sampel sebelumnya. Penilaian deskriptif dan hedonik dilakukan terhadap warna (sebelum dilumuri dan setelah digoreng), aroma, tekstur dan rasa nugget.

Analisis Data

Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap : Model matematis Rancangan Acak Lengkap yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + ij$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan perlakuan ke i dan ulangan ke-j

μ : Rataan Nilai dari seluruh perlakuan

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ij : Pengaruh Galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Data yang diperoleh akan dianalisa secara statistik dengan menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA). Jika F hitung lebih kecil atau sama dengan F tabel maka tolak H_0 , jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka terima H_0 dan analisis akan dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Winarno (2008) menyatakan bahwa air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa makanan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi pati sagu dan tepung mocaf dalam pembuatan nugget ikan gabus memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air nugget yang dihasilkan. Rata-rata kadar air yang dihasilkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar air nugget ikan gabus (%)

Perlakuan	Kadar Air
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : mocaf 0)	49,81 ^a
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : mocaf 5)	50,87 ^b
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : mocaf 7,5)	51,21 ^b
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : mocaf 10)	51,86 ^c
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : mocaf 15)	52,15 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Tabel 1 menunjukkan kadar air nugget ikan gabus semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan mocaf dan semakin menurunnya pati sagu yang digunakan. Hal ini disebabkan karena tepung mocaf memiliki serat lebih besar daripada pati sagu. Kadar serat pati sagu sebesar 0,5% (Saripudin, 2006), sedangkan kadar serat mocaf sebesar 1,9-3,4% (Subagio dkk., 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 besar, strukturnya kompleks dan banyak mengandung gugus hidroksil sehingga mampu menyerap air dalam jumlah yang besar. Kemampuan tepung umbi-umbian untuk menyerap air sebesar (1,91-4,13%) lebih tinggi

dibanding kemampuan tepung pati menyerap air sebesar (1,1-2,69%).

Penambahan air es bertujuan agar tidak terjadi denaturasi protein selama proses penggilingan tetapi air es yang ditambahkan juga berpengaruh terhadap kadar air nugget.

Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik setelah bahan dibakar pada suhu tinggi hingga menjadi abu (Wahjuningsih, 2011). Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat di dalam nugget. Hasil sidik ragam menunjukkan penggunaan pati sagu dan mocaf dalam pembuatan nugget ikan gabus memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar abu nugget yang dihasilkan. Rata-rata kadar abu yang dihasilkan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar abu nugget ikan gabus (%)

Perlakuan	Kadar Abu
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : tepung mocaf 0)	2,10 ^a
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : tepung g mocaf 5)	2,13 ^b
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : tepung mocaf 7,5)	2,17 ^c
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : tepung mocaf 10)	2,23 ^d
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : tepung mocaf 15)	2,33 ^e

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar abu nugget berkisar antara 2,10-2,33%. Kadar abu nugget

semakin tinggi dengan meningkatnya penambahan mocaf dan semakin menurunnya pati sagu yang

digunakan. Peningkatan kadar abu nugget disebabkan oleh kadar abu bahan pengisi. Berdasarkan hasil analisis, mocaf memiliki kadar abu lebih tinggi dibandingkan pati sagu dengan kadar abu pati sagu 0,18% dan kadar abu mocaf 1,17%

Kadar abu pada nugget ikan gabus juga disebabkan oleh bahan baku dan bahan pendukung dimana ikan gabus mengandung mineral sebesar 4 g, lada 4,40 g, bawang putih 1,80 g, bawang merah 1 g dan garam 2,90 g dalam 100 g bahan (Mahmud dkk., 2008). Abu yang terdapat pada nugget berupa mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Mineral yang terdapat pada pati sagu adalah kalsium dan fosfor (Jading dkk., 2011), mineral yang terdapat pada

mocaf sebagian besar adalah kalsium (Suprayitno, 2013), sedangkan mineral yang terdapat pada ikan gabus adalah fosfor dan kalsium.

