



Formulasi nugget ikan curah berdasarkan karakteristik organoleptik dan fisik

Choirul Anam^{1*}, Ana Amiroh¹, Mariyatul Qibtiyah¹, Astrid Gita Karina²,
Ardiyan Dwi Masahid², Yuli Witono²

¹Agroteknologi, Universitas Islam Darul Ulum, Lamongan, Indonesia

²Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember, Jember Indonesia

Article history

Diterima:

26 Juli 2022

Diperbaiki:

9 November 2022

Disetujui:

21 November 2022

Keyword

*Bycatch fish;
fish nugget;
organoleptic;
physical properties.*

ABSTRACT

The utilization of trash fish is not optimal for animal feed, and the price falls during the main harvest. To increase the selling value, the fish processing technology is needed. This research aimed to determine the organoleptic and physical characteristics of bycatch fish nuggets with variations in fish species and flour concentration so the best formulations were obtained and chemical characteristics were known. This experiment research with two factors, the type of fish (A) and the ratio between fish and flour (B). Factor A, namely A1 (Peperek fish); A2 (Juwi fish); A3 (Tembang fish). Factor B, namely B1 (40: 60); B2 (50: 50); B3 (60: 40). Data processing uses SPSS version 20. If the results of the analysis of variance show significant differences, the Tukey test will be continued. Based on organoleptic results, bycatch fish nuggets still had a fairly good product reception by the panelist. The bigger addition of flour affected the brighter color and harder texture. Based on the effectiveness test of this research, the best formulation nugget was the A2B1 formulation (Juwi fish nuggets with 40:60 fish and flour formulations as fillers) with an effective value of 5,78. The best formulation bycatch fish nugget had a water content of 58.99%; ash content of 1.50%; fat content of 1.11%; protein content of 8.55%; and carbohydrate content of 29.85%. These values were following the standards set by SNI 7758-2013 about fish nuggets



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : choirulanam@unisda.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v17i3.15817

PENDAHULUAN

Beragamnya makanan olahan di Indonesia bisa menjadi pilihan tepat bagi masyarakat yang sibuk dan memiliki tingkat mobilitas yang tinggi. Mereka cenderung mengonsumsi makanan yang praktis dalam penyajian serta tetap memenuhi nutrisi yang dibutuhkan.

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah. Hasil tangkapan nelayan selain ikan dengan nilai ekonomi tinggi tetapi banyak juga yang secara tidak sengaja menangkap ikan dengan nilai ekonomi rendah atau tangkapan sampingan yang biasa disebut dengan ikan curah (Bunlipatanon *et al.* 2014). Produksi perikanan sektor laut menurut pelabuhan pelelangan ikan di kabupaten Lamongan tahun 2018 sebesar 74.818 ton, sedangkan produksi ikan curah sebesar 3.880 kg atau 0,005 % (BPS Kabupaten Lamongan, 2019). Ikan curah digunakan sebagai bahan campuran dalam memproduksi pakan ternak (Nugraha dan Rozi, 2020) atau diolah menjadi ikan asin dan terkadang hanya dibuang begitu saja. Jenis ikan curah di Lamongan yang berpotensi untuk dikembangkan adalah ikan Juwi (*Anodontostoma c.*), ikan Peperek (*Leiognathus splemdens*) dan ikan Tembang (*Sardinella sp.*) karena memiliki nilai *local question* (LQ) tertinggi berturut-turut adalah 11,6; 2,35; dan 2,32 (Anam *et al.* 2021).

Ikan cepat mengalami proses pembusukan. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengolahan, antara lain *nugget* ikan. *Nugget* cukup diminati oleh masyarakat karena harganya yang murah dan persiapannya yang mudah (Bonfim *et al.* 2020). Produk *nugget* biasanya menggunakan daging ayam, namun *nugget* dari daging ikan masih jarang tersedia.

Pemakaian bahan pengisi dan bahan pengikat yang digunakan dapat mempengaruhi *nugget* yang dihasilkan. Tepung kacang merah yang ditambahkan ke *nugget* ikan Gabus berpengaruh nyata terhadap organoleptik (Anggraini dan Andriani 2021). Mutu *nugget* pada tetelan tuna merah dipengaruhi oleh penambahan tepung maizena. Jumlah tepung maizena (15 gram) yang tepat sebagai bahan pengikat dalam pembuatan *nugget* tetelan tuna merah (85 gram) diperoleh tingkat penerimaan organoleptik dan kandungan mikroba memenuhi SNI (Wellyalina *et al.* 2013). Formulasi 80% surimi ikan Patin dan 20% puree

wortel mendapatkan kandungan gizi *nugget* ikan terbaik yaitu kadar air 60,86%, kadar abu 2,13%, kadar lemak 1,31% dan kadar protein 6,33% (Jaya dan Yusanti 2018). Untuk itu perlu diketahui formulasi rasio ikan dan tepung sebagai bahan pengisi untuk menghasilkan *nugget* ikan curah dengan karakteristik fisik dan kimia yang baik.

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi loyang, dandang, penggorengan, spatula kayu, sendok, timbangan, baskom, kompor, mortar, alu neraca analitik (Ohaus), *food processor* (Phillip), kuisisioner (uji organoleptik), *colour reader* (Minolta CR-10), *rheotex* (SD-700), botol timbang, gelas ukur (Pyrex), pipet pump, pipet ukur, kurs porselen, tanur pengabuan (Nabertherm), kertas saring, eksikator, oven (Memmert), labu Kjeldahl (Buchi), distilator (Buchi), dan labu soxhlet.

