

Karakteristik Sensoris Chikuwa dengan Perbedaan Bahan Baku Surimi Ikan

Sensory Characteristics of Chikuwa with the Differences of Surimi Fish Raw Materials

Dwi Inda Sari, Siti Hanggita Rachmawati, Herpandi, Rheistha Warayu A.P

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Telp./Fax. (0711) 580934
Kode Pos 30662 Sumatera Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi : dwiindasari@unsri.ac.id

ABSTRACT

Increased production of aquacultured freshwater fish, such as *Pangasius pangasius*, *Oreochromis niloticus*, and *Clarias batrachus*, which have low commercial value as potential alternative raw materials for surimi. This study aimed to determine the sensory characteristics of chikuwa produced using different raw materials of surimi and increase the diversity of processed fishery products that are highly nutritious. This research used the randomized block design (RBD) method with three repetitions. The treatment used were the difference in raw materials of surimi, P1 (*Pangasius pangasius*), P2 (*Oreochromis niloticus*) and P3 (*Clarias batrachus*). Parameters in this research included physical analysis of surimi (gel strength), chemical analysis of surimi (protein content and moisture content), and chikuwa sensory analysis. The results showed that *Pangasius pangasius* had a significant effect on surimi gel strength, surimi protein content and surimi water content, but had no significant effect on *Oreochromis niloticus* and *Clarias batrachus*. Based on the chemical analysis results, all raw materials for surimi have met the standard of SNI 01-2694-2013 except for *Pangasius pangasius* surimi protein (11,94%). Different raw materials of surimi had a significant effect on the appearance, taste, color, and texture of the organoleptic test. However, it had no significant effect on the chikuwa aroma parameters. Chikuwa (P1) produced the best characteristics from an organoleptic.

Keywords : chikuwa, *Clarias batrachus*, *Oreochromis niloticus*, *Pangasius pangasius*, surimi

ABSTRAK

Meningkatnya produksi ikan air tawar budidaya seperti ikan patin, nila, dan lele dengan nilai komersial yang rendah dapat berpotensi sebagai alternatif bahan baku surimi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sensoris chikuwa yang dihasilkan menggunakan bahan baku surimi yang berbeda serta meningkatkan keanekaragaman produk olahan perikanan yang bergizi tinggi. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perbedaan bahan baku surimi antara lain P1 (*Pangasius pangasius*), P2 (*Oreochromis niloticus*) dan P3 (*Clarias batrachus*). Parameter penelitian ini meliputi analisis fisik surimi (kekuatan gel), analisis kimia surimi (kadar protein dan kadar air), dan analisis sensoris chikuwa. Hasil penelitian menunjukkan ikan Patin (*Pangasius pangasius*) berpengaruh nyata terhadap kekuatan gel surimi, kadar protein surimi dan kadar air surimi, akan tetapi tidak berpengaruh nyata dengan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan ikan lele (*Clarias batrachus*). Berdasarkan hasil analisis kimia semua bahan baku surimi telah memenuhi standar SNI 01-2694-2013 kecuali protein surimi ikan patin (11,94%). Bahan baku surimi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kenampakan, rasa, warna, tekstur pada uji organoleptik, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter aroma chikuwa. Pada penelitian ini chikuwa ikan patin (P1) menghasilkan karakteristik paling baik dilihat dari segi organoleptik.

Kata kunci : chikuwa, *Clarias batrachus*, *Oreochromis niloticus*, *Pangasius pangasius*, surimi

PENDAHULUAN

Surimi merupakan daging lumat ikan atau konsentrat protein myofibril ikan yang diproduksi melalui tahapan proses meliputi pemisahan daging dari kulit dan tulang, pelumatan daging ikan, pencucian, penambahan garam, penambahan *cryoprotectant* dan dilanjutkan dengan pembekuan (Cando *et al.*, 2015). Menurut Park (2014), pada umumnya bahan baku surimi dipilih dari jenis ikan laut yang memiliki daging berwarna putih yang di nilai mampu menghasilkan kualitas gel dan warna yang baik. Spesies ikan air laut yang sering digunakan sebagai bahan baku surimi di Indonesia biasanya berasal dari ikan daging putih dan ekonomis rendah seperti ikan kurisi, kuniran, swangi, beloso dan gulamah (Wawasto *et al.* 2018).

Produksi ikan air tawar di Indonesia seperti ikan nila, ikan patin dan ikan lele terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. produksi ikan nila pada tahun 2016 yaitu sebesar 1.114.156 ton, lalu mengalami peningkatan pada tahun 2017 menjadi 1.265.201 ton. Bahkan sentra budidaya ikan nila di Sumatera Selatan pada tahun 2017 mencapai 160.594,19 ton. Produksi ikan patin di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 391.151 ton, naik 22.25% dari produksi tahun 2017 sebesar 319.966 ton (KKP, 2019). Produksi ikan lele di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 1,77 juta ton atau naik sebesar 131 persen dari tahun 2016 yang mencapai 764.797 ton (KKP, 2018). Produksi ikan air tawar yang semakin meningkat dengan nilai komersialnya yang masih sangat rendah, menjadikan ikan air tawar seperti ikan patin, nila dan lele yang merupakan hasil budidaya dapat berpotensi sebagai alternatif bahan baku surimi pengganti ikan air laut (Hassan *et al.* 2017; Sahlan *et al.* 2018; Dasir *et al.* 2018).

Surimi dapat dijadikan bahan baku dalam membuat berbagai produk perikanan seperti kamaboko, sosis, nugget, bakso, pempek, otak otak bahkan chikuwa. Chikuwa memiliki ciri khas dengan bentuk seperti tabung, berwarna putih dengan garis tengah coklat keemasan, biasanya dibuat menggunakan daging ikan lumat yang telah ditambahkan bumbu, kemudian dicetak

dengan cara dililitkan pada stik bambu, dioven kemudian dipanggang.