Kadar Lemak

Lemak merupakan senyawa yang berfungsi memberikan citarasa pada nugget sehingga nugget yang dihasilkan menjadi lebih gurih. Jumlah lemak dalam nugget ikut menentukan hasil nugget yang kompak, tekstur yang empuk, rasa dan adonan yang lebih baik. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pati sagu dan mocaf dalam pembuatan nugget memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak nugget. Rata-rata kadar lemak yang dihasilkan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar lemak nugget ikan gabus (%)

Perlakuan	Kadar Lemak
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : mocaf 0)	13,10 ^a
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : mocaf 5)	13,14 ^b
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : mocaf 7,5)	13,20 ^c
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : mocaf 10)	13,38 ^d
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : mocaf 15)	13,63 ^e

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Tabel 9 menunjukkan rata-rata kadar lemak nugget ikan gabus berkisar antara 13,10-13,63%. Semakin banyak penambahan mocaf dan semakin sedikit pati sagu yang digunakan, semakin tinggi kadar lemak nugget yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh kandungan lemak bahan pengisi dimana berdasarkan hasil analisis mocaf memiliki kadar lemak lebih tinggi sebesar 1,10% dibandingkan kadar lemak pati sagu sebesar 0,17%. Bahan baku dan bahan pendukung juga berkontribusi terhadap tingginya kadar lemak nugget ikan gabus dengan kadar lemak ikan gabus sebesar 1,7 g, kuning telur 31,90 g dan tepung roti

1,20 g dalam 100 g bahan (Mahmud dkk., 2008)

Kandungan lemak pada ikan gabus terdiri dari asam lemak tidak jenuh yang membuat ikan tersebut baik untuk menekan kolesterol (Suryaningrum, 2010). Lemak ikan merupakan senyawa biomolekul yang terdapat dibawah kulit ikan, di sekitar organ tubuh yang halus, lunak dan vital serta mengisi rongga-rongga kosong pada jaringan (Ilza, 2009)

Kandungan lemak dalam nugget juga diperoleh dari minyak yang berasal dari kelapa sawit pada saat penggorengan. Dimana pada 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. Proses penggorengan terjadi penyerapan minyak sebesar 10-15% ke dalam bahan (Winarno, 2008). Kadar lemak nugget ikan gabus pada setiap perlakuan masih memenuhi standar mutu nugget (SNI 01-6683-2002) yaitu maksimal 20%.

Kadar Protein

Protein merupakan salah satu makro molekul yang penting dalam bahan pangan. Protein sebagai bahan bakar untuk tenaga, zat pembangun dan pengatur dalam tubuh. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan mocaf memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein nugget ikan gabus. Rata-rata kadar protein yang dihasilkan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar protein nugget ikan gabus (%)

Perlakuan	Kadar Protein
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : mocaf 0)	16,87 ^a
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : mocaf 5)	16,97 ^{ab}
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : mocaf 7,5)	17,10 ^{ab}
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : mocaf 10)	17,29 ^{bc}
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : mocaf 15)	17,58 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Tabel 4 menunjukkan rata-rata kadar protein nugget berkisar antara 16,87-17,58%. Semakin banyak penambahan mocaf dan semakin sedikit pati sagu yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan gabus, semakin tinggi kadar protein yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kandungan protein mocaf lebih tinggi dibandingkan protein pati sagu. Berdasarkan hasil analisis, kandungan protein pati sagu sebesar 0,21%, sedangkan kandungan protein mocaf sebesar 2,40%.

Kandungan protein pada nugget yang cukup tinggi diperoleh dari bahan baku yang digunakan yaitu ikan gabus dengan kandungan protein ikan gabus sebesar 25,2% (Makhmud dkk., 2012). Sudarmadji dkk. (1997) menambahkan suatu mutu protein dinilai dari perbandingan asam-asam amino yang terkandung dalam protein

tersebut. Protein yang memiliki asam-asam amino esensial yang menyamai kebutuhan tubuh manusia memiliki mutu yang tinggi.

