

FORMULASI TEPUNG KACANG HIJAU DAN TEPUNG TAPIOKA TERHADAP SIFAT SENSORI NUGGET IKAN SWANGGI (*Priacanthus tayenus*)

Formulation of Mung Bean Flour and Tapioca Flour on Sensory Swanggi Fish (*priacanthus tayenus*) Nugget

Sella Putri Utami¹, Sussi Astuti^{2*}, Novita Herdiana², dan Dewi Sartika²

¹Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* email korespondensi: sussi.astuti@fp.unila.ac.id

Tanggal diterima: 5 Juni 2023

Tanggal disetujui: 9 Agustus 2023

Tanggal terbit: 18 September 2023

Abstract

The aim of the study was to obtain a formulation of mung bean flour and tapioca flour nugget swanggi fish (*Priacanthus tayenus*) with sensory properties according to SNI-7758-2013. The study was arranged in a Completely Randomized Block Design (RAKL) with one factor and four replications. The comparison treatment of tapioca flour and mung bean flour consisted of 6 levels, namely P1(100%:0%), P2(90%:10%), P3(80%:20%), P4 (70%:30%), P5(60%:40%), and P6(50%:50%). The similarity of data variance was analyzed by Bartlett's test and additional data by Tuckey's test, and then analysis of variance was carried out to determine the effect between treatments. The data were further analyzed with the Least Significant Difference Test (BNT) at the 5% level. The results showed that the best Swanggi fish nuggets, according to SNI 7758:2013, the addition of 30% mung bean flour and 70% tapioca flour (P4), which resulted in half-cooked nugget texture with a score of 7.07 (solid and compact) and nugget texture ripe with a score of 6.56 (somewhat dense and compact), taste with a score of 6.70 (typical of fish), the half-cooked aroma of nuggets with a score of 6.84 (like) and ripe nuggets with a score of 7.26 (like), colour with a score of 7.58 (yellowish white) and overall acceptance with a score of 7.92 (like). The water content of swanggi fish nuggets in the best treatment (P4) was 50.02%, ash content was 2.98%, protein content was 9.83%, and fat content was 4.17%.

Keywords: nugget, swanggi fish, mung bean flour, tapioca flour

Abstrak

Tujuan penelitian untuk mendapatkan formulasi tepung kacang hijau dan tepung tapioka nugget ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) dengan sifat sensori sesuai SNI-7758-2013. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor dan empat ulangan. Perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang hijau terdiri dari 6 taraf, yaitu P1(100%:0%), P2(90%:10%), P3(80%:20%), P4 (70%:30%), P5(60%:40%), dan P6(50%:50%). Kesamaan ragam data dianalisis dengan uji Bartlett dan kemenambahan data dengan uji Tuckey, selanjutnya dilakukan analisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan nugget ikan swanggi terbaik sesuai SNI 758:2013 adalah penambahan tepung kacang hijau sebesar 30% dan tepung tapioka sebesar 70% (P4) yang menghasilkan tekstur nugget setengah matang dengan skor 7,07 (padat dan kompak) dan tekstur nugget matang dengan skor 6,56 (agak padat dan kompak), rasa dengan skor 6,70 (khas ikan), aroma nugget setengah matang dengan skor 6,84 (suka) dan nugget matang dengan skor 7,26 (suka), warna dengan skor 7,58 (putih kekuningan) dan penerimaan keseluruhan dengan skor 7,92 (suka). Kadar air nugget ikan swanggi perlakuan terbaik (P4) sebesar 50,02%, kadar abu sebesar 2,98%, kadar protein sebesar 9,83%, dan kadar lemak sebesar 4,17%.

Kata kunci : nugget, ikan swanggi, tepung kacang hijau, tepung tapioka.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi ekonomi yang cukup besar di berbagai sektor. Salah satu sektor yang menunjang pembangunan di Indonesia adalah sektor pertanian. Subsektor yang berperan penting dalam menunjang sektor pertanian di Indonesia adalah sektor perikanan, baik sektor perikanan darat, pantai maupun laut. Menurut pusat data statistik dan informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), produksi perikanan tangkap di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 7,67 juta ton. Lampung merupakan salah satu provinsi yang unggul dalam usaha sektor perikanan. Provinsi Lampung menyumbang total produksi perikanan tangkap sebesar 304.795,4 ton. Berdasarkan data tersebut, sektor perikanan di Indonesia sangat berpotensi untuk dikembangkan dan dieksplorasi (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017).

Meningkatnya sektor perikanan Indonesia akan sejalan dengan peningkatan konsumsi ikan. Tetapi, di Indonesia konsumsi ikan masih rendah. Berdasarkan data BPS (2017) dalam Laporan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2017) konsumsi ikan masyarakat di Indonesia rata-rata pada 2017 sebesar 47,12 kg/kapita/tahun dan ditargetkan pada tahun 2018 sebesar 50,65 kg/kapita/tahun. Hal ini disebabkan masyarakat kurang memahami nilai gizi ikan dan pentingnya ikan bagi kesehatan manusia, terbatasnya produk yang disenangi masyarakat, serta anggapan sebagian sekelompok masyarakat bahwa konsumsi ikan dapat menimbulkan alergi (Sahubawa, 2003).

Ikan merupakan hasil perikanan yang memiliki sifat mudah rusak apabila tidak segera ditangani. Pengolahan bahan pangan merupakan salah satu upaya untuk memperbaiki mutu bahan pangan, memberikan kemudahan dalam penanganan, memperbaiki cita rasa dan aroma, memenuhi gizi masyarakat dan meningkatkan nilai tambah ikan yang memiliki sifat mudah rusak. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan konsumsi ikan swanggi yaitu diversifikasi olahan ikan menjadi produk nugget. Nugget merupakan produk campuran daging ikan tanpa duri dari berbagai jenis ikan yang ditambahkan bumbu, dicampur bahan pengikat, kemudian dicetak dengan bentuk tertentu, dikukus, dipotong dan dilumuri perekat tepung (*batter*) dan diselimuti tepung roti (*breadcrumb*). Nugget digoreng setengah matang dan dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan (Astawan, 2007). Nugget sebagai produk hasil olahan ikan banyak digemari oleh anak-anak. Pada umumnya, nugget dapat diolah dari berbagai jenis ikan (Wibowo, 2006). Salah satu jenis ikan yang dapat diolah menjadi nugget adalah ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*). Selama ini, pemanfaatan ikan swanggi di masyarakat belum maksimal. Ikan swanggi hanya sebatas dikonsumsi dalam bentuk segar atau diolah menjadi otak-otak.

Ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) atau ikan raja gantang merupakan salah satu jenis ikan yang sangat digemari oleh masyarakat karena memiliki daging berwarna putih, rasa yang gurih, tinggi protein sebesar 19,16% dan rendah lemak 0,54% (Astuti *et al.*, 2014). Menurut BPPMHP (2005), kandungan gizi ikan swanggi yaitu kadar air sebesar 78,63%,

kadar abu sebesar 1,16%, karbohidrat sebesar 0,51 %, dan kadar protein yang cukup tinggi sebesar 19,16%. Harga ikan swanggi di pasaran berkisar antara Rp. 25.000, - Rp. 40.000,-/kg.

Umumnya, dalam pembuatan nugget diperlukan bahan pengikat. Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan dalam makanan untuk mengikat air yang terdapat dalam adonan. Menurut Erawaty (2001), proses pembuatan nugget ikan memerlukan bahan yang mengandung karbohidrat sebagai bahan pengikat agar bahan satu sama lain saling terikat dalam satu adonan untuk memperbaiki tekstur. Salah satu bahan pengikat dalam makanan adalah tepung. Bahan pengikat berfungsi untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat, dan menarik air dari adonan. Umumnya jenis bahan pengikat yang sering digunakan adalah tepung tapioka, maizena, terigu, beras, tepung terigu, dan sagu (Widrial, 2005). Salah satu bahan pengikat yang dapat digunakan pada pembuatan nugget yaitu tepung kacang hijau dan tepung tapioka.

Tepung kacang hijau merupakan salah satu tepung yang bebas gluten yang berasal dari biji kacang hijau tanpa kulit yang digiling hingga halus lalu diayak. Menurut Ekafitri dan Isworo (2014), tepung kacang hijau memiliki kadar air sebesar 9,01%, kadar abu sebesar 3,02%, lemak sebesar 2,61%, protein sebesar 23,25 %, karbohidrat sebesar 62,11%, dan serat kasar sebesar 2,79%. Tepung kacang hijau mengandung sejumlah asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia sehingga sangat cocok digunakan sebagai alternatif

untuk meningkatkan kandungan gizi pada suatu produk. Tepung kacang hijau memiliki kandungan amilosa yang tinggi yaitu sebesar 28,8% dan amilopektin sebesar 72,1 % (Muchtadi, 2010). Menurut Suprpto dan Sutarman (2002), tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan pengikat seperti mie, bakso, nugget dan lain-lain.

Tepung tapioka merupakan jenis bahan pangan yang terbuat dari granula pati umbi ketela pohon yang kaya karbohidrat. Kandungan gizi tepung tapioka per 100 g sampel adalah 362 Kal, protein sebesar 0,59%, lemak sebesar 3,39%, kadar air 12,9% dan karbohidrat 6,99% (Sediaoetomo, 2004). Oleh karena itu, tepung kacang hijau dan tepung tapioka dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam proses pengolahan bahan pangan. Sejauh ini, belum ada informasi penambahan tepung kacang hijau dan tepung tapioka pada pembuatan nugget ikan swanggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui formulasi tepung kacang hijau dan tepung tapioka yang dapat menghasilkan nugget ikan swanggi dengan sifat sensori sesuai dengan Standar Nasional Indonesia SNI 7758-2013.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada pembuatan nugget adalah ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*) yang diperoleh dari pedagang ikan di pasar Gudang Lelang Teluk Betung Bandar Lampung, tepung tapioka merk Pak Tani Cap Gunung, dan tepung kacang hijau merk Fit's yang diproduksi oleh PT. Fit's Mandiri kompleks IPB Science Park. Bahan tambahan yang digunakan antara lain telur, garam,

merica, gula, bawang putih, tepung roti, dan minyak goreng yang dibeli dari swalayan Chandra di Bandar Lampung. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah larutan H_2SO_4 pekat, HCl 0,02N, aquades, NaOH 50%, alkohol, NaOH- $Na_2S_2O_3$, K_2SO_4 , HgO, indikator PP, H_3BO_3 .

Alat yang digunakan dalam pembuatan nugget adalah baskom, panci pengukus, loyang, blender, pisau, gelas ukur, sendok, spatula, talenan, dan timbangan. Alat yang digunakan untuk analisis adalah batu didih, penjepit cawan, cawan porselin, oven, desikator, indikator phenolphthalein, alat destilasi, buret, neraca analitik, alat ekstraksi Soxhlet, kertas saring, tanur listrik, labu Kjeldahl, dan alat-alat gelas serta seperangkat alat uji sensori.

Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor dan empat ulangan. Perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang hijau sebanyak 6 taraf, yaitu P1(100%:0%), P2(90%:10%), P3(80%:20%), P4 (70%:30%), P5(60%:40%), dan P6(50%:50%) dari berat ikan yang digunakan. Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Pembuatan Nugget Ikan Swanggi

Pembuatan nugget ikan swanggi mengacu pada prosedur Afrisanti (2010).