Chikuwa termasuk kedalam salah satu penganekaragaman produk perikanan yang dapat mengatasi permasalahan dalam kurangnya konsumsi ikan di Indonesia yang disukai masyarakat dengan harga yang terjangkau. Tingkat konsumsi ikan masyarakat Indonesia masih sangat rendah bila dibandingkan negara lain didunia yang memiliki potensi sumberdaya perikanan yang jauh lebih kecil. Di negara jepang tingkat konsumsi ikan sudah mencapai 140 kg/kapita/tahun (Anna, 2019). Sedangkan di Indonesia tingkat konsumsi ikan pada tahun 2019 hanya sebesar 55,95 kg/kapita/tahun. Oleh karena itu pada tahun 2020-2024, KKP menargetkan peningkatan angka konsumsi ikan secara nasional dari 56,39 kg/kapita/tahun pada tahun 2020 menjadi 62,50 kg/kapita/tahun pada 2024 (KKP, 2020). Dengan adanya produk chikuwa diharapkan dapat menambah penganekaragaman produk perikanan sehingga tingkat konsumsi ikan dapat meningkat.

Chikuwa termasuk kedalam *fish jelly product*, dimana tekstur merupakan parameter paling penting yang dapat menentukan kualitas chikuwa (Irvan *et al.* 2019). Mutu chikuwa di pengaruhi oleh bahan baku ikan yang digunakan serta proses pengolahannya agar dapat memenuhi kriteria penerimaan konsumen yaitu chikuwa dengan tekstur elastis dan empuk (ashi), kenampakan utuh (bulat panjang seperti cincin), warna menarik (putih dengan garis tengah coklat keemasan), rasa khas ikan dan mempunyai kekuatan gel yang tinggi (Pratitik, 2014).

Kemampuan membentuk gel dipengaruhi oleh kandungan aktomiosin yang terdapat dalam protein miofibril ikan. Kandungan protein miofibril pada daging ikan berkisar antara 65-75% dari total protein (Samsundari, 2007). Menurut Mastori, (2007) ikan nila, ikan lele dan ikan patin merupakan ikan yang dapat membentuk gel tinggi, sedang, dan rendah. Ikan ini termasuk ikan berdaging putih yang mempunyai kemampuan pembentukan gel yang lebih baik daripada ikan berdaging merah.

Ikan patin, ikan nila dan ikan lele termasuk golongan ikan air tawar yang berprotein tinggi. Ikan patin memiliki kandungan protein 16,08% dalam 100 gram daging (Almunady *et al.* 2011), ikan nila mengandung protein sebesar 16,79% (Ramlah *et al.* 2016), sedangkan protein ikan lele sebesar 17,7% (Astawan, 2008). Kandungan protein yang tinggi pada ketiga ikan tersebut diharapkan mampu menghasilkan gel surimi yang baik sehingga dapat memperoleh chikuwa dengan kualitas yang baik dengan harga yang murah.

Berdasarkan penjabaran diatas peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang karakteristik sensoris chikuwa dengan perbedaan bahan baku surimi ikan dalam 3 perlakuan yang berbeda (ikan patin, ikan nila dan ikan lele). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan bahan baku surimi ikan terhadap karakteristik sensoris chikuwa yang dihasilkan serta dapat meningkatkan keanekaragaman produk olahan perikanan yang bergizi tinggi yang dapat direkomendasikan.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan surimi dan chikuwa ikan adalah kain blacu, *food processor (robot coupe blixer*'3 3,7 liter), dongkrak press, thermometer (*glucometer*), alat pengaduk dan cetakan bambu. Sedangkan alat uji yang digunakan yaitu alat destilasi, kondensor, erlenmeyer, alat titrasi, saringan, oven (*salvis lab swiss*), pipet tetes, tabung reaksi, *furnace (thermodyn, UK)*, *Lefra texture analyzer* model TA 39, timbangan analitik (*pioneer*) dan peralatan uji organoleptik.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan chikuwa dari surimi ikan adalah daging lumat dari ikan patin, ikan nila dan ikan lele, NaCl *food grade*, sukrosa *food grade*, putih telur, tepung maizena serta bahan-bahan kimia yang digunakan pada pengujian kadar protein chikuwa berupa aquadest, K₂SO₄, HgO, H₂SO₄, NaOH 40%, H₃BO₃, metil merah, metil biru, HCL 0,02 N dan alkohol.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode percobaan eksperimental laboratorium dan analisis data Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan yaitu jenis ikan yang terdiri dari 3 taraf perlakuan masing-masing dilakukan 3 kali pengulangan, perlakuannya sebagai berikut : P1 = ikan patin, P2 = ikan nila dan P3 = ikan lele.

Prosedur Kerja Pembuatan Surimi Ikan dan Chikuwa Ikan

a. Surimi Ikan (Fajrie *et al.* 2012)

Proses pembuatan surimi ikan yang telah dimodifikasi yaitu sebagai berikut :

1. Sebanyak 1,5 kg daging lumat ikan patin, ikan nila dan ikan lele disiapkan
2. Pencucian dilakukan sebanyak 3 kali menggunakan suhu 10 °C, dilakukan perhitungan perbandingan air dan daging ikan sebanyak 3:1
3. Kemudian dilakukan pengadukan secara periodik (10 menit) dengan cara manual menggunakan tangan dan dibantu dengan alat pengaduk
4. Pada pencucian akhir ditambahkan NaCl 0,3 % dari berat daging ikan
5. Setelah itu, dilakukan pengepresan menggunakan kain blacu dan dongkrak press untuk menghilangkan kadar air yang masih tersisa
6. Penambahan sukrosa 2 % pada daging ikan dari pencucian terakhir untuk meminimalkan kerusakan yang mungkin terjadi terhadap protein surimi selama proses pembekuan dan freezing-thawing
7. Surimi dimasukkan kedalam plastik clip dan di simpan dalam freezer selama 3 hari

b. Chikuwa Ikan (Leviyani *et al.* 2019)

Proses pembuatan chikuwa ikan (Leviyani *et al.* 2019) yang telah di modifikasi sebagai berikut :

1. Sebanyak 70% (b/b) surimi ditimbang dan dimasukkan kedalam baskom. Sebanyak 2% garam, 3% gula, 15% tepung maizena dan 8% air es ditambahkan ke dalam adonan dan selanjutnya dilakukan pengadukan hingga adonan tercampur rata
2. Kemudian, 2% putih telur dimasukkan lalu dilakukan pengadukan hingga homogen,

- ditandai dengan tekstur yang lembut dan halus
3. Ditimbang sebanyak 15 gram adonan chikuwa, setelah itu dilakukan pencetakan dengan cara melilitkan adonan menggunakan stik bambu
 4. Dilakukan pengovenan selama 20 menit pada suhu 100°C
 5. Chikuwa dikeluarkan dari oven lalu dilakukan pemangangan pada suhu 225°C dengan cara memutar bambu sejauh 13 cm dari api selama 6 menit
 6. Selanjutnya, dilakukan pengujian fisik, kimia surimi dan dilanjutkan dengan uji organoleptik berdasarkan perlakuan P1(Ikan patin), P2(Ikan nila) dan P3(Ikan lele).