Kandungan protein nugget yang lebih kecil dari bahan bakunya disebabkan oleh penyusutan kadar protein pada saat pengukusan, dimana protein akan mengalami denaturasi. Denaturasi yang diinduksi panas disebabkan pembentukan atau destruksi ikatan kovalen. Struktur protein yang terbuka menyebabkan perubahan sifat fungsional protein (Estiasih dan Ahmaadi, 2011). Hal ini didukung oleh pernyataan winarno (2008), bahwa denaturasi protein dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu oleh panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya. Kadar protein nugget ikan gabus pada setiap perlakuan telah memenuhi standar mutu nugget (SNI 01-6683-2002) yaitu minimal 13%

Kadar Karbohidrat

Pengujian karbohidrat dilakukan dengan metode *by difference* yaitu mengurangi 100% dengan total rata-rata komponen lain (air, abu, protein dan lemak). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa

kombinasi penggunaan pati sagu dan tepung mocaf memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar karbohidrat nugget yang dihasilkan. Rata-rata kadar karbohidrat yang dihasilkan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata kadar karbohidrat nugget ikan gabus (%)

Perlakuan	Kadar Karbohidrat
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : mocaf 0)	18,12 ^e
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : mocaf 5)	16,89 ^d
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : mocaf 7,5)	16,32 ^c
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : mocaf 10)	15,24 ^b
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : mocaf 15)	14,31 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Tabel 5 menunjukkan bahwa Semakin meningkat penambahan mocaf dan semakin menurun pati sagu yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan gabus, semakin rendah kadar karbohidrat yang dihasilkan. Penurunan kadar karbohidrat pada nugget disebabkan oleh kandungan karbohidrat bahan pengisi. Berdasarkan hasil analisis, karbohidrat pati sagu lebih tinggi sebesar 84,94% dibandingkan karbohidrat mocaf sebesar 82,43%. Karbohidrat pada nugget bernilai rendah disebabkan oleh penggunaan bahan pengisi hanya sebesar 15% dari 100 g berat daging yang digunakan, sedangkan ikan gabus tidak mengandung karbohidrat.

Hasil penelitian Christiana (2011) tentang pembuatan sosis ikan gabus menggunakan pati sagu dan tepung wortel memberikan pengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat sosis, dengan karbohidrat tertinggi pada perbandingan (pati sagu 12,5 g : tepung wortel 2,5 g) sebesar 15,64% dan karbohidrat terendah perbandingan (pati sagu 5 g : tepung wortel 10 g) sebesar 12,53%. Hal ini menunjukkan semakin banyak pati

sagu yang digunakan semakin tinggi karbohidrat sosis. Karbohidrat nugget ikan gabus tidak terlalu jauh dibandingkan karbohidrat sosis ikan gabus. Hal ini disebabkan karbohidrat wortel 9,8% lebih kecil dibandingkan mocaf. Hasil penelitian Afrisanti (2010) tentang pembuatan nugget daging kelinci dengan penambahan tepung tempe sebesar 15% menghasilkan karbohidrat sebesar 11,33%. Hal ini disebabkan karena kandungan karbohidrat tepung tempe sebesar 16% dan karbohidrat daging kelinci sebesar 1,1%. Kadar karbohidrat nugget ikan gabus setiap perlakuan masih memenuhi standar mutu nugget (SNI 01-6683-2002) yaitu maksimal 30%.

Penilaian Sensori

Warna

Warna merupakan salah satu sifat sensori yang terdapat pada produk pangan dan merupakan komponen penting dalam menentukan tingkat penerimaan produk pangan tersebut (Winarno, 2008). Hasil sidik ragam terhadap uji deskriptif dan uji hedonik perlakuan pati sagu dan tepung mocaf

memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap warna dalam nugget yang dihasilkan, namun memberikan pengaruh tidak nyata terhadap warna luar nugget yang

Tabel 6. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik terhadap warna nugget ikan gabus

dihasilkan. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik terhadap warna dalam dan warna luar nugget dapat dilihat pada Tabel 6.