Daging ikan swanggi fillet beku sebanyak 200 g (berat basah) digiling dengan *food processor* (Setyaji *et al.*, 2012), kemudian dicampur dengan bahan pengikat (tepung tapioka dan tepung kacang hijau) sesuai perlakuan P1(100%:0%), P2(90%:10%), P3(80%:20%), P4 (70%:30%), P5(60%:40%), dan P6(50%:50%) dari berat ikan yang digunakan. Untuk setiap perlakuan dalam pembuatan nugget ikan swanggi ditambahkan telur 25%, bumbu-bumbu yang terdiri dari gula pasir 2%, bawang putih 6%, merica bubuk 1%, dan garam 5% dari berat ikan yang digunakan, kemudian semua bahan diaduk rata. Setelah semua tercampur dan homogen, dilakukan pengukusan pada suhu $100^{\circ}C$ selama 30 menit, didinginkan kemudian dipotong bentuk persegi panjang 3 cm x 2 cm x 1 cm. Potongan nugget ikan swanggi dimasukkan ke dalam campuran yang berisi 50 g telur, dan garam 1 g kemudian dicelupkan ke dalam tepung roti. Selanjutnya dilakukan pembekuan pada suhu $-12^{\circ}C$ selama 24 jam, setelah itu dilakukan pendinginan pada suhu ruang selama 10 menit dan penggorengan dengan menggunakan minyak goreng pada suhu $150^{\circ}C$ selama 3 menit sampai nugget menjadi berwarna kekuning-kuningan.

Pengamatan

Produk nugget ikan swanggi setengah matang dilakukan uji sensori tekstur, aroma dan pengamatan perlakuan terbaik terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein (AOAC, 2019). Produk nugget ikan swanggi matang sudah digoreng dilakukan uji sensori tekstur, rasa, aroma, warna dan penerimaan keseluruhan. Pengamatan sifat sensori dilakukan oleh 20 orang panelis meliputi tekstur, warna, dan rasa

dengan uji skoring, sedangkan aroma dan penerimaan keseluruhan dengan uji hedonik (Setyaningsih *et al.*, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fisik Nugget Ikan Swanggi Tekstur

Tekstur Nugget Setengah Matang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap tekstur nugget ikan swanggi setengah matang. Hasil penelitian menunjukkan skor tekstur nugget ikan swanggi setengah matang berkisar antara 4,21 – 8,40 (lembek-padat kompak) (Tabel 1).

Tabel 1. Uji BNT tekstur nugget ikan swanggi setengah matang

Perlakuan	Skor
P6 (50% Tepung tapioka dan 50% Tepung kacang hijau)	8,40 ^a
P5 (60% Tepung tapioka dan 40% Tepung kacang hijau)	7,80 ^a
P4 (70% Tepung tapioka dan 30% Tepung kacang hijau)	7,07 ^b
P3 (80% Tepung tapioka dan 20% Tepung kacang hijau)	6,42 ^c
P2 (90% Tepung tapioka dan 10% Tepung kacang hijau)	5,92 ^d
P1 (100% Tepung tapioka dan 0% Tepung kacang hijau)	4,21 ^e
BNT 0,05=0,471	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. Skor tekstur: (9) padat kompak, (7) agak padat dan kompak, (5) agak lembek, (3) lembek

Pada Tabel 1, perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, P4, P5, P6. Perlakuan P1 memiliki tekstur nugget ikan swanggi setengah matang terendah dengan rata-rata skor 4,21 (lembek). Perlakuan P5 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P6 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, P4. Perlakuan P6 memiliki skor tekstur tertinggi pada nugget ikan

swanggi setengah matang sebesar 8,40 dengan penambahan tepung tapioka 50% dan tepung kacang hijau 50% (kriteria padat dan kompak). Perlakuan P1 memiliki skor tekstur terendah yaitu 4,21 dengan kriteria lembek. Rahmadani (2010) menyatakan bahwa amilopektin pada tepung tapioka memberi sifat kental sehingga membentuk tekstur nugget menjadi padat dan kenyal. Tepung tapioka mengandung amilosa sebesar 17 % dan amilopektin sebesar 83%. Rasio antara amilosa dan amilopektin yang menyusun molekul pati akan mempengaruhi pola gelatinisasi, dan kadar amilopektin yang tinggi memberikan sifat mudah membentuk gel. Tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, dan tidak mudah pecah (Tjokroadikoesomo, 1993). Menurut Murphy (2000), gel yang lunak atau tidak kaku akan memudahkan proses penyerapan air sehingga pada saat proses pemasakan akan mengalami gelatinisasi sempurna.

Penambahan konsentrasi tepung kacang hijau yang tinggi mempengaruhi tekstur nugget setengah matang menjadi lebih padat dan kompak. Tepung kacang hijau mengandung pati yang terdiri dari amilosa sebesar 28,8% dan amilopektin sebesar 71,2% dengan ukuran granula pati 6×12 – 16×33µm dan suhu gelatinisasi 71,3 -71,7°C (Muchtadi, 2010). Tepung kacang hijau memiliki viskositas pasta yang tinggi pada saat pendinginan, tingkat kekerasan yang tinggi, gel yang kurang lengket, dan stabilitas pasta panas yang tinggi (Thao dan Noomhorm, 2011).

Perlakuan P5 dan P6 memiliki skor tekstur tertinggi dan menghasilkan tekstur nugget ikan swanggi setengah matang yang padat dan kompak. Hal ini disebabkan tepung kacang hijau memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi dibanding tepung tapioka. Akibatnya, suspensi pati membutuhkan waktu yang relatif lebih cepat untuk beretrogradasi

dibanding suspensi pati yang memiliki kadar amilopektin tinggi sehingga menyebabkan kemampuan menyerap air yang lebih rendah (Eliasson, 2006). Kandungan amilosa yang tinggi akan menghasilkan produk dengan tekstur lebih keras. Selain itu, protein sangat berperan penting dalam pembentukan tekstur dari nugget yang dihasilkan. Protein akan mengalami proses koagulasi selama proses pengukusan sehingga menyebabkan terbentuknya gel pada daging dan memberikan kontribusi pada keempukan nugget (Wellyalina *et al.*, 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian Malindo *et al.* (2017), yang menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang hijau 40% pada pembuatan bakso ikan lele dumbo menghasilkan warna kekuningan, rasa bakso gurih, aroma daging ikan, serta tekstur yang kenyal dan padat. Menurut Anggraini *et al.* (2016), tekstur produk dipengaruhi oleh jumlah penambahan air dan jumlah bahan pengisi yang digunakan. Peningkatan konsentrasi bahan pengisi akan meningkatkan kandungan pati dan menyerap air dalam produk, sehingga dihasilkan produk bertekstur kompak dan kenyal. Peningkatan nilai tekstur (keras) seiring dengan peningkatan konsentrasi bahan pengisi. Semakin banyak kandungan pati dalam produk akan menghasilkan tekstur yang keras.