Bahan yang digunakan meliputi ikan curah (ikan Peperek, ikan Juwi dan ikan Tembang) dari pasar ikan di Kabupaten Lamongan, tapioka merk 99, terigu merk segitiga biru, tepung panir, bawang putih bubuk merk Koepoe-Koepoe, garam merk Kapal, merica bubuk merk Ladaku, es batu, asam sulfat (H₂SO₄), selenium, aquades, indikator (*methyl blue* dan *methyl red*), dan asam klorida (HCl).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (*pure experiment*) dengan dua faktor, yaitu faktor A (jenis ikan) dan faktor B (rasio ikan dan tepung). Variasi jenis ikan sebagai bahan baku *nugget* ikan curah (Faktor A), antara lain: A1 (ikan Peperek); A2 (ikan Juwi); A3 (ikan Tembang). Sedangkan untuk rasio ikan dan tepung sebagai bahan pengisi *nugget* ikan curah (Faktor B), yaitu: B1 (40 : 60); B2 (50 : 50); B3 (60 : 40). Berdasarkan kedua faktor perlakuan tersebut dihasilkan 9 kombinasi perlakuan.

Tahapan Penelitian

Pembuatan nugget ikan curah

Daging ikan (*fillet*) dihancurkan (*food processor*) sambil ditambahkan air dingin dan bumbu serta ditambahkan tapioka dan terigu sesuai perlakuan pada rancangan percobaan hingga menjadi adonan. Adonan *nugget* diaduk hingga merata dan selanjutnya dicetak di loyang serta dikukus sampai matang. Setelah matang, adonan menjadi lebih kompak kemudian

didinginkan. Setelah dingin, adonan dipotong dan dilapisi (*coating*) dengan *batter* dan *bread crumb*. Adonan pelapis (*batter*) meliputi 100 g tapioka, 100 g terigu dan 260 g air. Setelah itu, *nugget* digoreng dan siap untuk dianalisa.

Metode Analisis

Tahapan pertama adalah pembuatan *nugget* ikan curah, yang kemudian diikuti dengan pengujian sifat fisik dan organoleptik. Pengujian sifat fisik meliputi uji warna menggunakan *colour reader* dan pengujian tekstur dengan *rheotex*. Pengujian organoleptik diujikan terhadap 25 panelis tidak terlatih. Penilaiannya dengan menggunakan skor yaitu 1= Sangat tidak suka, 2= Tidak suka, 3= Agak suka, 4= Suka, 5= Sangat suka. Pengolahan data menggunakan SPSS versi 20. Jika hasil dari analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan uji Tukey pada tingkat kemaknaan 95%. Setelah itu, dilakukan pengujian sifat kimia (kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat) terhadap formulasi terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Organoleptik *Nugget* Ikan Curah

Warna

Nilai tingkat kesukaan warna pada *nugget* ikan curah (Tabel 1) terhadap panelis berkisar antara 2,80 – 4,04 (mulai dari kurang suka hingga suka). Panelis lebih menyukai warna *nugget* ikan curah yang cerah pada formulasi A1B3 (4,04e) atau jenis ikan Peperek dengan rasio tepung 50:50

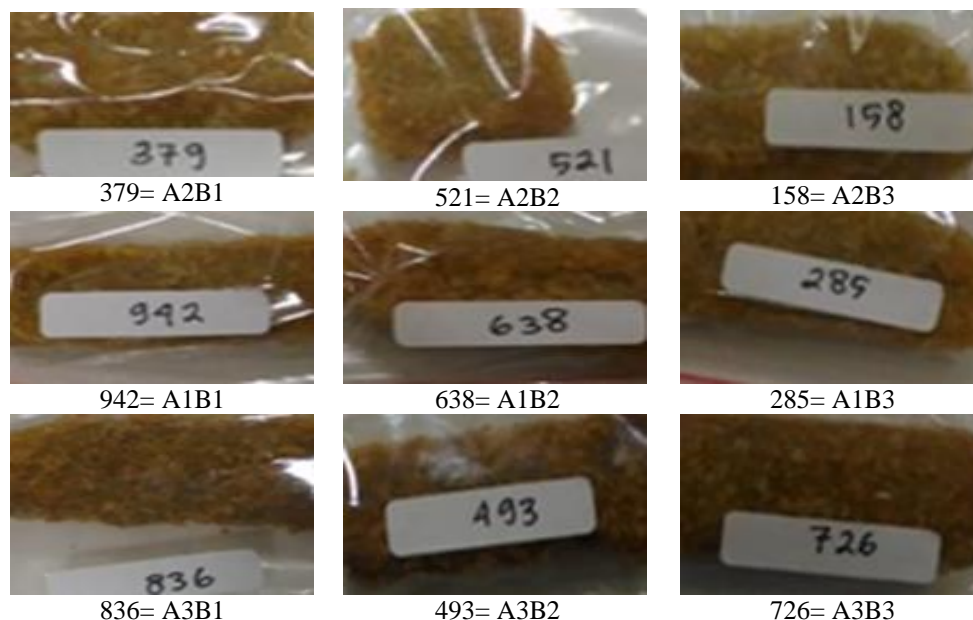
dan tidak berbeda nyata dengan formulasi A1B2 (3,80e) serta A2B1 (3,68e) secara statistik pada taraf 5%. Sedangkan kecerahan *nugget* formulasi A1B3 dengan *colour reader* yaitu 55,86 (Gambar 2). Penambahan tepung dapat menyebabkan penurunan nilai warna. Pada awalnya berwarna kuning keemasan, namun setelah melalui proses penggorengan maka warna *nugget* menjadi coklat kekuningan.

Secara keseluruhan, tingkat kecerahan *nugget* ikan curah (Gambar 1) disebabkan karena adanya perbedaan formulasi ikan dan tepung. Semakin besar penambahan tepung maka warna *nugget* yang dihasilkan semakin cerah. Penambahan tepung gandum dan jagung dapat meningkatkan kecerahan burger ikan laut (Makri, 2012). Selain itu, adanya pemasakan dalam hal ini pengukusan dan penggorengan dapat menyebabkan warna bagian dalam dan luar menjadi agak gelap karena adanya reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* yang terjadi antara protein, asam amino dan amin dengan gula aldehida dan keton. Selain itu, terbentuknya warna coklat karena reaksi *maillard* antara protein dengan gugus karboksil yang terkandung di dalam tepung terigu (Amertaningtyas 2012). Semakin banyak penggunaan tepung, maka warna yang dihasilkan semakin coklat. Hal ini juga terjadi apabila protein pada tepung-tepungan bereaksi dengan gula pereduksi akan menyebabkan terjadinya reaksi *browning* atau pencoklatan membentuk senyawa *mellanoidin* (Noviyanti et al. 2016).