Perlakuan	Warna			
	Deskriptif		Hedonik	
	Luar	Dalam	Luar	Dalam
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : mocaf 0)	2,40	2,13 ^a	2,42	2,33 ^c
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : mocaf 5)	2,36	3,06 ^b	2,31	2,25 ^c
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : mocaf 7,5)	2,03	3,20 ^b	2,29	2,20 ^{bc}
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : mocaf 10)	1,93	3,33 ^{bc}	2,24	2,00 ^b
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : mocaf 15)	2,00	3,73 ^c	2,26	1,95 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$).

Skor deskriptif warna luar: 1. Kuning; 2. Kuning Kecoklatan; 3. Coklat Keemasan; 4. Coklat Muda; 5. Coklat Tua.

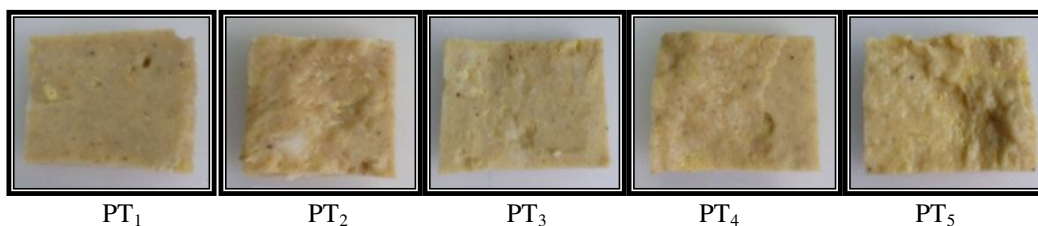
Skor deskriptif warna dalam: 1. Abu-abu; 2. Keabu-abuan; 3. Putih Keabu-abuan; 4. Putih; 5. Putih kekuningan.

Skor hedonik: 1. Sangat Suka; 2. Suka; 3. Agak suka; 4. Tidak suka; 5. Sangat tidak suka.

Tabel 6 menunjukkan bahwa warna nugget dipengaruhi oleh lamanya proses penggorengan yang menghasilkan warna kecoklatan. Nugget pada dasarnya dilapisi tepung panir berwarna kuning sehingga ketika proses penggorengan menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan (*Maillard*), yaitu reaksi pencoklatan non enzimatis karena adanya reaksi antara gula pereduksi dari pati (polisakarida) dengan gugus amino bebas dari asam amino atau protein. Winarno (2008) menyatakan warna coklat merupakan hasil akhir dari reaksi aldehyd yang aktif terpolimerisasi dengan gugus amino membentuk senyawa coklat yang disebut melanoidin. Leo dan Nollet (2007) menyatakan tingkat intensitas warna yang ditimbulkan dipengaruhi oleh lama penggorengan, suhu dan komposisi kimia yang terdapat pada

permukaan luar bahan dari bahan pangan.

Hasil penilaian panelis secara deskriptif terhadap warna dalam nugget berkisar antara skor 2,13-3,73 (keabu-abuan hingga putih). Warna keabu-abuan hingga putih pada warna dalam nugget dipengaruhi oleh penggunaan pati sagu dan mocaf yang digunakan dalam pembuatan nugget. Semakin banyak penambahan mocaf dan semakin sedikit pati sagu yang digunakan, warna dalam nugget semakin putih. Hal ini disebabkan karena pati sagu berwarna putih keabu-abuan sedangkan mocaf berwarna putih, sedangkan warna kekuningan pada nugget berasal dari kuning telur dan bahan pendukung lainnya. Warna dalam nugget ikan gabus disajikan pada Gambar 1.



Gambar 3. Warna dalam nugget ikan gabus

Rata-rata penilaian panelis secara hedonik terhadap warna luar nugget berkisar antara skor 2,24-2,42 (suka). Penilaian panelis secara hedonik terhadap warna luar nugget kelima perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata. Lamanya proses penggorengan nugget dengan waktu penggorengan yang sama selama 3 menit menyebabkan warna nugget seluruhnya merata berwarna kuning kecoklatan sehingga penilaian panelis terhadap ke lima perlakuan nugget disukai.