Tekstur Nugget Matang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi tepung tapioka dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap tekstur nugget ikan swanggi matang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor tekstur nugget ikan swanggi matang berkisar antara 3,82-8,20 (lembek-padat kompak) (Tabel 2).

Pada Tabel 2, perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, P4, P5, P6. Perlakuan P1 memiliki tekstur terendah dengan rata-rata skor 3,82 kriteria lembek. Perlakuan P6 memiliki skor tekstur tertinggi pada nugget ikan

swanggi matang sebesar 8,20 dengan kriteria padat dan kompak. Penambahan konsentrasi tepung tapioka dan tepung kacang hijau pada perlakuan P1 dan P2 memiliki skor tekstur terendah dengan rata-rata 3,82 dan 5,82 dengan kriteria (tekstur lembek dan agak lembek). Hal ini disebabkan kandungan amilopektin pada tepung tapioka lebih tinggi dibanding kandungan amilosa sehingga menghasilkan produk yang lembek. Menurut Hustiany (2006), amilopektin merupakan polisakarida yang tersusun dari monomer α -glukosa. Ikatan pada rantai utama adalah ikatan α -1,6-D-glukosidik dimana setiap cabang mengandung 20-25 unit glukosa. Kandungan amilopektin yang tinggi mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah dan suhu gelatinisasinya relatif rendah antara 52-64°C (Tjokroadikoesomo, 1993).

Tabel 2. Tekstur nugget ikan swanggi matang

Perlakuan	Skor
P6 (50% Tepung tapioka dan 50% Tepung kacang hijau)	8,20 ^a
P5 (60% Tepung tapioka dan 40% Tepung kacang hijau)	7,68 ^b
P4 (70% Tepung tapioka dan 30% Tepung kacang hijau)	6,56 ^c
P3 (80% Tepung tapioka dan 20% Tepung kacang hijau)	6,26 ^d
P2 (90% Tepung tapioka dan 10% Tepung kacang hijau)	5,82 ^e
P1 (100% Tepung tapioka dan 0% Tepung kacang hijau)	3,82 ^f
BNT 0,05=0,202	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. Skor tekstur: (9) padat kompak, (7) agak padat dan kompak, (5) agak lembek, (3) lembek

Kusnandar (2010) menyatakan bahwa fraksi amilopektin bertanggung jawab atas kekentalan gel. Semakin besar kandungan amilopektin bahan yang digunakan, maka semakin lekat produk olahannya. Pati tepung tapioka mengandung amilosa dan amilopektin

yang dapat mempengaruhi daya larut dan suhu gelatinisasi. Kadar amilosa pati tinggi dalam bentuk pasta, maka pati akan bersifat kering, cenderung lebih kuat dan kurang lengket, karena amilosa bersifat mengikat. Kandungan amilosa pati akan memberikan kekuatan tekstur yang padat dan kompak pada produk, sedangkan amilopektin memberikan tekstur produk yang kental dan lebih lengket.

Penambahan konsentrasi tepung kacang hijau yang tinggi menghasilkan tekstur nugget padat dan kompak. Hal ini disebabkan tepung kacang hijau memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi dibanding tepung tapioka. Tepung kacang hijau memiliki kandungan amilosa sebesar 28,8% dan amilopektin sebesar 71,2% dengan ukuran granula pati $6 \times 12 - 16 \times 33 \mu\text{m}$ dan suhu gelatinisasi $71,3^\circ\text{C} - 71,7^\circ\text{C}$ (Muchtadi, 2010). Kandungan amilosa memiliki pengaruh terhadap retrogradasi pati dan sifat tekstur. Amilosa merupakan komponen pati yang mempunyai ikatan rantai lurus dan larut dalam air. Pada proses pembentukan gel selama pemanasan, struktur amilosa akan mudah menyerap air dan air akan terperangkap di dalam granula pati akibat energi kinetik molekul air lebih kuat dari pada daya tarik antar molekul pati dalam granula (Kusnandar, 2010), sedangkan amilopektin akan pecah dan membentuk ikatan dengan partikel-partikel daging sehingga semakin tinggi tepung kacang hijau yang ditambahkan tekstur akan menjadi lebih keras. Hal ini didukung oleh Malindo *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang hijau 40% pada pembuatan bakso ikan lele dumbo menunjukkan warna kekuningan, rasa bakso gurih, aroma daging ikan, serta tekstur yang kenyal dan padat. Menurut Illene (2014), *fish nugget* ikan tuna dengan penambahan tepung tapioka terendah sebesar 10% memiliki tekstur paling lunak tepung tapioka pada konsentrasi tertinggi 50% menghasilkan tekstur yang keras. Penambahan tapioka dalam jumlah lebih banyak menyebabkan tekstur produk olahan ikan menjadi lebih

padat dan keras. Menurut Breemer *et al.* (2010), proses gelatinisasi pati yang terkandung dalam tepung tapioka pada saat pengukusan akan menyerap air dan menghasilkan nugget yang kenyal dan padat.

Berdasarkan SNI 7758:2013 nugget ikan memiliki karakteristik tekstur yang padat, kenyal dan kompak. Selain itu, karakteristik yang dimiliki nugget ikan yaitu kerenyahan pada bagian luar dan lembut pada bagian dalam. Hal ini dipengaruhi oleh adanya penambahan tepung roti yang memberikan kesan *crispy* di luar dan proses penggorengan menggunakan metode *deep frying* dengan suhu 150°C selama 3 menit.

