

KAJIAN PEMBUATAN CHIKUWA DENGAN BAHAN BAKU JENIS IKAN YANG BERBEDA

Study of Chikuwa Production Using Different Fish Species

Banon Agung Wijaya*, Eko Susanto, Lukita Purnamayati

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: (024) 7474698
Email: bawstory90@gmail.com

ABSTRAK

Chikuwa merupakan makanan tradisional dari Jepang yang terbuat dari bahan baku daging ikan yang dicampurkan dengan tepung serta bahan campuran lainnya, kemudian adonan tersebut dibalutkan pada bambu atau pipa kemudian dipanggang hingga matang. *Chikuwa* belum begitu populer di Indonesia, sehingga pengolahan *chikuwa* di Indonesia masih belum banyak serta variasi bahan baku yang digunakan untuk membuat *chikuwa* masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu *chikuwa* dari segi sensori dan kimiawi dengan perlakuan perbedaan jenis bahan baku ikan yaitu ikan bandeng, ikan belanak, ikan nila. Penelitian ini bersifat *experimental laboratories* model rancangan acak lengkap dengan satu factor yaitu perbedaan bahan baku ikan. Mutu *chikuwa* dilihat melalui uji kekuatan gel, uji lipat, uji gigit, uji kadar protein, uji kadar air dan uji hedonik kesukaan panelis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perbedaan jenis ikan memberikan pengaruh nyata terhadap uji kekuatan gel, uji hedonik, uji lipat, dan uji gigit. Nilai kekuatan gel, uji lipat, uji gigit dan uji hedonik tertinggi pada *chikuwa* dengan bahan baku ikan nila yaitu berturut-turut sebesar 2480,10 g/cm²; 3,77; dan 8,20. Hasil yang tidak berbeda nyata ditunjukkan pada kadar protein dan kadar air *chikuwa*.

Kata kunci : *Chikuwa*, Kekuatan Gel, Mutu *Chikuwa*

ABSTRACT

Chikuwa is a traditional food originated from Japan made from fish, flour and others which is formed into tube shape by stick the dough on bamboo or pipe then it is roasted. Chikuwa is less popular in Indonesia, therefore processing of chikuwa in Indonesia has slight amount likewise variation of raw material in making chikuwa. This research aimed to find out the grade of chikuwa from sensory and chemical by utilizing several fish as raw material; milkfish, mullet, tilapia. The research data analysis used an experimental with factorial complete random design mode, using two factors; different type of fish and flour as raw material used in producing chikuwa with three times repetition. Grade of chikuwa was observed by its gel strength, folding test, teeth cutting test, protein content, water content and hedonic test. Different type of fish and flour provides significant difference on gel strength, hedonic, folding test, and teeth cutting test. Gel strength, folding test, teeth cutting test, and hedonic has the highest value in chikuwa with tilapia and sodium alginate variation respectively in amount of 2480,10 g/cm²; 3,77; 8,20 and 8,25. Protein content and water content of chikuwa provide no significant difference.

Keywords: *Chikuwa*, Gel Strength, Grade of *Chikuwa*

PENDAHULUAN

Chikuwa merupakan salah satu produk olahan diversifikasi hasil perikanan yang merupakan salah satu makanan tradisional dari Jepang. *Chikuwa* terbuat dari bahan baku daging ikan kemudian dicampurkan dengan tepung serta bahan campuran lainnya, kemudian adonan tersebut dibalutkan pada bambu atau pipa kemudian dipanggang hingga matang. *Chikuwa* kurang begitu populer di Indonesia sehingga pengolahan *chikuwa* di Indonesia masih jarang. Selain itu, variasi bahan baku yang digunakan untuk membuat *chikuwa* masih belum banyak diteliti. Oleh karena itu, dilakukan pembuatan *chikuwa* dengan variasi jenis ikan pada penelitian ini. Ikan yang digunakan antara lain ikan bandeng, ikan belanak dan ikan nila.

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) termasuk ikan yang memiliki daging berwarna putih susu dengan

struktur daging padat. Ikan bandeng mempunyai nilai gizi yang tinggi, namun dagingnya yang berbau lumpur, akan mengurangi cita rasa pada daging ikan. Selain itu, ikan bandeng juga banyak mengandung duri-duri halus yang tidak mudah dibersihkan sehingga kurang diminati masyarakat. Dengan demikian, bandeng sangat tidak praktis untuk dikonsumsi, terutama oleh anak-anak dan golongan lanjut usia.

Ikan belanak (*Mugil cephalus*) adalah ikan yang hidup diperairan tropis maupun subtropis. Ikan belanak dapat ditemukan pada perairan payau dan terkadang dapat ditemukan pada perairan tawar. Ikan ini dapat dikonsumsi dalam keadaan segar, namun ada juga yang mengonsumsi dengan menjadikannya ikan kering, ikan asin maupun ikan asap.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan air tawar yang mempunyai daging

berwarna putih dan memiliki rasa yang enak, sehingga banyak digunakan sebagai bahan makanan serta mempunyai kandungan lemak yang rendah. Ikan nila merupakan ikan yang banyak diminati oleh masyarakat sebagai sumber protein hewani dengan kandungan gizi 17,7% protein dan 1,3% lemak (Putri *et al.*, 2012).