Penilaian panelis terhadap warna dalam nugget secara hedonik berkisar antara skor 1,95-2,33 (suka). Penggunaan pati sagu dan mocaf setiap perlakuan memberikan penilaian kesukaan yang berbeda nyata terhadap warna dalam nugget yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh penambahan mocaf yang semakin besar, membuat kenampakan nugget ikan gabus semakin putih sehingga semakin banyak penggunaan mocaf semakin

disukai panelis. Panelis lebih menyukai produk nugget berwarna putih karena penampakannya yang lebih menarik.

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan tingkat penerimaan konsumen. Winarno (2008) menyatakan bahwa aroma terdeteksi ketika senyawa *volatile* masuk melalui saluran hidung dan diterima oleh sistem *olfaktori* dan diteruskan ke otak. Hasil sidik ragam terhadap uji deskriptif aroma nugget ikan gabus menunjukkan kombinasi pati sagu dan tepung mocaf memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aroma nugget, namun hasil sidik ragam uji hedonik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma nugget. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik terhadap aroma nugget ikan gabus yang dihasilkan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik aroma nugget ikan gabus

Perlakuan	Aroma	
	Deskriptif	Hedonik
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : mocaf 0)	2,70 ^{ab}	2,27
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : mocaf 5)	2,73 ^b	2,17
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : mocaf 7,5)	2,57 ^{ab}	2,26
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : mocaf 10)	2,20 ^a	2,28
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : mocaf 15)	2,33 ^{ab}	2,18

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Skor deskriptif: 1. Sangat beraroma ikan gabus; 2. Beraroma ikan gabus; 3. Agak beraroma ikan gabus; 4. Tidak beraroma ikan gabus; 5. Sangat tidak beraroma ikan gabus.

Skor hedonik: 1. Sangat suka; 2. suka; 3. Agak suka; 4. Tidak suka; 5. Sangat tidak suka.

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata skor penilaian panelis secara deskriptif terhadap aroma nugget berkisar antara skor 2,20-2,73 (beraroma ikan gabus hingga agak beraroma ikan gabus). Semakin tinggi penggunaan pati sagu maka nugget yang dihasilkan akan beraroma ikan gabus dan semakin tinggi penggunaan mocaf maka aroma ikan berkurang. Ikan gabus yang digunakan dalam pembuatan nugget memiliki aroma amis yang kuat. Penambahan mocaf yang semakin banyak mengurangi aroma amis ikan gabus. Hal ini disebabkan mocaf mengandung asam laktat yang berfungsi memberikan aroma yang khas pada mocaf, sehingga ketika tepung ditambahkan ke dalam adonan akan mengurangi aroma amis ikan gabus pada saat tepung bercampur.

Rata-rata skor penilaian panelis secara hedonik terhadap aroma nugget ikan gabus berkisar antara 2,17-2,28 (suka). Penilaian kesukaan panelis terhadap nugget ikan gabus yang dihasilkan berbeda tidak nyata dikarenakan panelis menyukai aroma ikan yang ditimbulkan dari ikan gabus dan bahan pendukung seperti bawang

merah, bawang putih, lada dan lain-lain yang berfungsi menambah aroma yang mampu menutupi bau amis ikan gabus dan menimbulkan aroma ikan yang menyenangkan sehingga aroma nugget yang dihasilkan sama-sama disukai oleh panelis. Aroma ikan timbul karena adanya proses penggorengan. Ikan mengandung hidrogen sulfida, metil merkaptan dan dimetil sulfida yang menimbulkan aroma ikan pada makanan.