Kusnandar (2010), menyatakan bahwa pemanasan pada suhu $50-75^\circ\text{C}$ umumnya menyebabkan protein terdenaturasi sehingga menyebabkan bahan pangan yang mengandung protein mengalami perubahan tekstur dan kehilangan kemampuan daya ikat air. Daya ikat air merupakan kemampuan struktur bahan pangan dalam mencegah terlepasnya air dari struktur tiga dimensi protein. Proses penggorengan dengan suhu tinggi maka menyebabkan jumlah air yang terikat menjadi menurun sehingga tekstur *nugget* menjadi tidak kompak. Menurut Suprpto (2018), penggorengan yang dilakukan dalam wadah yang tertutup rapat dengan sedikit atau tanpa udara akan menghasilkan tekanan mencapai 163 kPa dari uap panas yang terbentuk. Selama proses penggorengan titik didih minyak akan meningkat sehingga proses penggorengan akan berlangsung lebih singkat, menghasilkan tekstur yang renyah pada bagian luar produk dan *juicy* pada bagian dalamnya. Metode penggorengan memberikan tingkat kerenyahan yang baik pada permukaan produk akibat tekanan uap yang mampu meningkatkan titik didih minyak dari $170^\circ\text{C}-200^\circ\text{C}$ pada kondisi atmosfer menjadi $200^\circ\text{C}-220^\circ\text{C}$. Pada kondisi tekanan, waktu yang lama dapat mengakibatkan evaporasi air pada produk nugget sehingga terjadi perubahan tekstur

akibat adanya pemanasan dari perlakuan penggorengan mengakibatkan skor penilaian sensori tekstur *nugget* matang menjadi menurun dibanding *nugget* setengah matang.

Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap rasa nugget ikan swanggi. Hasil penelitian menunjukkan skor rasa nugget ikan swanggi berkisar antara 6,44-6,76 (tidak khas ikan-khas ikan) (Tabel 3).

Tabel 3. Uji BNT rasa nugget ikan swanggi

Perlakuan	Skor
P6 (50% Tepung tapioka dan 50% Tepung kacang hijau)	6,76 ^a
P5 (60% Tepung tapioka dan 40% Tepung kacang hijau)	6,72 ^a
P4 (70% Tepung tapioka dan 30% Tepung kacang hijau)	6,70 ^a
P3 (80% Tepung tapioka dan 20% Tepung kacang hijau)	6,52 ^a
P2 (90% Tepung tapioka dan 10% Tepung kacang hijau)	6,44 ^a
P1 (100% Tepung tapioka dan 0% Tepung kacang hijau)	6,44 ^a
BNT 0,05=0,397	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. Skor rasa : (9) sangat khas ikan, (7) khas ikan (5) tidak khas ikan, (3) sangat tidak khas ikan

Hasil uji BNT (Tabel 3) menunjukkan bahwa konsentrasi tepung tapioka dan tepung kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap rasa nugget. Penggunaan konsentrasi tepung tapioka dan tepung kacang hijau tidak mempengaruhi rasa nugget ikan swanggi. Skor rasa nugget ikan swanggi menunjukkan bahwa perlakuan P1 (100% tepung tapioka dan 0% tepung kacang hijau), P2 (90% tepung tapioka dan 10% tepung kacang hijau), P3 (80% tepung tapioka dan 20% tepung kacang hijau), tidak memenuhi skor rasa minimal 7 berdasarkan standar SNI

nugget ikan. Namun, skor rasa perlakuan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung kacang hijau), P5 (60% tepung tapioka dan 40% tepung kacang hijau), P6 (50% tepung tapioka dan 50% tepung kacang hijau) pada skor rasa hampir mendekati standar SNI nugget ikan dengan kriteria khas ikan. Berdasarkan (SNI 7758:2013) tentang nugget ikan, karakteristik rasa nugget ikan yang khas berasal dari bahan bakunya yaitu ikan. Rasa umumnya ditentukan oleh formulasi bahan yang digunakan dan tidak dipengaruhi oleh proses pengolahan. Tepung kacang hijau mempunyai aroma dan rasa khas yang dapat menambah rasa gurih pada nugget, sedangkan tepung tapioka mempunyai rasa cenderung tawar (Nurhidayah, 2011).

Aroma nugget ikan swanggi setengah matang dan matang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi tepung tapioka dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap aroma nugget ikan swanggi setengah matang dan matang. Hasil penelitian menunjukkan skor aroma nugget ikan swanggi setengah matang berkisar antara 5,24-6,84 (tidak suka - suka), sedangkan nugget ikan swanggi matang berkisar antara 5,18-7,26 (tidak suka - suka) (Tabel 4).

Hasil uji BNT (Tabel 4) terhadap skor aroma menunjukkan bahwa nugget ikan swanggi setengah matang dengan konsentrasi tepung tapioka dan tepung kacang hijau pada perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3 dan P4, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan nugget ikan swanggi setengah matang pada perlakuan P5 dan P6. Skor aroma tertinggi dihasilkan nugget ikan swanggi setengah matang pada perlakuan P4 dengan skor 6,84 (kriteria suka), sedangkan skor aroma tertinggi nugget ikan swanggi matang pada perlakuan P4 dengan skor 7,26 (kriteria suka).