Parameter Pengamatan

Parameter yang akan diamati pada penelitian ini yaitu pada surimi dilakukan analisis fisik (kekuatan gel) dan analisis kimia (kadar protein dan kadar air). Sedangkan pada chikuwa dilakukan analisis sensoris (uji hedonik). Analisis sensoris dilakukan menggunakan uji hedonik. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui kesukaan panelis terhadap warna, tekstur, rasa dan aroma. Dalam uji sensoris panelis diminta untuk mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan. Panelis yang digunakan merupakan panelis semi terlatih sebanyak 20 orang mahasiswa. Panelis diminta menilai produk yang dihasilkan berdasarkan 9 skala hedonik, yaitu : 1. Amat sangat tidak suka, 2. sangat tidak suka, 3. Tidak suka, 4. Sedikit suka, 5. Netral, 6. Agak suka, 7. Suka, 8. Sangat suka, 9. Amat sangat suka.

Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh, dianalisis menggunakan statistik parametrik dan non parametric untuk statistic parametric dilakukan dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) apabila berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Sedangkan untuk statistik non parametric dilakukan dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan jika berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan

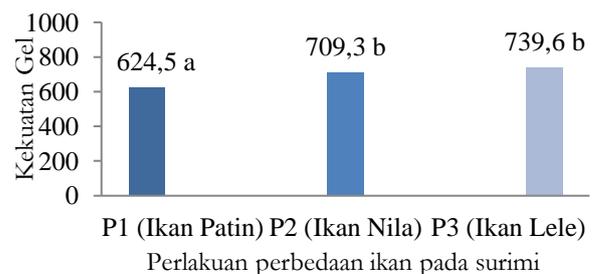
menggunakan uji lanjut perbandingan *multiple comparison*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik Surimi

Kekuatan Gel

Nilai rata-rata kekuatan gel surimi dengan kekuatan gel merupakan atribut utama surimi dalam mengetahui kualitas surimi. Perbedaan bahan baku ikan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rerata kekuatan gel surimi

Hasil kekuatan gel menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada surimi ikan lele sebesar 739,6 g.f dan nilai kekuatan gel terendah terdapat pada surimi ikan patin 624,5 g.f. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan bahan baku ikan pada pembuatan surimi berpengaruh nyata pada uji 5% terhadap kekuatan gel surimi. Sehingga dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kekuatan gel ikan patin berbeda nyata dengan kekuatan gel ikan nila dan ikan lele. Sedangkan kekuatan gel ikan nila dengan kekuatan gel ikan lele tidak berbeda nyata.

Surimi ikan patin, nila dan lele menghasilkan kekuatan gel yang memenuhi standar SNI 01-2694-2013 dengan nilai standar min. 600 g.f (BSN, 2013). Dalam penelitian ini surimi yang diolah dari ikan patin memiliki kekuatan gel yang paling rendah namun masih sesuai standar SNI 01-2694-2013. Sejalan dengan penelitian (Wicaksana *et al.* 2014) yang menyatakan bahwa Ikan patin memiliki tingkat kemampuan pembentukan gel yang rendah, sehingga perlu ditambahkan bahan pengikat berupa EWP dan IPK pada surimi

ikan patin untuk meningkatkan kekuatan gelnya, melalui efek pengikatan atau inhibitori. Ketiga jenis ikan memiliki kandungan kekuatan gel yang berbeda beda diduga disebabkan karena adanya perbedaan dari jenis ikan, habitat ikan, dan kandungan asam aminomasing masing ikan tersebut. Menurut Wijaya *et al.* (2015), mengatakan bahwa bahan baku, penanganan, pengolahan dapat mempengaruhi kualitas dari kekuatan gel yang akan dihasilkan.

Ikan patin, nila dan lele memiliki kadar protein yang berbeda beda. Kadar protein ikan patin, ikan nila dan ikan lele berturut-turut sebesar 16,08%, 16,79% dan 17,7% (Almunady *et al.* 2011; Ramlah *et al.* 2016; Astawan, 2008). Tingginya kandungan protein pada ikan lele diduga menyebabkan nilai kekuatan gel surimi ikan lele memiliki nilai tertinggi dari pada surimi ikan nila dan surimi ikan patin. Hal ini diperkuat oleh Santoso *et al.* (2015), faktor yang mempengaruhi nilai kekuatan gel adalah berat molekul gel dan asam amino pembentukan gel. Berat molekul gel berkaitan dengan panjang rantai ikatan asam amino penyusun gel tersebut. Semakin besar dan panjang rantainya, maka semakin besar berat molekulnya dan semakin tinggi nilai kekuatan gelnya.

Komposisi Kimia Surimi

Kadar Protein

Kadar protein merupakan salah satu factor yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan bagi konsumen dalam memilih produk pangan. Nilai rata-rata kadar protein surimi dengan perbedaan bahan baku ikan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai rerata kadar protein surimi

Hasil analisis kadar protein dari perbedaan bahan baku pada pembuatan surimi berkisar antara 11,94% hingga 15,20%. Kadar protein terendah terdapat pada perlakuan P1 sedangkan kadar protein

tertinggi yaitu pada perlakuan P3. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan bahan baku surimi berpengaruh nyata pada taraf uji 5% terhadap kadar protein surimi. Sehingga dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kadar protein P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3. Sedangkan perlakuan P2 dan P3 tidak berbeda nyata.

Menurut SNI 01-2694-2013 (2013), kadar protein pada surimi ikan minimal 12%, artinya kadar protein surimi ikan patin yang dihasilkan pada penelitian ini hampir memenuhi standar SNI, sedangkan surimi ikan nila dan lele yang dihasilkan sudah mencapai standar yang ditetapkan. Berbedanya hasil persentase dari kadar protein pada ikan melalui analisa laboratorium, dikarenakan perbedaan spesies ikan dan tingkat kedalaman hidup, serta perbedaan habitat ikan tersebut.