Tekstur

Tekstur adalah halus atau tidaknya suatu irisan pada saat disentuh jari atau indra pengecap oleh panelis. Tekstur erat kaitannya dengan kekenyalan. Moehyi (1999) menyatakan bahwa penampilan makanan itu sendiri merupakan salah satu faktor kunci dari pemilihan makanan seseorang. Hasil sidik ragam terhadap uji deskriptif dan uji hedonik tekstur nugget ikan gabus pada perlakuan penggunaan pati sagu dan tepung mocaf memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur nugget. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik terhadap tekstur nugget yang dihasilkan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik terhadap tekstur nugget ikan gabus

Perlakuan	Tekstur	
	Deskriptif	Hedonik
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : Mocaf 0)	2,63 ^b	2,32 ^{ab}
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : Mocaf 5)	2,16 ^a	2,27 ^a
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : Mocaf 7,5)	2,93 ^{bc}	2,42 ^{ab}
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : Mocaf 10)	3,13 ^c	2,57 ^b
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : Mocaf 15)	3,06 ^{bc}	2,43 ^{ab}

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Skor deskriptif: 1. Sangat kenyal; 2. kenyal; 3. Agak kenyal; 4. Tidak kenyal; 5. Sangat tidak kenyal.

Skor hedonik: 1. Sangat suka; 2. suka; 3. Agak suka; 4. Tidak suka; 5. Sangat tidak suka.

Tabel 8 menunjukkan penilaian panelis secara deskriptif terhadap tekstur nugget ikan gabus berkisar antara 2,16-3,13 (kenyal hingga agak kenyal). Jumlah pati yang besar menyebabkan tekstur menjadi lebih padat dan cenderung keras. Kekenyalan nugget erat hubungannya dengan kandungan karbohidrat pada nugget. Semakin banyak karbohidrat pada nugget maka tekstur nugget semakin padat (kenyal) dan sebaliknya semakin sedikit karbohidrat maka kekenyalan nugget semakin berkurang. Pati sagu mengandung karbohidrat lebih tinggi sebesar 84,94% dibandingkan mocaf sebesar 82,43%. Semakin banyak penggunaan pati sagu, nugget yang dihasilkan semakin kenyal dan semakin banyak penggunaan mocaf, nugget yang dihasilkan semakin lembek.

Kekenyalan nugget erat kaitannya dengan kandungan protein yang terdapat pada nugget. Ikan gabus sebanyak 100 g setiap perlakuan sebagai bahan baku utama merupakan sumber protein yang terdapat di dalam nugget. Miosin yang terdapat pada ikan berguna dalam pembentukan tekstur kenyal pada nugget. Menurut Widjanarko, dkk. (2011) menyatakan kekenyalan atau tekstur nugget sangat dipengaruhi oleh tingginya kandungan protein pada bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget. Protein berperan dalam meningkatkan kekerasan karena protein yang terdapat pada ikan berupa miosin dan aktomiosin yang memiliki peranan penting dalam penggumpalan dan pembentukan gel, sehingga jika ikan diproses akan menghasilkan struktur yang kenyal (Rahardiyan, 2004).

Kekenyalan juga dipengaruhi oleh kadar serat yang terdapat pada mocaf yang mempunyai kemampuan mengikat air, maka semakin tinggi kadar serat kandungan air pada nugget semakin tinggi pula sehingga menyebabkan kekenyalan nugget menjadi berkurang sehingga nugget menjadi lunak. Pati sagu dan mocaf yang digunakan berikatan dengan protein yang terdapat pada ikan. Astuti (2009) menyatakan tekstur pada bakso terbentuk karena adanya matriks tiga dimensi, yaitu terjadi ikatan silang antara protein *myofibril* pada ikan dengan pati tapioka sehingga membentuk jembatan disulfida yang berperan dalam pembentukan gel sehingga membentuk tekstur bakso yang kenyal dan kokoh akibat adanya pemanasan.

Rata-rata skor penilaian panelis secara hedonik terhadap tekstur nugget ikan gabus berkisar antara 2,27-2,57 (suka hingga agak suka). Semakin tinggi penggunaan pati sagu dan semakin tinggi penggunaan mocaf, semakin kenyal tekstur nugget yang dihasilkan dan disukai panelis. Hal ini disebabkan karena panelis lebih menyukai nugget ikan gabus yang bertekstur kenyal dibanding agak kenyal .

Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi selera makan dan pemilihan makanan seseorang. Winarno (2008) menyatakan bahwa persepsi rasa akan sangat dipengaruhi oleh kepekaan papilla lidah dan faktor lain seperti senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa yang lain.