Tabel 4. Uji BNT aroma nugget ikan swanggi setengah matang dan matang

Perlakuan	Skor aroma nugget Setengah matang	Skor aroma nugget matang
P4 (70% Tepung tapioka dan 30% Tepung kacang hijau)	6,84 ^a	7,26 ^a
P3 (80% Tepung tapioka dan 20% Tepung kacang hijau)	6,44 ^{ab}	6,46 ^b
P2 (90% Tepung tapioka dan 10% Tepung kacang hijau)	6,19 ^{ab}	6,24 ^c
P1 (100% Tepung tapioka dan 0% Tepung kacang hijau)	5,96 ^{bc}	5,94 ^d
P5 (60% Tepung tapioka dan 40% Tepung kacang hijau)	5,62 ^{bc}	5,38 ^e
P6 (50% Tepung tapioka dan 50% Tepung kacang hijau)	5,24 ^c	5,18 ^f
BNT 0,05=	0,847	0,113

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. Skor aroma: (9) Sangat suka, (7) Suka, (5) Tidak suka, (3) Sangat tidak suka

Perlakuan P1(100% tepung tapioka dan 0% tepung kacang hijau) nugget ikan swanggi setengah matang menghasilkan skor 5,96 sedangkan nugget ikan swanggi matang menghasilkan skor 5,94 dengan kriteria tidak suka. Hal ini disebabkan ikan swanggi memiliki aroma amis sehingga aroma nugget yang dihasilkan tercium amis. Menurut Farahita *et al.* (2012), bau amis ikan disebabkan interaksi trimetilamin oksida (TMAO) dengan ikatan rangkap asam lemak tidak jenuh yang menghasilkan trimetilamina dan dimetilamina. Pada tahap awal, kecepatan penguraian senyawa makromolekul lambat, sehingga kandungan trimetilamina masih rendah. Namun pada akhir proses biokimia daging ikan, senyawa yang menimbulkan bau amis seperti trimetilamin dan amonia yang dihasilkan cukup tinggi karena adanya penguraian protein. Bau amis ikan swanggi menyebabkan aroma nugget setengah matang maupun nugget matang kurang disukai panelis.

Perlakuan P5 dan P6 dengan konsentrasi tepung kacang hijau yang semakin banyak (40% dan 50%) menghasilkan nugget dengan skor penilaian yang rendah (tidak disukai). Pada kedua perlakuan tersebut, aroma nugget ikan swanggi berkurang dan tertutupi bau langu tepung kacang hijau yang ditambahkan. Bau langu tepung kacang hijau disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang akan menyerang rantai asam lemak tidak jenuh dan menghasilkan sejumlah senyawa dengan berat molekul terkecil, terutama senyawa aldehid dan keton (Wieser, 2003).

Menurut Winarno (2008), kelezatan makanan ditentukan oleh aroma makanan tersebut. Aroma terdeteksi ketika senyawa volatil melewati saluran hidung dan diterima oleh sistem olfaktori. Chen *et al.* (2009) menyatakan bahwa aroma produk daging olahan dipengaruhi oleh jenis bahan baku, lama pemasakan dan bahan tambahan lain seperti bumbu-bumbu. Secara keseluruhan perbedaan aroma antara nugget ikan swanggi setengah matang dan matang disebabkan adanya proses penggorengan yang menyebabkan senyawa-senyawa volatil dari bumbu-bumbu akan menguap dan mempengaruhi aroma khas ikan pada *nugget* yang dihasilkan. Aroma nugget dipengaruhi oleh penambahan bumbu-bumbu dan penyedap rasa seperti merica, bawang putih, dan bumbu-bumbu yang memiliki aroma khas masing-masing. Selain itu, proses penggorengan juga mempengaruhi perubahan aroma pada nugget. Hal ini disebabkan perubahan senyawa tertentu pada minyak dan bahan pangan yang digoreng.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap warna nugget ikan swanggi. Hasil penelitian menunjukkan skor warna berkisar antara 7,48–7,64 (putih kekuningan) (Tabel 5).

Tabel 5. Uji BNT warna nugget ikan swanggi matang

Perlakuan	Skor
P6 (50% Tepung tapioka dan 50% Tepung kacang hijau)	7,64 ^a
P5 (60% Tepung tapioka dan 40% Tepung kacang hijau)	7,58 ^a
P4 (70% Tepung tapioka dan 30% Tepung kacang hijau)	7,58 ^a
P3 (80% Tepung tapioka dan 20% Tepung kacang hijau)	7,54 ^a
P2 (90% Tepung tapioka dan 10% Tepung kacang hijau)	7,48 ^a
P1 (100% Tepung tapioka dan 0% Tepung kacang hijau)	7,48 ^a
BNT 0,05=0,184	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. Skor warna: (9) Kuning keemasan, (7) Putih kekuningan, (5) Kuning kecoklatan, (3) Kecoklatan

Hasil uji BNT (Tabel 5), menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi tepung tapioka dan tepung kacang hijau tidak mempengaruhi warna nugget ikan swanggi. Tepung tapioka yang memiliki warna putih, sedangkan tepung kacang hijau memiliki warna putih kuning. Evaluasi warna nugget ikan swanggi dilakukan pada produk nugget yang sudah digoreng. Sebelum dilakukan proses penggorengan nugget ikan swanggi setengah matang yang telah dibekukan dilumuri telur dan tepung roti. Pelumuran tepung roti pada ke 6 perlakuan dilakukan dengan jumlah tepung roti yang sama dan menutupi produk nugget ikan swanggi diduga perbandingan tepung kacang hijau dan tepung tapioka pada ke 6 perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap warna nugget ikan swanggi karena produk nugget tertutupi oleh tepung roti pada saat dilakukan penggorengan.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap penerimaan keseluruhan nugget

ikan swanggi. Hasil penelitian menunjukkan skor penerimaan keseluruhan nugget ikan swanggi berkisar antara 3,88-7,92 dengan kriteria (sangat tidak suka-suka) (Tabel 6).