Tabel 1 Tingkat kesukaan warna *nugget* ikan curah

Formula	Fillet ikan	Tepung (50% terigu dan 50% tapioka)	Warna
A3B3	60 g	40 g	2,80 a
A3B2	50 g	50 g	3,00 ab
A3B1	40 g	60 g	3,32 bc
A2B3	60 g	40 g	3,32 bc
A2B2	50 g	50 g	3,48 cd
A1B1	40 g	60 g	3,60 cd
A2B1	40 g	60 g	3,68 cde
A1B2	50 g	50 g	3,80 de
A1B3	60 g	40 g	4,04 e

Keterangan: 1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5% 2) Nilai warna meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka, 3) A1= Ikan Peperek; A2= Ikan Juwi; A3= Ikan Tembang



Gambar 1 Kecerahan nugget ikan

Aroma

Karakteristik aroma suatu produk dan komponen-komponen volatil yang terkandung di dalamnya merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan mutu suatu bahan pangan (Liu *et al.* 2009).

Nilai tingkat kesukaan aroma *nugget* ikan curah (Tabel 2) antara 2,68 sampai dengan 3,76 (kurang suka sampai dengan agak suka). Kebanyakan panelis lebih agak suka aroma nugget ikan curah pada formulasi A2B1 (3,76e) atau jenis ikan Juwi dengan rasio tepung 40:60 dan tidak berbeda nyata dengan formulasi A2B2 (3,48de) secara statistik pada taraf 5%.

Secara keseluruhan, aroma yang dihasilkan *nugget* ikan curah dipengaruhi oleh formulasi ikan dan tepung sebagai bahan pengisi. Formulasi ikan yang terlalu banyak akan meningkatkan aroma amis atau *fishy* pada *nugget* yang dihasilkan dan pencampuran dengan tepung sebagai bahan pengisi dapat menekan aroma tersebut. Adanya karbohidrat dan protein pada suatu bahan pangan berperan sebagai prekursor utama dalam pembentukan aroma (Witono *et al.* 2015). Deskripsi aroma ikan segar secara umum, dikarakterisasikan oleh aroma-aroma sebagai berikut: *sweet, mild, green, plantlike, metallic* dan *fishy*. Senyawa volatil yang berperan terhadap aroma-aroma ini terutama berasal dari hasil reaksi enzimatis yang bersifat oksidatif dan auto oksidasi lemak ikan (Morita *et al.* 2003; Pratama *et al.* 2018).

Tekstur

Nilai tingkat kesukaan pada parameter tekstur *nugget* ikan curah (Tabel 3) antara 3,04-3,68 (agak suka). Kebanyakan panelis lebih menyukai tekstur *nugget* dengan formulasi A1B2 (3,68c) atau *nugget* ikan curah jenis ikan Peperek dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 50:50) dan tidak berbeda nyata dengan A1B1 (3,60c), A2B1 (3,40bc), dan A1B3 (3,40bc).

Secara keseluruhan, tingkat kekerasan atau tekstur *nugget* ikan curah dipengaruhi oleh formulasi ikan dan tepung sebagai bahan pengisi. Semakin besar penambahan tepung, tekstur *nugget* yang dihasilkan semakin keras. Pada pembuatan *nugget* ikan curah terdapat penambahan tepung tapioka dan terigu yang mengandung pati. Tekstur *nugget* terbentuk pada proses pemanasan. Kandungan pati pada tepung akan mengalami gelatinisasi sehingga terjadi pembengkakan granula pati. Proses gelatinisasi penting untuk membentuk tekstur yang kompak, mudah dicetak dan dipotong-potong. Bahan pengisi dalam pembuatan *nugget* berfungsi untuk menahan air dalam bahan sehingga membentuk tekstur yang kenyal serta miosin ikan yang dihasilkan telah cukup untuk memperbaiki tekstur *nugget* (Wellyalina *et al.* 2013). Semakin tinggi penggunaan tepung, maka kandungan amilosa yang ada pada adonan *nugget* semakin baik bekerja sehingga produk yang dihasilkan akan mengembang dengan baik pula (Kamilah dan Pangesti 2015).

Tabel 2 Tingkat kesukaan aroma nugget ikan curah

Formula	Fillet ikan	Tepung (50% terigu dan 50% tapioka)	Aroma
A3B1	40 g	60 g	2,68 a
A3B3	60 g	40 g	2,96 ab
A1B1	40 g	60 g	3,00 b
A1B2	50 g	50 g	3,16 bc
A3B2	50 g	50 g	3,20 bcd
A1B3	60 g	40 g	3,20 bcd
A2B3	60 g	40 g	3,32 cd
A2B2	50 g	50 g	3,48 de
A2B1	40 g	60 g	3,76 e

Keterangan: 1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5% 2) Nilai warna meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka, 3) A1= Ikan Peperek; A2= Ikan Juwi; A3= Ikan Tembang

Tabel 3 Tingkat kesukaan tekstur nugget ikan curah

Formula	Fillet ikan	Tepung (50% terigu dan 50% tapioka)	Tekstur
A3B1	40 g	60 g	3,04 a
A3B3	60 g	40 g	3,16 ab
A2B3	60 g	40 g	3,20 ab
A3B2	50 g	50 g	3,20 ab
A2B2	50 g	50 g	3,28 ab
A1B3	60 g	40 g	3,40 bc
A2B1	40 g	60 g	3,40 bc
A1B1	40 g	60 g	3,60 c
A1B2	50 g	50 g	3,68 c

Keterangan: 1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5% 2) Nilai warna meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka, 3) A1= Ikan Peperek; A2= Ikan Juwi; A3= Ikan Tembang

Rasa

Nilai tingkat kesukaan pada parameter rasa *nugget* ikan curah (Tabel 4) yaitu 2,16 sampai dengan 3,68 (kurang suka hingga agak suka). Panelis lebih menyukai rasa *nugget* dengan formulasi A2B1 (3,68e) atau jenis ikan Juwi dengan rasio tepung 40:60 dan berbeda nyata dengan perlakuan formulasi lainnya.

Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kandungan protein pada ikan Juwi (10,59%) lebih tinggi dari pada ikan Tembang (8,26%) (Anam, 2021). Protein terdiri atas rantai-rantai panjang

asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino secara langsung berperan bagi *flavor* dan rasa dan dapat menjadi prekursor bagi komponen aromatik (Özden 2005).

Sifat Fisik Nugget Ikan Curah

Kecerahan (*colour reader*)

Penentuan tingkat kecerahan *nugget* ikan curah menggunakan metode *colour reader* Minolta CR-10. Nilai kecerahan pada sampel menunjukkan tingkat gelap terang dengan kisaran 0 hingga 100. Nilai 0 menyatakan kecenderungan warna hitam atau gelap, sedangkan nilai 100

menyatakan kecenderungan warna putih atau terang. Hasil pengamatan kecerahan *nugget* ikan curah dapat diketahui pada Gambar 2.

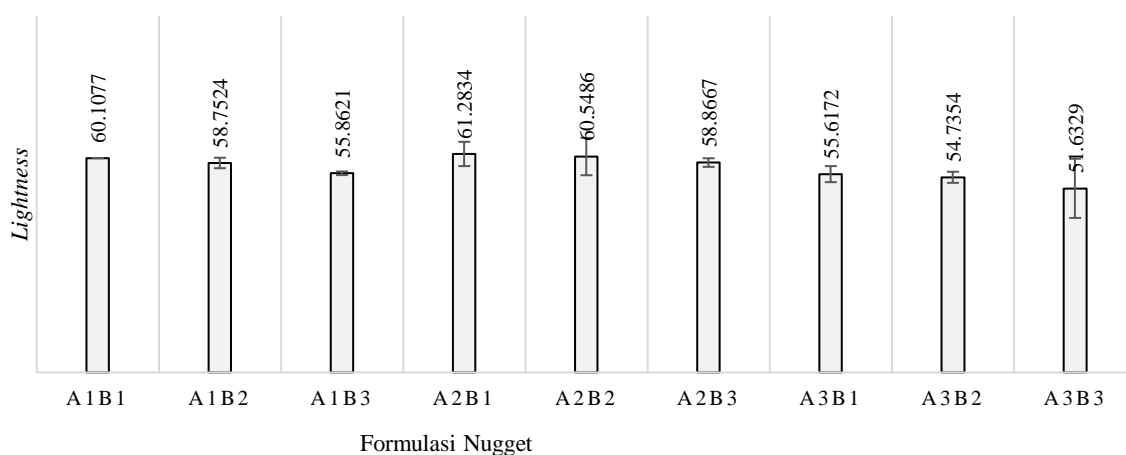
Gambar 1 menunjukkan bahwa pada formulasi A2B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan Juwi dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 40:60) memiliki nilai *lightness* paling tinggi yakni sebesar 61,28, sedangkan nilai terendah pada formulasi A3B3 (*nugget* ikan curah jenis ikan Tembang dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 60:40) sebesar 51,63.

Semakin besar penambahan tepung, warna *nugget* yang dihasilkan semakin cerah. Pada pembuatan *nugget* ikan curah terdapat penambahan tepung tapioka dan terigu. Kadar amilopektin pada tepung tapioka sekitar 83% dan pada tepung terigu sekitar 65%-70%. Kadar amilopektin yang tinggi akan menghasilkan gel yang transparan sehingga akan memberikan efek terang atau cerah (Morrissey dan Guenneugues 2005).

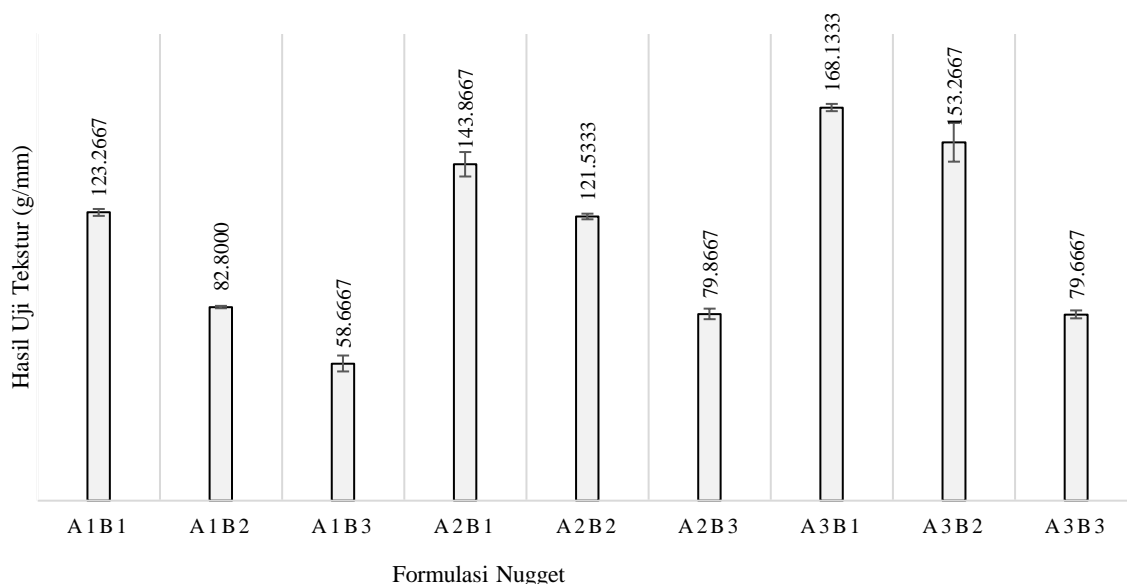
Tabel 4 Presentase tingkat kesukaan rasa *nugget* ikan curah