Rasa juga terbentuk dari perpaduan komposisi bahan makanan yang digunakan dalam makanan.

Hasil sidik ragam terhadap uji deskriptif rasa nugget ikan gabus dengan perlakuan kombinasi penggunaan pati sagu dan tepung mocaf memberikan pengaruh nyata

($P < 0,05$) terhadap rasa nugget), namun hasil sidik ragam terhadap uji hedonik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa nugget. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik terhadap rasa nugget yang dihasilkan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata penilaian uji deskriptif dan uji hedonik terhadap rasa nugget ikan bagus

Perlakuan	Rasa	
	Deskriptif	Hedonik
PT ₁ (rasio pati sagu 15 : mocaf 0)	2,70 ^{bc}	2,23
PT ₂ (rasio pati sagu 10 : mocaf 5)	2,83 ^c	2,21
PT ₃ (rasio pati sagu 7,5 : mocaf 7,5)	2,13 ^a	2,34
PT ₄ (rasio pati sagu 5 : mocaf 10)	2,33 ^{ab}	2,37
PT ₅ (rasio pati sagu 0 : mocaf 15)	2,26 ^{ab}	2,24

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Skor deskriptif: 1. Sangat berasa ikan gabus; 2. Berasa ikan gabus; 3. Agak berasa ikan gabus; 4. Tidak berasa ikan gabus; 5. Sangat tidak berasa ikan gabus.

Skor hedonik: 1. Sangat suka; 2. suka; 3. Agak suka; 4. Tidak suka; 5. Sangat tidak suka.

Tabel 9 menunjukkan hasil skor penilaian panelis secara deskriptif terhadap rasa nugget ikan gabus berkisar antara 2,13-2,83 (berasa ikan gabus hingga agak berasa ikan gabus). Rasio pati sagu dan mocaf yang berbeda pada setiap perlakuan berbeda nyata terhadap atribut rasa nugget. Perbedaan rasa nugget yang dihasilkan disebabkan oleh penggunaan pati sagu dan mocaf. Pati sagu mengandung tanin yang berfungsi memberikan rasa sepat pada pati sagu (Papilaya, 2009) dan mocaf mengandung asam laktat yang terlarut dalam bahan yang mampu menutupi rasa ikan gabus (Subagio, 2009). Lemak yang terkandung di dalam ikan gabus dan kuning telur berfungsi menimbulkan rasa gurih akibat penggorengan sehingga nugget yang dihasilkan lebih enak. Penambahan pati sagu, mocaf, bahan pendukung berupa bawang merah, bawang putih, lada,

garam dan telur akan mengurangi konsentrasi ikan dalam adonan sehingga pati sagu, mocaf dan bahan pendukung dapat berfungsi menambah citarasa nugget.

Rata-rata skor penilaian panelis secara hedonik terhadap rasa nugget ikan gabus berkisar antara 2,21-2,37 (suka). Penilaian panelis terhadap rasa suka nugget yang dihasilkan berbeda tidak nyata. Hal ini dikarenakan konsentrasi daging ikan gabus dan bumbu-bumbu yang digunakan dalam membuat nugget memiliki konsentrasi yang sama sehingga memberikan pengaruh yang sama. Ikan gabus mengandung protein yang di dalamnya terdapat beberapa asam amino diantaranya adalah asam glutamat sebesar 30,93%. Asam glutamat sangat penting perannya dalam pengolahan makanan karena dapat menimbulkan rasa yang lezat. Sianipar (2003) menyatakan rasa daging disebabkan