Tabel 6. Uji BNT penerimaan keseluruhan nugget ikan swanggi

Perlakuan	Skor
P4 (70% Tepung tapioka dan 30% Tepung kacang hijau)	7,92 ^a
P5 (60% Tepung tapioka dan 40% Tepung kacang hijau)	6,72 ^b
P6 (50% Tepung tapioka dan 50% Tepung kacang hijau)	6,48 ^b
P3 (80% Tepung tapioka dan 20% Tepung kacang hijau)	6,00 ^c
P2 (90% Tepung tapioka dan 10% Tepung kacang hijau)	5,66 ^d
P1 (100% Tepung tapioka dan 0% Tepung kacang hijau)	3,88 ^e
BNT 0,05=0,244	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. Skor penerimaan keseluruhan: (9) sangat suka, (7) suka, (5) tidak suka, (3) sangat tidak suka

Hasil uji BNT (Tabel 6), terhadap skor penerimaan keseluruhan memperlihatkan bahwa nugget ikan swanggi dengan penambahan tepung tapioka dan tepung kacang hijau pada perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3 dan P4, sedangkan perlakuan P5 tidak berbeda dengan P6. Skor tertinggi pada perlakuan P4 dengan konsentrasi tepung tapioka 70% dan tepung kacang hijau 30% dengan skor rata-rata 7,92 (kriteria suka). Hal tersebut menunjukkan bahwa *nugget* yang dihasilkan pada perbandingan tepung kacang hijau dan tepung tapioka tersebut disukai panelis dan masih memenuhi standar SNI 7758-2013 tentang *nugget* ikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Utafiani (2018), perlakuan terbaik pada pembuatan bakso analog adalah perbandingan tepung kacang hijau dan terigu 30% : 70% yang menghasilkan kadar air sebesar 59,66%, kadar abu sebesar 1,34%, kadar protein sebesar

6,88%, kadar lemak sebesar 1,77%, kadar serat kasar sebesar 1,77%, tekstur kenyal, rasa dan penerimaan disukai panelis.

Perlakuan P1 (100% tepung tapioka dan 0% tepung kacang hijau) pada penerimaan keseluruhan menghasilkan skor 3,88 dengan kriteria tidak suka. Hal ini disebabkan ikan swanggi memiliki aroma amis sehingga aroma nugget yang dihasilkan tercium amis. Bau amis ikan swanggi menyebabkan aroma nugget setengah matang maupun nugget matang kurang disukai panelis (Tabel 6).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Tabel 7. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik sesuai SNI 7758:2013

Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SNI 7758:2013
Tekstur (setengah matang)	4,21e	5,92d	6,42c	7,07b	7,80a*	8,40a*	Min.7
Tekstur (matang)	3,82f	5,82e	6,26d	6,56c	7,66b	8,20a*	
Rasa	6,44a*	6,44a*	6,52a*	6,70a*	6,72a*	6,76a*	Min.7
Aroma (setengah matang)	5,96bc	6,19ab*	6,44ab*	6,84a*	5,62bc	5,24c	
Aroma (matang)	5,94d	6,24c	6,46b	7,26a*	5,38e	5,18f	
Warna	7,48a*	7,48a*	7,54a*	7,58a*	7,58a*	7,64a*	Min.7
Penerimaan keseluruhan	3,88e	5,66d	6,00c	7,92a*	6,72b	6,48b	
Σ	2	3	3	5	3	4	

Keterangan :
 P1 (100% Tepung tapioka dan 0% Tepung kacang hijau)
 P2 (90% Tepung tapioka dan 10% Tepung kacang hijau)
 P3 (80% Tepung tapioka dan 20% Tepung kacang hijau)
 P4 (70% Tepung tapioka dan 30% Tepung kacang hijau)
 P5 (60% Tepung tapioka dan 40% Tepung kacang hijau)
 P6 (50% Tepung tapioka dan 50% Tepung kacang hijau)
 perlakuan terbaik adalah yang memiliki tanda () terbanyak

Hasil rekapitulasi uji sensorial nugget ikan swanggi (Tabel 7), menunjukkan perlakuan P4 dengan perbandingan

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan membandingkan skor hasil penelitian pada uji lanjut BNT 5% dengan skor sensorial nugget ikan menurut SNI 7758:2013 (skor minimal 7). Karakteristik sensorial yang dideskripsikan meliputi tekstur, rasa, aroma, dan warna. Rekapitulasi hasil uji sensorial nugget ikan swanggi menunjukkan bahwa perlakuan terbaik menurut analisis statistik dengan uji BNT pada taraf 5% adalah perlakuan P4 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang hijau 70% : 30% Tabel 7.

tepung tapioka dan tepung kacang hijau 70%:30% sebagai perlakuan terbaik. Nilai rata-rata tekstur nugget setengah matang sebesar 7,07 dengan kriteria agak padat dan kompak, dan tekstur matang sebesar 6,56 dengan kriteria agak lembek. Penilaian pada parameter rasa nugget dengan skor 6,70 (tidak khas ikan). Penilaian pada parameter aroma nugget setengah matang sebesar 6,84 (suka) dan parameter aroma nugget matang sebesar 7,26 (suka). Parameter warna memiliki skor sebesar 7,58 (putih kekuningan) dan parameter penerimaan keseluruhan memiliki skor 7,92 dengan kriteria suka.

Skor tekstur nugget ikan swanggi setengah matang dan nugget ikan

swanggi matang pada perlakuan P6 menghasilkan skor tertinggi sebesar 8,40 dan 8,20 (padat dan kompak) tetapi kriteria lain seperti aroma dan penerimaan keseluruhan tidak disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan tepung kacang hijau memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi dibanding tepung tapioka. Akibatnya, suspensi pati membutuhkan waktu yang relatif lebih cepat untuk beretrogradasi dibanding suspensi pati yang memiliki kadar amilopektin tinggi sehingga menyebabkan kemampuan menyerap air yang lebih rendah (Eliasson, 2006). Kandungan amilosa yang tinggi akan menghasilkan produk dengan tekstur lebih keras. Hasil uji sensori terbaik pada perlakuan P4 selanjutnya dianalisis proksimat untuk nugget ikan swanggi setengah matang (Tabel 8).

Analisis Kimia Perlakuan Terbaik

Hasil analisis kimia secara proksimat yang dilakukan pada nugget ikan swanggi meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Hasil analisis nugget ikan swanggi dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung kacang hijau 70:30% menghasilkan kadar air sebesar 50,02%, kadar abu sebesar 2,98%, kadar protein 9,83% dan kadar lemak sebesar 4,17% (Tabel 8).