Formula	Fillet ikan	Tepung (50% terigu dan 50% tapioka)	Rasa
A3B1	40 g	60 g	2,16 a
A3B3	60 g	40 g	2,72 b
A3B2	50 g	50 g	2,96 bc
A1B1	40 g	60 g	3,12 cd
A1B3	60 g	40 g	3,16 cd
A1B2	50 g	50 g	3,20 cd
A2B2	50 g	50 g	3,20 cd
A2B3	60 g	40 g	3,32 d
A2B1	40 g	60 g	3,68 e

Keterangan: 1) Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Tukey HSD 5% 2) Nilai warna meliputi 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = agak suka, 4 = suka, 5 = sangat suka, 3) A1= Ikan Peperek; A2= Ikan Juwi; A3= Ikan Tembang



Gambar 2 Tingkat kecerahan nugget ikan curah



Gambar 3 Nilai tekstur nugget ikan curah

Tekstur

Hasil pengamatan tekstur *nugget* ikan curah menggunakan rheotex seperti pada Gambar 3.

Gambar 2 dapat diketahui bahwa pada formulasi A3B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan Tembang dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 40:60) memiliki nilai tekstur yang paling tinggi yakni sebesar 168,13 g/mm, sedangkan nilai terendah pada formulasi A1B3 (*nugget* ikan curah jenis ikan Peperek dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 60:40) sebesar 58,67. Menurut Anam (2021) kadar protein fillet ikan Tembang (10,08%) lebih tinggi dari pada ikan Juwi (9,32%) dan ikan Peperek (8,77%); sebaliknya kadar lemak fillet ikan Tembang (6,63%) lebih rendah dari pada ikan Juwi (8,54%) dan ikan Peperek (8,69%). Formulasi A3B1 memiliki tekstur tertinggi karena kandungan tepung tertinggi (60%) dan fillet ikan Tembang memiliki kandungan protein tertinggi.

Protein sangat berperan penting dalam pembentukan tekstur dari *nugget* yang dihasilkan. Protein akan mengalami proses koagulasi selama pengukusan sehingga menyebabkan terjadinya pembentukan gel pada daging yang akan memberikan kontribusi pada kemampuan *nugget* ikan. Sifat tekstur juga dipengaruhi oleh pembentukan gel protein kolagen dan sarkoplasma (Mazorra-Manzano et al. 2018). Disamping itu pati dalam tepung dapat membuat tekstur lebih padat dan keras.

Semakin besar penambahan tepung maka tekstur *nugget* yang dihasilkan semakin keras. Pada pembuatan *nugget* ikan curah terdapat penambahan tepung tapioka dan terigu yang mengandung pati. Selama pengukusan atau pemasakan *nugget* ikan curah terjadi gelatinisasi pati. Gelatinisasi merupakan pengembangan dan proses yang tidak teratur dalam granula-granula pati ketika dipanaskan dengan air. Pengembangan ini disebabkan karena penetrasi air dan hidrasi molekul pati. Pati akan mengembang setelah mencapai suhu kritis yang akan menghasilkan pasta yang kenyal atau gel yang kaku. Menurut Sahin et al. (2005), perbedaan kemampuan mengikat air pada adonan akan mempengaruhi tekstur *nugget* selama penggorengan. Pemanasan selama penggorengan akan meningkatkan ikatan *cross linking* protein sehingga berpengaruh pada kekerasan.

Penentuan Formulasi Terbaik

Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas (De garmo et al. 1994). Nilai efektivitas didapatkan berdasarkan perhitungan efektivitas dari uji organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa) serta uji fisik warna (*colour reader*) dan tekstur (*rheotex*). Bobot untuk parameter organoleptik warna sebesar 0,6; organoleptik aroma sebesar 0,8; organoleptik tekstur sebesar 0,7; organoleptik rasa sebesar 1,0; warna (*colour reader*) sebesar 0,9 dan tekstur (*rheotex*) sebesar 1,0. Hasil uji efektivitas *nugget* ikan curah dapat diketahui pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil uji efektifitas nugget ikan curah

Formulasi	Nilai Efektivitas
A1B1	0.62
A1B2	0.64
A1B3	0.51
A2B1	0.96
A2B2	0.78
A2B3	0.57
A3B1	0.37
A3B2	0.58
A3B3	0.22

*) Keterangan: A1: Ikan Peperek; A2: Ikan Juwi A3: Ikan Tembang; B1: Rasio ikan dan tepung 40:60; B2: Rasio ikan dan tepung 50:50; B3: Rasio ikan dan tepung 60:40

Nilai efektifitas dari seluruh formulasi berkisar antara 1,18 hingga 5,78. Nilai efektifitas tertinggi dari semua parameter adalah *nugget* dengan formulasi A2B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan Juwi dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 40:60) dengan nilai 5,78. Berdasarkan data tersebut, *nugget* ikan curah formulasi A2B1 merupakan *nugget* formulasi terbaik dan dilanjut uji kimia.

Sifat Kimia

Tabel 6 menunjukkan hasil pengukuran uji kimia dari *nugget* ikan curah formulasi terbaik.