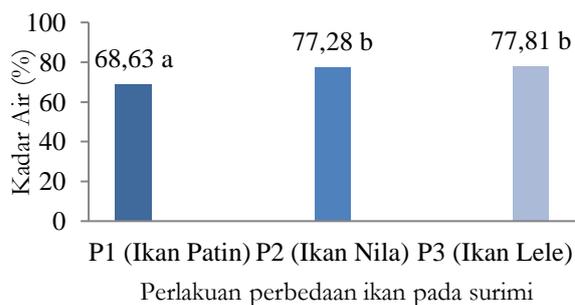
Bila dibandingkan nilai rata-rata kadar protein surimi pada penelitian ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Hidayat (2018), Surimi ikan patin menghasilkan kadar protein sebesar 11,62%. Penelitian Sahlan *et al.*, (2018), Surimi ikan nila merah menghasilkan kadar protein sebesar 12,45% dan penelitian Dasir *et al.*, (2019), surimi ikan lele menghasilkan kadar protein sebesar 11,37%. Tinggi rendahnya kadar protein tergantung pada spesies, ukuran, jenis kelamin, habitat ikan, kebiasaan makan ikan, serta tingkat kedalaman hidup (Gultom *et al.*, 2015; Hafiludin, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian, tingginya protein surimi ikan lele dan nila seiring dengan tingginya kekuatan gelnya yaitu berturut-turut sebesar 739,6 g.f. dan 709,3 g.f. Sedangkan protein ikan patin menghasilkan protein yang paling rendah yang juga menghasilkan kekuatan gel surimi terendah yaitu sebesar 624,5 g.f. Hardikawati *et al.* (2016) melaporkan bahwa semakin tinggi nilai kekuatan gel maka ukuran pada rantai protein semakin panjang sehingga semakin tinggi pula kadar protein yang dihasilkan. Al-Bakkhus (2008) menambahkan bahwa gugus polar dalam protein berinteraksi dengan ion hidrogen dari air yang bersifat polar pula.

Interaksi antara protein-protein dan protein-air membentuk jaringan tiga dimensi yang kaku dan mampu memperangkap sejumlah air. Semakin tinggi kandungan protein maka semakin banyak air yang terikat dan akan meningkatkan kekuatan gel. Hal ini sejalan dengan hasil analisa kadar protein dan kekuatan gel dan yang dihasilkan.

Kadar Air

Kadar air pada produk sangat berpengaruh terhadap mutu dan keawetan suatu produk itu sendiri. Nilai rata-rata kadar air surimi dengan perbedaan bahan baku ikan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai rerata kadar air surimi

Hasil analisis kadar air surimi dengan perbedaan bahan baku antara 68,63% hingga 77,81%. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan P1 sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan P3. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan bahan baku ikan pada pembuatan surimi berpengaruh nyata pada taraf uji 5% terhadap kadar air surimi. Sehingga dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kadar air surimi P1 berbeda nyata dengan P2 dan P3. Sedangkan P2 dan P3 tidak berbeda nyata.

Kadar air surimi yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Hidayat (2018), kadar air surimi ikan patin sebesar 73,96%. Penelitian Tiana *et al.* (2018) dan Imanawati (2000) yang berturut-turut memperoleh kadar air surimi nila sebesar 77,59% dan 81,19% dan kadar air surimi ikan lele sebesar 78,90% (Dasir *et al.* 2019),

Kadar air surimi ikan patin, ikan nila dan ikan lele pada penelitian ini sebesar 68,63%, 77,28% dan 77,81% sesuai dengan

standar SNI 01-2694-2013 yang menganjurkan kadar air pada surimi maksimal 80% (BSN, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa surimi ikan patin, nila dan lele yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik.

Sebagai pembandingan pada penelitian (Wicaksana *et al.* 2014), nilai rata-rata kadar air pada surimi ikan patin dari setiap perlakuan berkisar antara 75,70% – 78,34%. Sedangkan, kadar air yang terkandung dalam daging ikan patin, ikan nila dan lele sebesar 76%, 72-80% dan 80,10% (Almunady *et al.* 2011; Hernández-Sánchez *et al.* 2012; Yuarni *et al.* 2018). Perbedaan kadar air setiap jenis ikan ini menghasilkan kadar air surimi yang berbeda pula. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan spesies dan habitat yang berbeda diantara ketiga jenis ikan yang digunakan sebagai bahan baku surimi ikan. Ikan patin hidup di air tawar dengan kondisi air yang keruh dan berlumpur, ikan nila hidup di perairan tawar dan terkadang juga ditemukan hidup di perairan payau serta ikan lele hidup di semua perairan air tawar, misalnya di sungai yang airnya tidak terlalu deras. Walaupun sama-sama diperairan air tawar namun adanya perbedaan wilayah saat ikan tersebut ditangkap serta iklim dari tempat hidup ikan yang berbeda dan mempengaruhi kadar air daging dan surimi ikan tersebut. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Annisa *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kadar air daging ikan dipengaruhi oleh perbedaan spesies dan habitat ikan itu sendiri

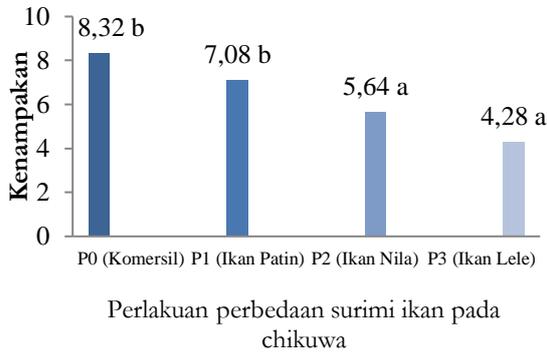
Karakteristik Sensoris Chikuwa

Setelah dilakukan uji fisik (Kekuatan gel) dan kimia (kadar protein dan kadar air) terhadap bahan baku surimi ikan yang berbeda selanjutnya dilakukan uji sensoris untuk melihat karakteristik sensoris terhadap chikuwa yang dihasilkan dari ketiga surimi ikan (Ikan patin, ikan nila dan ikan lele).

Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu parameter yang penting dalam menentukan mutu dari suatu bahan makanan serta ketertarikan panelis terhadap produk itu sendiri. Kriteria penilaian yang digunakan dalam uji hedonik terdiri dari (9) Amat sangat

suka, (8) Sangat suka (7) Suka, (6) Agak suka, (5) Netral, (4) Agak tidak suka, (3) Tidak suka, (2) Sangat tidak suka, (1) Amat sangat tidak suka. Adapun histogram nilai kenampakan chikuwa yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram nilai tingkat kesukaan terhadap kenampakan chikuwa

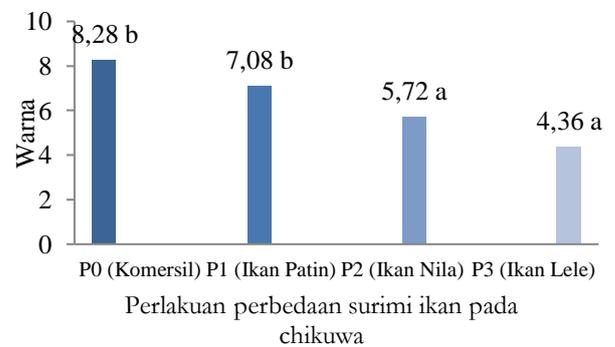
Hasil pengujian kesukaan spesifikasi kenampakan chikuwa ikan patin merupakan nilai tertinggi yaitu sebesar 7 dari chikuwa ikan yang lain. Chikuwa ikan patin tidak berbeda nyata dengan chikuwa komersil yaitu sebesar 8 yang merupakan kenampakan produk paling disukai panelis. Sedangkan chikuwa ikan lele mempunyai nilai terendah yaitu 4. Hasil analisis menggunakan *Kruskal-wallis* pada uji hedonik terhadap parameter kenampakan chikuwa menunjukkan bahwa chikuwa komersil berpengaruh nyata terhadap chikuwa ikan nila dan chikuwa ikan lele. Sedangkan chikuwa komersil dengan chikuwa ikan patin dan chikuwa ikan nila dengan chikuwa ikan lele tidak berpengaruh nyata.

Kenampakan chikuwa yang dihasilkan secara keseluruhan terlihat utuh, rapi dan bentuknya sama. Namun ada sedikit perbedaan terhadap kenampakan luar chikuwa ikan lele dan ikan nila setelah dilakukan pemanggangan yang tidak disukai oleh panelis dikarenakan kurang menarik dibandingkan dengan chikuwa ikan patin yang hampir mendekati kenampakan seperti chikuwa komersil. Chikuwa ikan patin memiliki kenampakan yang lebih rapi dan menarik karena memiliki warna yang lebih terang yaitu putih kekuningan, sedangkan chikuwa ikan nila dan lele memiliki kenampakan yang terkesan kurang menarik dan kurang rapi karena warna chikuwa yang

dihasilkan lebih gelap sehingga kurang disukai oleh panelis. Menurut penelitian Sitompul *et al.* (2018), menyatakan bahwa konsumen akan lebih menyukai produk dengan bentuk rapi, utuh dan menarik sesuai dengan karakteristik produk yang diinginkan dibandingkan dengan produk yang kurang rapi, tidak utuh dan tidak menarik.

Warna

Warna merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan daya tarik dari suatu produk yang disajikan. Kriteria penilaian yang digunakan dalam uji hedonik terdiri dari (9) Amat sangat suka, (8) Sangat suka (7) Suka, (6) Agak suka, (5) Netral, (4) Agak tidak suka, (3) Tidak suka, (2) Sangat tidak suka, (1) Amat sangat tidak suka. Histogram nilai warna chikuwa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram nilai tingkat kesukaan terhadap warna chikuwa

Hasil pengujian kesukaan spesifikasi warna chikuwa ikan patin merupakan nilai tertinggi dibandingkan chikuwa ikan lainnya sebesar 7,08 dan tidak berbeda nyata dengan chikuwa komersil dengan warna produk paling disukai oleh panelis. Hasil analisis menggunakan *Kruskal-wallis* pada uji hedonik terhadap parameter warna chikuwa antara chikuwa komersil (P0) dengan chikuwa ikan nila (P2) dan chikuwa ikan lele (P3) berpengaruh nyata. Sedangkan chikuwa komersil (P0) dengan chikuwa ikan patin (P1), serta chikuwa ikan nila (P2) dengan chikuwa ikan lele (P3) tidak berpengaruh nyata.

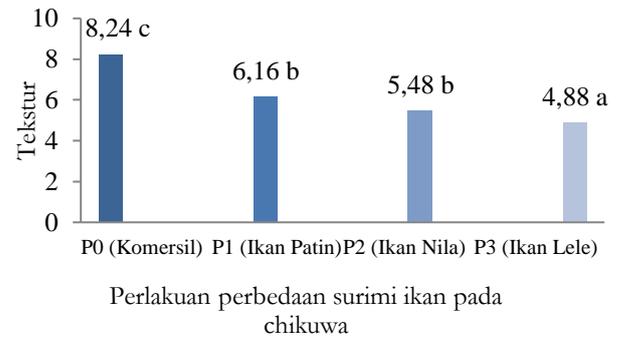
Warna chikuwa yang dihasilkan pada penelitian ini berbeda beda. Hal ini diduga adanya perbedaan karakteristik daging pada perbedaan bahan baku chikuwa, namun

chikuwa yang mendekati warna chikuwa komersil yaitu chikuwa dari surimi ikan patin yang berwarna putih kekuningan. Hal ini terlihat dari tingginya tingkat kesukaan panelis terhadap chikuwa ikan patin dibandingkan chikuwa nila dan lele. Warna putih kekuningan pada chikuwa surimi ikan patin terjadi karena daging ikan patin pada umumnya berwarna kekuningan dengan indeks warna kuning yang cukup tinggi, sedangkan ikan lele memiliki indeks kemerahan yang lebih tinggi yang menyebabkan warnanya semakin gelap sehingga kurang disukai panelis. Menurut Suryaningrum *et al.* (2010), indeks warna kuning ikan patin siam sebesar ($*b = 19,40 \pm 0,66$). Ikan patin memiliki daging berwarna putih kekuningan karena tingginya lemak, dipertegas (Suwarsito, 2017) yang menyatakan bahwa warna kekuningan pada daging ikan disebabkan oleh kadar lemak daging yang tinggi.