Tabel 8. Hasil analisis proksimat perlakuan terbaik (P4)

Parameter	Jumlah (%)	SNI 7758:2013
Kadar Air	50,02	Maks. 60 %
Kadar Abu	2,98	Maks. 2,5 %
Kadar Protein	9,83	Min 5,0 %
Kadar Lemak	4,17	Maks 15,0 %

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik nugget ikan swanggi adalah penambahan tepung kacang hijau

sebesar 30% dan tepung tapioka sebesar 70% (P4) yang sesuai SNI 7758:2013, menghasilkan tekstur nugget setengah matang dengan skor 7,07 (padat dan kompak) dan tekstur nugget matang dengan skor 6,56 (agak padat dan kompak), rasa dengan skor 6,70 (khas ikan), aroma nugget setengah matang dengan skor 6,84 (suka) dan nugget matang dengan skor 7,26 (suka), warna dengan skor 7,58 (putih kekuningan) dan penerimaan keseluruhan dengan skor 7,92 (suka). Kadar air nugget ikan swanggi perlakuan terbaik P4 sebesar 50,02%, kadar abu sebesar 2,98%, kadar protein sebesar 9,83%, dan kadar lemak sebesar 4,17%.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Anggraini, D.R., Tejasari, dan Praptiningsih, Y.S. 2016. Karakteristik Fisik, Nilai Gizi dan Mutu Sensori Sosis Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi. Jurnal Agroteknologi. 10(1), 25-35.
- AOAC. 2019. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. AOAC. Washington DC. USA.
- Astawan, M. 2007. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. C.V. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Astuti, R.T., Darmanto, Y.S. dan Wijayanti, I. 2014. Pengaruh Penambahan Isolat Protein Kedelai terhadap Karakteristik Bakso dari Surimi Ikan

- Swanggi (*Priacanthus tayenus*). Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 3(3), 47-54.
- Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan [BPPMHP]. 2005. Laporan Analisa Komposisi Kimia Ikan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Breemer, R., Polnaya, F.J., dan Rumahpute, C. 2010. Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Mutu Nugget Ikan. Jurnal Budidaya Perikanan. 6(1),17-20.
- Chen, G., H. Song dan Ch. Ma. 2009. Aroma-active Compounds of Beijing Roast Duck. Journal Flavour and Fragrance. 24(4),186-191.
- Ekafitri, R dan Isworo, R. 2014. Pemanfaatan Kacang-Kacangan sebagai Bahan Baku Sumber Protein untuk Pangan Darurat. Jurnal Pangan. 23(2),134– 145
- Eliasson, A.C. 2006. Starch In Food. Woodhead Publishing Limited. Cambridge. England.
- Erawaty, W.R. 2001. Pengaruh Bahan Pengikat, Waktu Penggorengan dan Daya Simpan terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Produk Nugget Ikan Sapu-Sapu (*Hyposascus pardalis*). (Skripsi). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Farahita, Yuliana, Junianto dan Kurniawati, N. 2012. Karakteristik Kimia Caviar Nilem dalam Perendaman Campuran Larutan Asam Asetat dengan Larutan Garam Selama Penyimpanan Suhu Dingin (5-100°C). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(4), 170.
- Hustiany, R. 2006. Modifikasi Asilasi dan Suksinilasi Pati Tapioka sebagai Bahan Encapsulasi Komponen Flavor. (Disertasi). Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Illene, F. 2014. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena dan Tepung Menjes. (Skripsi). Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2017. Analisis Data Pokok Kelautan dan Perikanan 2017. Pusat Data Statistik dan Informasi. Jakarta.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Malindo, R., Edison, dan Sari, N.I. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap Mutu Bakso Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepins*). (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Riau.
- Muchtadi, T.R. 2010. Kedelai Komponen untuk Kesehatan. Alfabeta. Bandung.
- Murphy, P. 2000. Starch. In G.O. Phillips & P.A. Williams (Eds.). Handbook of Food Hydrocolloids. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Nurhidayah. 2011. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*) terhadap Mutu Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Patin sebagai Makanan Sumber Protein dan Tinggi Kalsium. [Skripsi]. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.

- Rahmadhani. 2010. Nugget Ikan. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sahubawa, L. 2003. Tingkat Preference Konsumen terhadap Ikan sebagai Sumber Protein Hewani Berkualitas. Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM. Yogyakarta.
- Setyaji, H., Suwita, V., dan Rahimsyah, A. 2012. Sifat Kimia dan Fisika Kerupuk Opak dengan Penambahan Daging Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal Penelitian Universitas Jambi. 14(1),17-22.
- Setyaningsih, D., Apriyanto, A., dan Puspita, M. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Soediaoetomo, A.J. 2004. Ilmu Gizi dan Profesi untuk Mahasiswa. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Suprpto dan Supratman. 2002. Kandungan Gizi Tepung Kacang Hijau. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Suprpto, D. 2018. Pengaruh Perbedaan Metode Penggorengan terhadap Kualitas Fisik, Kimia dan Organoleptik Chicken Nugget. Jurnal Ilmiah Filia Cendikia. 3(1),4-5.
- Thao, H. M and Noomhorm A. 2011. Physiochemical Properties of Sweet Potato and Mung Bean Starch and their Blends for Noodle Production. Journal Food Process Technology. 2(1),1-9.
- Tjokroadikusumo, P.S. 1993. HFS dan Industri Ubi Kayu. PT. Gramedia. Jakarta.
- Wibowo, S. 2006. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widrial, R. 2005. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Maizena terhadap Mutu Nugget Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Bung Hatta. Padang.
- Wieser, H. 2003. Determination of Gliadin and Gluten in Wheat Strach by Means of Alcohol Extraction Ang Gel Permentation Chromatography. In Stern. M.ed. Proceedings of the 17th Meeting of the Working Group on Prolamin Analysis and Toxicity. Zwickau Verlag Wissenschaftliche Sripten. pp. 53-57.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.