Tabel 6 Hasil uji kimia *nugget* ikan curah formulasi terbaik (A2B1)

Pengujian	Rata-rata (%)	SNI 7758: 2013 (%)
Kadar Air	58,99	Maks. 60
Kadar Abu	1,50	Maks. 2,5
Kadar Lemak	1,11	Maks. 15
Kadar Protein	8,55	Min. 5
Kadar Karbohidrat	29,85	

Kadar Air

Tabel 6 menunjukkan kadar air dari formulasi A2B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan Juwi dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 40:60) adalah sebesar 58,99% dan sudah memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh SNI 7758-2013 yaitu maksimal 60% (BSN 2013). Nilai tersebut lebih tinggi daripada *nugget* ikan Barakuda dengan substitusi tepung tapioka dan tepung wortel yaitu 35,74% (Sali et al. 2020) dan kadar air *nugget* ikan Madidihang berkisar antara

48,98-54,58% (Lekahena 2016). Sesuai dengan penelitian Restu (2012), yang menyatakan bahwa makin tinggi konsentrasi tepung tapioka maka makin rendah kandungan air yang terdapat dalam produk *nugget* ikan Toman.

Penambahan tepung sebagai bahan pengisi dapat mempengaruhi kadar air. Bahan pengisi tepung memiliki kandungan pati yang tinggi dibandingkan dengan bahan pengikat yang tinggi protein. Tepung tapioka dengan kandungan pati tinggi yaitu 72% - 75% (Wijana et al. 2009), dapat meningkatkan daya mengikat air karena kemampuan menahan air selama proses pengolahan (Purnomo dan Rahardiyanto, 2008). Disamping itu, perbedaan jumlah amilosa dan amilopektin pada filler *nugget* juga berpengaruh terhadap kadar air *nugget* yang dihasilkan. Menurut (Haryanti et al. 2014), semakin banyak amilopektin pada pati maka daerah amorf akan semakin luas sehingga penyerapan air akan semakin besar. Kadar amilosa pada tepung menyebabkan banyak air yang terperangkap karena sifat amilosa yang mudah menyerap air pada saat proses pembentukan gel selama pemanasan (Yuliasih et al. 2007).

Kadar Abu

Berdasarkan Tabel 6, kadar abu dari *nugget* dengan formulasi A2B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan Juwi dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 40:60) adalah 1,50 % dan sudah sesuai SNI 7758-2013 adalah maksimal 2,5% (BSN 2013).

Semakin rendah kandungan abu pada *nugget* dengan konsentrasi tapioka yang tinggi, diduga akibat dari kandungan mineral tepung tapioka lebih sedikit dibandingkan pada daging ikan, sehingga penambahan konsentrasi tepung tapioka mengakibatkan penurunan kadar abu. Hasil yang sama juga diperoleh oleh Wellyalina et al. (2013) yang menunjukkan kadar abu *nugget* tetelan merah tuna mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung maizena dengan kisaran nilai 0.73-1.14%.

Kadar Lemak

Kadar lemak (Tabel 6) dari *nugget* dengan formulasi A2B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan Juwi dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 40:60) adalah sebesar 1,11 % dan sudah sesuai SNI 7758-2013 adalah maksimal 15% (BSN 2013). Nilai tersebut hampir sama dengan kadar lemak *nugget* dari surimi ikan Patin

(*Pangasius hypophthalmus*) yang ditambahkan puree wortel berkisar antara 1,14% sampai dengan 2,23% (Jaya dan Yusanti 2018). Hal ini disebabkan karena semakin banyak tepung yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ikan maka semakin rendah kadar lemaknya. Hal ini seperti penelitian Lekahena (2016) bahwa penambahan konsentrasi tepung tapioka dapat menurunkan *nugget* ikan Madidihang. Kadar air dalam bahan pengisi akan mempengaruhi dan menurunkan kadar lemak *nugget*. Semakin banyaknya kadar air yang menguap selama proses penggorengan semakin banyak pula minyak yang diserap *nugget*, sebaliknya semakin sedikit kadar air yang menguap maka semakin rendah terhadap daya serap minyak sehingga semakin banyak kadar air pada bahan pangan maka semakin sedikit jumlah daya serap minyaknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Putro et al. (2012) yang menyatakan bahwa bahan pangan yang digoreng akan menentukan jumlah kadar minyak yang diserap karena pada proses penggorengan jumlah kadar air yang berkurang karena proses penguapan memberikan ruang kosong pada bahan pangan sehingga minyak bebas menyerap mengisi ruang yang kosong pada bahan pangan. Pendapat lain yang sesuai yaitu menurut Suzuki (1981) mengatakan bahwa hubungan antara kadar air mempunyai hubungan terbalik dengan lemak, semakin rendah lemak semakin tinggi kadar airnya.

Kadar Protein

Tabel 6, menunjukkan bahwa kadar protein dari *nugget* dengan formulasi A2B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan Juwi dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 40:60) adalah sebesar 8,55%. Nilai kadar protein *nugget* ikan sesuai SNI 7758-2013 adalah minimal 5% (BSN, 2013). Kadar protein *nugget* dengan bahan baku ikan curah lebih tinggi dibanding *nugget* ikan Patin yaitu 6,33% (Jaya dan Yusanti 2018).

Bahan baku *nugget* fillet ikan Juwi mempunyai kadar protein antara 8,88% sampai dengan 10,59% (Anam 2021), sehingga terjadi sedikit penurunan kadar protein pada *nugget*. Hal ini disebabkan karena ada penambahan bahan pengisi berupa tepung yang rendah proteinnya dan proses pemanasan saat pengukusan dan penggorengan. Pemanasan pada saat pengukusan mengakibatkan keluarnya air bebas dari jaringan daging ikan dan terjadinya koagulasi sehingga tekstur daging memadat dan protein mengalami denaturasi sehingga membentuk struktur yang

lebih sederhana dan jumlahnya dalam bahan pangan menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian Lekahena (2016) bahwa peningkatan konsentrasi tepung tapioka yang ditambahkan akan menurunkan kadar protein *nugget* ikan Madidihang, dan menurut Jacob et al. (2012) menyatakan bahwa kadar protein rajungan kukus (66,63%) mengalami penurunan bila dibandingkan dengan kadar protein daging rajungan segar (68,09%). Protein sangat berperan penting dalam pembentukan tekstur dari *nugget* yang dihasilkan. Protein akan mengalami proses koagulasi selama pengukusan sehingga menyebabkan terjadinya pembentukan gel pada daging yang akan memberikan kontribusi pada keempukan *nugget* tetelan merah tuna yang dihasilkan. Selain itu, protein juga memiliki peranan yang sangat penting terhadap warna, aroma, dan cita rasa *nugget*. Selama proses pemanasan protein akan bereaksi terhadap molekul karbohidrat yang mengakibatkan terjadinya reaksi maillard. Reaksi maillard akan menimbulkan warna coklat, aroma, serta cita rasa pada *nugget* yang dihasilkan (Belitz et al. 2009).