Menurut Noftasari (2015), warna daging yang lebih merah akan mendominasi warna produk lebih gelap. Pigmen warna daging ikan juga dipengaruhi oleh sumsum tulang dan otot yang terdapat pada daging. Sumsum tulang kaya akan hemoglobin dan otot tulang kaya akan myoglobin. Keduanya berkontribusi terhadap warna merah daging. Jika mengalami pemanasan akan terjadi denaturasi globin. Hasil denaturasi tersebut jika teroksidasi akan menghasilkan warna coklat, sedangkan daging putih yang memiliki kandungan myoglobin rendah mengakibatkan warna produk makin terang.

Tekstur

Tekstur adalah sifat produk pangan paling utama khususnya untuk makanan lunak dan makanan bertekstur kenyal sesuai dengan karakteristik produk yang di sukai panelis. Histogram nilai tekstur chikuwa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hitogram nilai tingkat kesukaan terhadap tekstur chikuwa

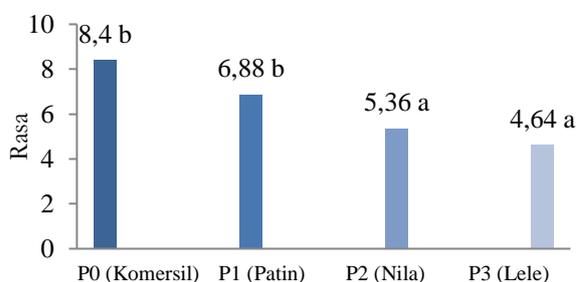
Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tekstur chikuwa berkisar antara 5 hingga 8. Nilai tekstur tertinggi dari chikuwa terdapat pada perlakuan P0 dan untuk nilai tekstur terendah chikuwa terdapat pada perlakuan P3. Hasil analisis menggunakan *Kruskal-wallis* pada uji hedonik terhadap parameter tekstur dengan perbedaan bahan baku ikan pada pembuatan chikuwa antara P0 dengan P1, P2 dan P3 berpengaruh nyata tetapi P1 dan P2 tidak berpengaruh nyata. Sedangkan P0 dengan P3 sangat berpengaruh nyata.

Rendahnya tingkat kesukaan panelis terhadap chikuwa ikan lele diduga disebabkan karena tekstur chikuwa lele yang lebih keras dibandingkan chikuwa nila dan patin. Hal ini diduga disebabkan karena tingginya suhu pada proses pemanggangan chikuwa yaitu 225°C , tingginya suhu pemanggangan mengakibatkan turunnya kemampuan gel surimi. Hal ini diperkuat (Jafar pour, 2012), yang menyatakan bahwa, pemanasan dapat menurunkan kemampuan terbentuknya gel surimi. Selama proses pemanasan terjadi proteolisis pada komponen protein miofibril yang sangat penting perannya dalam pembentukan gel. Protein miofibril yang terurai akan menghambat proses pembentukan gel surimi.

Rasa

Rasa dari produk pangan menjadi salah satu faktor yang paling utama dalam menentukan kesukaan panelis terhadap suatu produk. Histogram nilai rasa chikuwa dapat dilihat pada Gambar 7 Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rasa chikuwa berkisar antara 4 hingga 8. Nilai rasa tertinggi dari chikuwa terdapat pada perlakuan P0 dan

untuk nilai rasa terendah chikuwa yaitu perlakuan P3. Hasil analisis menggunakan *Kruskal-wallis* pada uji hedonik terhadap parameter rasa dengan perbedaan bahan baku ikan pada pembuatan chikuwa antara P0 dengan P2 dan P3 berpengaruh nyata. Sedangkan P0 dengan P1, dan P2 dengan P3 tidak berpengaruh nyata.



Perlakuan perbedaan surimi ikan pada chikuwa
 Gambar 7. Histogram nilai tingkat kesukaan terhadap rasa chikuwa

Rendahnya tingkat kesukaan panelis terhadap chikuwa ikan lele dikarenakan rasanya yang lebih asin bila dibandingkan chikuwa ikan nila dan ikan patin. Masing masing asam amino berperan pada rasa dasar suatu produk, terdapatnya asam amino Arginina pada konsentrasi di bawah ambang rasa secara signifikan mampu meningkatkan rasa asin pada produk yang dihasilkan (Zhao et al., 2016). Hal ini yang diduga mengakibatkan chikuwa ikan lele memiliki rasa lebih asin dan tidak disukai panelis dibandingkan chikuwa yang lain.

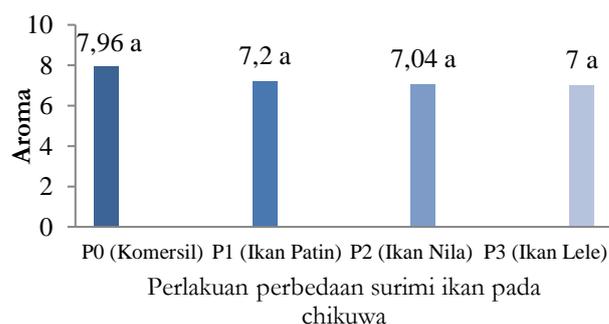
Selain itu hal ini juga diduga dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusunnya seperti rasa gurih (umami) dan asin didapat dari kandungan asam glutamat yang ditemukan pada bahan baku ikan dalam pembuatan chikuwa. Kandungan asam glutamat pada ikan lele (77,7%) lebih besar dibandingkan ikan nila dan ikan patin (76,12% dan 59,07%) (Hermiastuti, 2013 ; Rieuwpassa et al. 2020 ; Salamah et al. 2012).

Asam glutamat berperan penting dalam pembentukan cita rasa dalam bentuk garam sodium yang dapat memberikan rasa umami pada olahan perikanan (Derby et al. 2007). Asam glutamat berkontribusi pada rasa umami jika konsentrasi dalam produk

makanan berada diatas ambang rasa (Zhao et al. 2016; Kato et al; 1989). Dipertegas oleh Bastos et al. (2012), gugus amin dalam asam amino dari surimi dapat bereaksi dengan gugus karbonil gula pereduksi dari pati pada proses pemanasan sehingga dapat menghasilkan senyawa yang mempengaruhi rasa manis, gurih bahkan pahit pada produk

Aroma

Kelezatan suatu makanan salah satunya ditentukan oleh faktor aroma. Aroma menjadi daya tarik sendiri dalam menentukan rasa enak dari suatu produk. Histogram nilai aroma chikuwa dapat dilihat pada Gambar 8.