oleh *hidrolisis* protein dalam mulut. Asam glutamat meningkatkan citarasa yang diinginkan sambil mengurangi rasa yang tidak diinginkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa Rasio pati sagu dan mocaf dalam pembuatan nugget berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan penilaian sensori warna dalam, tekstur, rasa secara deskriptif serta warna dalam secara hedonik, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap warna luar, aroma secara deskriptif dan warna luar, aroma, tekstur dan rasa secara hedonik.
2. Perlakuan nugget ikan gabus perlakuan terpilih adalah perlakuan PT₄ (rasio pati sagu 10 : mocaf 5). Nugget ikan gabus yang dihasilkan mengandung kadar air 51,86%, kadar abu 2,23%, kadar lemak 13,38%, kadar protein 17,29% dan kadar karbohidrat 15,24% serta penilaian sensori secara hedonik disukai panelis dengan deskripsi warna luar kuning kecoklatan, warna dalam putih kekuningan, beraroma ikan gabus, tekstur agak kenyal dan berasa ikan gabus.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap penyimpanan nugget ikan gabus untuk mengetahui umur simpan terbaik dengan perlakuan kombinasi pati sagu dan tepung mocaf.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 sensori nugget daging kelinci dengan penambahan tepung tempe.** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Amanu F. N dan W. H. Susanto. 2014. **Pembuatan tepung mocaf di Madura (kajian varietas dan lokasi penanaman) terhadap mutu dan rendeman mocaf.** Jurnal Pangan dan Agroindustri, volume 2 (3) : 161-169.
- Erwanto Y., A. I. Kusumanegara dan Jamhari. 2012. **Kualitas fisik, sensoris dan kadar kolesterol nugget ampela dengan imbalanced filler tepung mocaf yang berbeda.** Buletin Peternakan, volume 36 (1) : 19-24.
- Estiasih dan Ahmaadi. 2011. **Teknologi Pengolahan Pangan.** Bumi Aksara. Jakarta.
- Ilza. 2009. **Biokimia Hasil Perikanan.** Pusbangdik. Riau.
- Leo M. dan L. Nollet. 2007. **Handbook of Meat Poultry and Seafood Quality.** Blackwell Publishing Jhon Wiley and Sons, Inc. New York..
- Mahmud M. K., N. A. Hermana, I. Zulfianto, R. R. Ngadiarti, B. Apriyantono, Hartati, Bernadus dan Tinecelly.

2008. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia**. PT Elex Media Komputindo. Kompas Gramedia. Jakarta.
- Moehyi S. 1999. **Penyelenggaraan Makanan Institusi dan Jasa Boga**. Bhratara. Jakarta.
- Mulyadi A. F., E. Mas'ud dan J. M. Maligan. 2011. **Modul Teknologi Pengolahan Ikan Gabus**. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Ofrianti Y dan J. Wati. 2013. **Pengaruh variasi konsentrasi tepung kedelai sebagai bahan pengikat terhadap kadar air dan mutu sensori nugget ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*)**. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, volume 8 (2) : 159-168.
- Papilaya E. C. 2009. **Sagu untuk Pendidikan Anak Negeri**. Institut Pertanian Bogor-Press. Bogor.
- Rahardiyani, D. 2004. **Bakso (Tradisional Indonesian meatball) properties with postmortem conditions and cold storage**. Tesis The Interdepartmental Program of Animal and Dairy Sciences Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College
- Setyaningsih D., A. Apriyantono dan M. P. Sari. 2010. **Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro**. IPB Press. Bogor.
- Sianipar D. T. 2003. **Pengaruh bahan pengikat dan bahan pengisi terhadap sifat fisik, kimia serta palatabilitas fish nugget dari daging merah ikan tuna (*Thunnus obesus*)**. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subagio A., W. W. Siti, W. Yuli, dan F. Fikri . 2008. **Prosedur operasi standar (POS) produksi mocaf berbasis klaster**. Jurnal Kementerian Negara Riset Teknologi dan Pemda Kabupaten Trenggalek dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Trenggalek. ISBN 978-979-16216-3-2.
- Sudarmadji S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.
- Suprayitno E. 2006. **Albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) sebagai makanan fungsional mengatasi permasalahan gizi masa depan**. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Semarang.
- Suryaningrum. 2010. **Profil sensori dan nilai gizi beberapa jenis ikan patin dan hibrid nasutus**. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Vol.5 No. 1.
- Tala Z. Z. 2009. **Manfaat Serat Bagi Kesehatan**. Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Winarno, F.G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gedia Pustaka Utama. Jakarta.