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan Tabel 6, kadar karbohidrat dari *nugget* dengan formulasi A2B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan Juwi dengan perbandingan ikan dan tepung sebesar 40:60) adalah sebesar 29,85 %. Nilai tersebut termasuk dalam *nugget* ikan Tuna dengan tepung maizena yaitu antara 21,58% sampai dengan 45.03% (Wellyalina et al. 2013).

Kadar karbohidrat pada *nugget* ikan curah dipengaruhi oleh bahan pengikat yang berupa tepung. Dalam hal ini formulasi *nugget* A2B1 adalah 40 ikan berbanding 60 tepung. Tepung yang digunakan yaitu tepung terigu dan tepung tapioka. Kandungan pati dalam tepung tapioka yaitu $79,81 \pm 0,61$ % dan kandungan karbohidrat dalam tepung terigu yaitu 83,17% (Pratiwi et al. 2016). Selain itu, daging ikan juga memiliki sedikit karbohidrat dalam bentuk glikogen. Kandungan karbohidrat terutama pati sangat penting dalam dalam pengolahan *nugget*, dimana pati akan mengikat air selama proses pengadonan dan selama pengukusan, pati akan tergelatinisasi sehingga terjadi pembengkakan granula pati yang membentuk tekstur yang kompak.

Berdasarkan sifat kimia, *nugget* ikan dengan bahan baku ikan curah Lamongan dapat memenuhi persyaratan sesuai dengan Standar Nasional Ikan Nugget Indonesia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil organoleptik *nugget*, panelis lebih menyukai *nugget* dengan formulasi A2B1 pada parameter aroma dan rasa, sedangkan warna (A1B3), dan tekstur (A1B2). Berdasarkan uji efektivitas, *nugget* dengan formulasi terbaik yaitu pada formulasi A2B1 (*nugget* ikan curah jenis ikan juwi dengan formulasi ikan dan tepung sebagai bahan pengisi sebesar 40:60) dengan nilai efektivitas 5,78.

Formulasi terbaik (*Nugget* A2B1) memiliki kadar air 58,99%; kadar abu 1,50%; kadar lemak 1,11%; kadar protein 8,55%; serta kadar karbohidrat 29,85%. Nilai tersebut sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 7758-2013 tentang *nugget* ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional atas Pendanaan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amertaningtyas, D., 2012. Kualitas Daging Sapi Segar di Pasar Tradisional Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 7(1), 42–47.
- Anam, C., 2021. Pengembangan Teknologi Produksi Protein Miofibril Ikan Rucah Pantura Lamongan Sebagai Food Ingredient. <https://eprints.umm.ac.id/8056>
- Anam, C., Harini, N., Damat, D., Wahyudi, A., Witono, Y., Kuswardhani, N., Azus Shony Azar, M., Anne, O., dan Rachmawati, D., 2021. Potential Analysis of Low Economic Value Fish in Lamongan Regency, East Java, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 226, 00011. doi.org/10.1051/e3sconf/202122600011
- Anggraini, L., dan Andriani, A., 2021. Kualitas kimia dan organoleptik *nugget* ikan gabus melalui penambahan tepung kacang merah. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 2(1), 11. doi.org/10.30867/gikes.v2i1.429.
- Belitz, H.D.; Grosch, W. Schieberle, P., 2009. *Food Chemistry*. In Springer-Verlag Berlin Heidelberg. doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004.
- Bonfim, B. de C., Monteiro, M. L. G., Santos, A. F. G. N. dos, Vilar, J. dos S., dan Conte-Junior, C. A., 2020. Nutritional Improvement and Consumer Perspective of Fish Nuggets with Partial Substitution of Wheat Flour Coating by Fish (*Priacanthus arenatus*, Cuvier, 1829) Waste Flour. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 29(1), 28–42. doi.org/10.1080/10498850.2019.1693462.
- BPS Kabupaten Lamongan., 2019. Kabupaten Lamongan Dalam Angka 2019.
- BSN., 2013. *Naget ikan*.
- Bunlipatanon, P., Songseechan, N., Kongkeo, H., Abery, N. W., dan De Silva, S. S., 2014. Comparative efficacy of trash fish versus compounded commercial feeds in cage aquaculture of Asian seabass (*Lates calcarifer*) (Bloch) and tiger grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*) (Forsskål). *Aquaculture Research*, 45(3), 373–388. doi.org/10.1111/j.1365-2109.2012.03234.x.
- Haryanti, P., Setyawati, R., dan Wicaksono, R., 2014. Pengaruh Suhu Dan Lama Pemanasan Suspensi Pati Serta Konsentrasi Butanol Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Tinggi Amilosa Dari Tapioka (Effect of Temperature and Time of Heating of Starch and Butanol Concentration on the Physicochemical). *Agritech*, 34(3), 308–315.
- Jacob, A. M., Asnita, L., dan Lingga, B., 2012. Karakteristik Protein Dan Asam Amino Daging Rajungan (*Portunus pelagicus*) Akibat Pengukusan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(2). doi.org/10.17844/jphpi.v15i2.6207.
- Jaya, F.M. dan Yusanti, I. A., 2018. Formulasi Surimi Ikan Patin Dan Puree Wortel Yang Berbeda Terhadap Mutu Proksimat Nugget Ikan. *Jurnal Enggano*, 3(1), 1–9.
- Kamilah, S., dan Pangesti, L. tri., 2015. Pengaruh Substitusi Tepung Tiwul Tawar Instan Terhadap Sifat Organoleptik Chiffon Cake Lucia Tri Pangesthi. *E-Journal Boga*, 04(3), 49–56.
- Lekahena, V. N. J., 2016. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Komposisi Gizi dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidiang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(1), 1. doi.org/10.29239/j.agrikan.9.1.1-8.
- Liu, J. K., Zhao, S. M., Xiong, S. B., dan Zhang, S. H., 2009. Influence of re-cooking on