Perlakuan perbedaan surimi ikan pada chikuwa
 Gambar 8. Histogram nilai tingkat kesukaan terhadap aroma chikuwa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rasa chikuwa berkisar antara 7 hingga ±8. Nilai aroma tertinggi dari chikuwa terdapat pada perlakuan P0 dan untuk nilai aroma terendah chikuwa yaitu pada perlakuan P3. Hasil analisis menggunakan *Kruskal-wallis* pada uji hedonik terhadap parameter aroma dengan perbedaan bahan baku ikan pada pembuatan chikuwa diperoleh nilai *Chi-Square* (0,9916) < nilai *Chi-Square* tabel (21,607) maka H1 ditolak sehingga nilai aroma tidak menunjukkan perbedaan nyata. Rentang nilai terhadap aroma chikuwa juga tidak berbeda drastic dikarenakan tidak ada perbedaan perlakuan kecuali bahan baku surimi yang digunakan. Dengan hal ini aroma chikuwa yang dihasilkan dapat diterima dan disukai oleh panelis.

Aroma yang ditimbulkan oleh bahan pangan sebelum diolah sudah terdapat dari awal (dalam bahan baku), sedangkan lainnya terbentuk selama pengolahan dan penyimpanan makanan. Machmud et al.

(2012), menyatakan bahwa aroma gurih yang berlebih semakin tercium karena terbentuknya cita rasa akibat perubahan struktur lemak, protein, karbohidrat selama proses pengolahan, sehingga tercium aroma gurih yang kuat serta aroma ikan.

Menurut Caharley (1992) dalam Rustianti (2008), surimi mengandung asam lemak volatile dan asam amino esensial bebas yang juga bersifat volatile sehingga jika komponen tersebut bercampur pada saat pengolahan akan memberikan aroma gurih dan harum. Senyawa-senyawa volatil dihasilkan dari beberapa kelompok senyawa hidrokarbon, keton, alkohol, aldehyd, senyawa yang memiliki kandungan nitrogen dan sulfur, senyawa heterosiklik dan ester (Liu *et al.* 2009; Pratama 2011; Pratama *et al.* 2013).

Senyawa volatil dari golongan aldehyd, alkohol dan keton berasal dari berbagai reaksi yang melibatkan asam lemak. Lemak dan asam lemak adalah sumber dari senyawa-senyawa volatil yang terbentuk dan dapat mempengaruhi aroma pada produk. (Peinado *et al.* 2016; Lazo *et al.* 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1. Perbedaan jenis ikan berpengaruh nyata terhadap kekuatan gel surimi, kadar protein surimi dan kadar air surimi ikan patin, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap ikan nila dan ikan lele. Berdasarkan hasil analisis kimia semua bahan baku surimi telah memenuhi standar SNI 01-2694-2013 kecuali protein surimi ikan patin (11,94%). 2. Bahan baku surimi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kenampakan, rasa, warna, tekstur pada uji organoleptik. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter aroma chikuwa. 3. Pada penelitian ini chikuwa ikan patin (P1) menghasilkan karakteristik paling baik dilihat dari segi organoleptik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Universitas Sriwijaya atas adanya Hibah penelitian Skema Sains, Teknologi dan Seni Universitas Sriwijaya tahun 2020, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Almunady PT, Yohandini H dan Gultom JA. 2011. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3 dari Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Metoda Kromatografi Gas. *Jurnal Penelitian Sains*. 14 (4): 38-40.
- Anna, Z. 2019. Neraca Ekonomi Sumber Daya Ikan. Unpad Press, Jawa Barat.
- Annisa S, Darmanto YS, & Amalia U. 2017. Pengaruh Perbedaan Spesies Ikan terhadap Hidrolisat Protein Ikan dengan Penambahan Enzim Papain (The Effect of Various Fish Species On Fish Protein Hydrolysate With The Addition of Papain Enzyme). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 13(1), 24-30.
- Astawan. 2008. Lele Bantu Pertumbuhan Janin. <http://wibyastra2007.multiply.com/journal/item/62/LeleBantuPertumbuhanJanin> (13 September 2020).
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 2346:2011. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori pada Produk Perikanan*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. SNI 01-2694-2013. *Peryyaratan Mutu dan Keamanan Surimi*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Bastos DM, Monaro E, Siguemoto E dan Sefura M. 2012. *Maillard Reaction Product in Processed Food: Pros and Cons*. In Tech, London, pp. 284-300.
- Cando D, Herranz B, Borderias AJ, Moreno HM., 2015. Effect of High Pressure on Reduced Sodium Chloride Surimi Gels. *Food Hydrocolloids*. 51:176-187.

- Dasir D, Suyatno dan Rosmiah. 2019. Analisis Karakteristik Fisik dan Kimia Surimi Ikan Lele dengan Perlakuan Jenis dan Lama Penyimpanan Dingin. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2018, Palembang 18-19 Oktober 2018 “ Tantangan dan Solusi Pengembangan PaJaLe dan Kelapa Sawit Generasi Kedua (Replanting) di Lahan Suboptimal”. Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang.
- Derby CD, Kicklighter CE, Jhonson PM, Zang X. 2007. Chemical composition of inks of diverse marine molluscs suggests convergent chemical defenses. *Journal Chemical Ecology*. 33(2):1105-1113.
- Fajrie N.M, Nia K. Kiki H. 2012. Pengkayaan Protein dari Surimi Lele Dumbo Pada Brownies Terhadap Tingkat Kesukaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3. 3.
- Hardikawati T, Puspawati NM, & Ratnayani K. 2016. Kajian pengaruh variasi konsentrasi asam sitrat terhadap kekuatan gel produk gelatin kulit ayam broiler dikaitkan dengan pola proteinnya. *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*.
- Hassan MA, Balange AK, Senapati SR, Xavier KA, 2017. Effect on Different Washing Cycles on The Quality of Pangasius hypophthalmus Surimi. *Fisbery Technology*. 54:51-59.
- Hermiastuti, 2013. *Analisis Kadar Protein dan Identifikasi Asam Amino pada Ikan Patin (Pangasius djambal)*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Jember.
- Hernández-Sánchez, Fabiola., & Aguilera-Morales, M. E. 2012. Nutritional richness and importance of the consumption of tilapia in the Papaloapan region. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 13(6), 1-12.
- Hidayat T. 2018. Jenis dan Lama Penyimpanan Dingin Terhadap Karakteristik Surimi dari Ikan Patin (*P. Hypophthalmus*). Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Imanawati H. 2000. Mempelajari tabletasi konsentrat protein ikan dari ikan nila (*Oreochromis niloticus*). [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Subsektor perikanan sepanjang tahun 2017 menunjukkan kinerja positif. <https://kkp.go.id/djpb/artikel/> 3113-subsektor-perikanan-budidaya-sepanjang-tahun-2017 (diakses 15 Januari 2018).
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2019. Pembudidaya Rasakan manfaat yang berlipat dari budidaya nila sistem bioflok. <https://kkp.go.id/djpb/artikel/10905-pembudidaya-rasakan-manfaat-yang-berlipat-dari-budidaya-nila-sistem-bioflok> (diakses 10 Mei 2019).
- Kato H, Rhue MR, Nishimura T. 1989. Role of free amino acids and peptides in food taste. Di dalam: Teranishi R (editor). Flavor chemistry; trends and developments. Di dalam: Wongso S, Yamanaka H. 1998. Extractive components of the adductor muscle of Japanese baking scallop and changes during refrigerated storage. *Journal of Food Science*. 63(5): 772-776.
- Lazo O, Guerrero L, Alexi N, Grigorakis K, Claret A, Perez Z A, Bou R. 2017. Sensory characterization, physico-chemical properties and somatic yields of five emerging fish species. *Food Research International* 100:396-406
- Leviyani RA, Kurniasih, Swastawati F. 2019. *Application of Liquid Smoke FOR Chikuwa Tilapia*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 246 (2019) 012084. Faculty of Fisheries and Marine Science. Diponegoro University.
- Liu JK, Zhao SM, Xiong SB. 2009. Influence of re-cooking on volatile and nonvolatile compounds found in silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). *Fisheries Science*. 75: 1067-1075.
- Machmud NF, Kurniawati N, dan K. Haetami. 2012. Pengkayaan Protein dari Surimi Lele Dumbo Pada Brownies

- Terhadap Tingkat Kesukaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (3) : 183-191.
- Park 2014. *Surimi and Surimi Seafood: Third Edition*. New York (US): CRC Press.
- Peinado I, Miles W, Koutsidis G. 2016. Odour characteristics of seafood flavour formulations produced with fish by products incorporating EPA, DHA and fish oil. *Food Chemistry*. 212:612-619
- Pratama RI. 2011. Karakteristik flavor beberapa ikan asap di Indonesia. [Tesis] Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Pratama RI, Rostini I, Awaluddin MY. 2013. Komposisi kandungan senyawa flavor ikan mas (*Cyprinus carpio*) segar dan hasil pengukusannya. *Jurnal Akuatika*. 4(1): 55-67
- Pratitik, N. 2014. Pengaruh Jenis Ikan dan Konsentrasi Tapioka terhadap Karakteristik Chikuwa. Skripsi S1. Universitas Pasundan, Bandung.
- Ramlah, Soekendarsi E, Hasyim Z dan Munis SH. 2016. Perbandingan Kandungan Gizi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Asal Danau Mawang Kabupaten Gowa dan Danau Universitas Hasanuddin Kota Makasar. *Jurnal Biologi Makasar (Bioma)*. 1(1).
- Rieuwpassa FJ, Karimela EJ, Karaeng MC. 2020. Analisis Fisiko Kimia Konsentrat Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Diekstrak Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*. 11(1): 45-52.
- Rustianti R. 2008. *Pengaruh Presentase Penambahan Surimi Patin (Pangasius hypophthalmus) Terhadap Tingkat Kesukaan Roti Ikan*. Skripsi S1. Universitas Padjajaran, Jatinangor.
- Sahlan S, Liviawaty E, Iis R, Rusky IP. 2018. Perbedaan Jenis Ikan sebagai Bahan Baku terhadap Tingkat Kesukaan Kamaboko. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9 (1).
- Salamah E, Nurhayati T, Widadi IR. 2012. Pembuatan dan Karakterisasi Hidrolisat Protein dari Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Enzim Papain. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 1 (2).
- Samsundari S. 2007. Identifikasi Ikan Segar yang dipilih Konsumen beserta Kandungan Gizinya pada Beberapa Pasar Tradisional di Kota Malang. *Jurnal Protein*. 14(1): 41-49.
- Santoso C, Surti T, Sumardianto. 2015. Perbedaan Penggunaan Konsentrasi Larutan Asam Sitrat dalam Pembuatan Gelatin Tulang Rawan Ikan Pari Mondol (*Himantura gerrardi*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 2(4): 106-114.
- Suryaningrum TD, Ikasari D, Syamdidi. 2009. Penambahan Bahan Pembentuk Gel dalam Pembuatan Surimi dari Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 4(2).
- Suryaningrum TD, Muljanah I, Tahapari E V. 2010. Profil Sensori dan Nilai Gizi Beberapa Jenis Ikan Patin dan Hibrid Nasutus. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 5(2): 153-164.
- Tiana OS, Andi NA, Indrati K. 2018. Pengaruh Perbedaan Jenis Ikan Terhadap Karakteristik Gel Surimi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Mulawarman. *Ziraa'ah*. 43(3): 266-272.
- Wawasto A, Joko S, Mala N. 2018. Karakteristik Surimi Basah dan Kering dari Ikan Baronang (*Siganus sp.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 2(21):367-376.
- Wicaksana FC, Agustini TW, Rianingsih L. 2014. Pengaruh Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Fisik Surimi Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3 (3).
- Wijaya OA, Surti T., Sumardianto. 2015. Pengaruh Lama Perendaman NaOH Pada Proses Penghilangan Lemak Terhadap Kualitas Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 4(2):25-32.
- Yuarni D, Kadirman K. 2018. Laju Perubahan Kadar Air, Kadar Protein dan Uji Organoleptik Ikan Lele Asin

Menggunakan Alat Pengering Kabinet (Cabinet Dryer) dengan Suhu Terkontrol. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 1(1), 12-21.

Zhao CJ, Scheber A, Ganzle MG. 2016. Formation of taste-active amino acids, amino acid derivatives and peptides in food fermentations. *Food Research International*. 89: 39-47.