- volatile and non-volatile compounds found in silver carp *Hypophthalmichthys molitrix*. *Fisheries Science*, 75(4), 1067–1075. doi.org/10.1007/s12562-009-0116-y.
- Makri, M., 2012. Chemical composition physical and sensory properties of fish burgers prepared from minced muscle of farmed gilthead sea bream (*Spams auratd*) using various types of flour. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(18), 3327–3333. doi.org/10.3923/javaa.2012.3327.3333.
- Mazorra-Manzano, M. A., Ramírez-Suárez, J. C., Moreno-Hernández, J. M., dan Pacheco-Aguilar, R., 2018. Seafood proteins. In *Proteins in Food Processing: Second Edition (Second Edi)*, pp. 445–475. Elsevier Ltd. doi.org/10.1016/B978-0-08-100722-8.00018.
- Morita, K., Kubota, K., dan Aishima, T., 2003. Comparison of aroma characteristics of 16 fish species by sensory evaluation and gas chromatographic analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(4), 289–297. doi.org/10.1002/jsfa.1311.
- Morrissey, M., dan Guenneugues, P., 2005. Surimi and Surimi Seafood. 3–32. doi.org/10.1201/9781420028041.pt1.
- Noviyanti, Wahyuni, S., dan Syukri, M., 2016. Analisis Penilaian Organoleptik Cake Brownies Subtitusi Tepung Wikau Maombo. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(1), 58–66. doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0952-1976(98)00044-X.
- Nugraha, M. A., dan Rozi., 2020. The effect of giving commercial feed, beloso trash fish (*Saurida tumbil*), kurisi trash fish (*Nemipterus nematophorus*), and mixed trash fish on growth of cantang grouper (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) in floating net cage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 441(1), 1–5. doi.org/10.1088/1755-1315/441/1/012069.
- Özden, Ö., 2005. Changes in amino acid and fatty acid composition during shelf-life of marinated fish. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(12), 2015–2020. doi.org/10.1002/jsfa.2207.
- Pratama, R.I., Rostini, I. Rochima, E., 2018. Profil Asam Amino, Asam Lemak dan Komponen Volatil Ikan Gurame Segar (*Osphronemus gouramy*) Dan Kukus. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21, 218–231.
- Pratiwi, N., Widiastuti, I., Baehaki, A., 2016. Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori Bakso Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Penambahan Genjer (*Limnocharis flava*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 178–189.
- Purnomo, H., dan Rahardiyana, D., 2008. Indonesian traditional meatball. *International Food Research Journal*, 15(2), 101–108.
- Raissa, D. R., Setiawan, R. P., dan Rahmawati, D., 2014. Identification of Indicators Influencing Sustainability of Minapolitan Area in Lamongan Regency. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 135, 167–171. doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.34
- Restu., 2012. Utilization of toman fish (*Channa micropeltes*) as nugget material. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 1(2), 67–70.
- Sahin, S., Sumnu, G., dan Altunakar, B., 2005. Effects of batters containing different gum types on the quality of deep-fat fried chicken nuggets. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(14), 2375–2379. doi.org/10.1002/jsfa.2258.
- Sali, F. A.; S. S., 2020. Mutu Kima Dan Organoleptik Nugget Ikan Barakuda (*Sphyaena jello*), Dengan Substitusi Tepung Tapioka Dan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.). *Jurnal Fish Protech*, 3(1), 1–8.
- Suzuki, T., 1981. *Fish And Krill Protein: Processing Technology (1 st)*. Applied Science Publishers Ltd., doi.org/10.1007/978-94-011-6743-7.
- Wellyalina, Azima, F., dan Aisman., 2013. Pengaruh perbandingan tetelan merah tuna dan tepung maizena terhadap mutu nugget. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1), 9–17.
- Wijana, S., Nurika, I., dan Habibah, E., 2009. Analisis Kelayakan Kualitas Tapioka Berbahan Baku Gapek (Pengaruh Asal Gapek Dan Kadar Kaporit Yang Digunakan) Quality Feasibility Analysis on the Tapioca Flour Processed from Dried Cassava (The Effect of Dried Cassava Origin and Calcium Hypochlorite). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2), 97–105.

- Witono, Y., Windrati, W. S., Afrilana, A., dan Hayuningtyas, C. R., 2015. The formulation and characterization of hydrolyzate base sauce produce by enzymatic hydrolysis from inferior fish. *International Journal of PharmTech Research*, 8(1), 114–122.
- Yuliasih, I., Irawadi, T.T., Sailah, I., Pranamuda, H., Setyowati, K. dan Sunarti. 2007. Pengaruh Proses Fraksinasi Pati Sagu Terhadap Karakteristik Fraksi Amilosanya. *J. Tek. Ind. Pert*, 17(1), 29–36.
- Zhang, L., Li, Q., Hong, H., dan Luo, Y., 2020. Prevention of protein oxidation and enhancement of gel properties of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) surimi by addition of protein hydrolysates derived from surimi processing by-products. *Food Chemistry*, 316(February), 126343. doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126343