Perbedaan karakter tiga jenis ikan yang digunakan pada penelitian ini diduga berpengaruh terhadap *chikuwa* yang dihasilkan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu *chikuwa* dari segi sensori dan kimiawi dengan perlakuan perbedaan jenis bahan baku ikan yaitu ikan bandeng, ikan belanak, ikan nila.

METODE PENELITIAN

Materi

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *chikuwa* adalah daging ikan bandeng, daging ikan belanak, daging ikan nila. Bahan lain yang digunakan adalah tepung tapioka, sodium alginat, gula, dan garam yang diperoleh dari pasar lokal di Semarang.

Pembuatan *Chikuwa*

Proses pembuatan *chikuwa* dilakukan dengan cara menyiapkan bahan baku daging ikan nila, ikan belanak, dan ikan bandeng yang telah dipotong kecil-kecil. Daging yang telah dipotong kemudian disimpan pada lemari pembeku hingga daging sedikit beku. Proses pengadonan dilakukan dengan memasukkan daging ikan yang sedikit beku ke dalam *food processor* beserta bahan-bahan lainnya seperti garam, tepung, sodium alginate dan gula. Proses pengadonan dilakukan hingga lembut. Pencetakan adonan dilakukan dengan menggunakan cetakan berupa selongsong berbahan stainless steel berdiameter 2,5 cm dan panjang 3 cm dengan cara mengisi selongsong tersebut dengan adonan hingga penuh, kemudian ditusukkan selongsong kedua dengan diameter 1 cm tepat pada bagian tengah adonan. Proses selanjutnya adalah proses pemanggangan *chikuwa*. Proses pemanggangan dilakukan dua kali dengan menggunakan oven. Pemanggangan pertama dilakukan dengan cara memasukkan adonan yang telah dicetak beserta cetaknya. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan produk *chikuwa* setengah matang. Proses pemanggangan yang kedua dilakukan dengan melepaskan cetakan dengan diameter 2,5 cm dan kemudian dilanjutkan ke proses pemanggangan yang kedua. Proses ini dilakukan untuk mematangkan serta membuat permukaan pada *chikuwa* berwarna kecoklatan. *Chikuwa* yang telah matang dilepaskan dari selongsong kedua.

Pengujian *Gel strength*

Prosedur analisa *Gel Strength* mengacu pada prosedur cara uji fisika Penentuan mutu pasta pada

produk perikanan (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

Pengujian Kadar Protein

Prosedur analisa kadar protein mengacu pada analisa kadar protein (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Pengujian Kadar Air

Prosedur analisa kadar air mengacu pada analisa kadar air (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Pengujian Lipat

Prosedur uji lipat mengacu pada prosedur cara uji fisika Penentuan mutu pasta pada produk perikanan (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

Pengujian Gigit

Prosedur uji gigit mengacu pada prosedur cara uji fisika Penentuan mutu pasta pada produk perikanan (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

Pengujian Hedonik

Metode pengujian hedonik menggunakan *scoresheet*. Uji hedonik yang melibatkan 30 orang panelis semi terlatih yang dilakukan oleh mahasiswa semester akhir Program Studi Teknologi Hasil Perikanan FPIK UNDIP. (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Analisis Data

Analisis data parametrik (hasil uji kadar air, kadar protein, dan *gel strength*) menggunakan ANOVA dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Analisis data non-parametrik (uji hedonik, uji lipat dan uji gigit) menggunakan *Kruskal-Wallis* dengan uji lanjut *Mann Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji *Gel Strength*, Uji Lipat, dan Uji Gigit *Chikuwa*

| Perlakuan | <i>Gel Strength</i> (g.cm)* | Uji Lipat** | Uji Gigit** |
|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| A | 1950,64±51,92 ^c | 3,63±0,67 ^d | 7,07±0,83 ^d |
| B | 1345,54±23,89 ^b | 2,60±0,72 ^b | 5,43±1,04 ^b |
| C | 2480,10±26,10 ^e | 3,77±0,97 ^d | 8,20±0,76 ^e |

Keterangan:

- A : *Chikuwa* dengan bahan baku ikan bandeng
- B : *Chikuwa* dengan bahan baku ikan belanak
- C : *Chikuwa* dengan bahan baku ikan nila
- *Data merupakan hasil rata-rata tiga ulangan ± standar deviasi
- **Data merupakan hasil rata-rata penilaian 30 panelis ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Pengujian Kekuatan Gel (*Gel Strength*)

Uji *Gel strength* merupakan sebuah uji yang digunakan untuk mengetahui kekuatan gel suatu

produk. Peranan dalam pembuatan gel pada produk *chikuwa* disebabkan oleh pembentukan gel pada protein ikan serta pembentukan gel pada bahan pengisi berupa tepung pada saat proses pemanasan produk. Nilai kekuatan gel *chikuwa* nilai tertinggi dimiliki *chikuwa* dengan menggunakan ikan nila sedangkan kekuatan gel yang terendah menggunakan ikan belanak. Hal ini dipengaruhi dengan kandungan lemak pada masing-masing ikan. Kandungan lemak tertinggi dimiliki oleh ikan belanak dengan nilai kandungan lemak sebesar 3,33% (Hafiluddin *et al.*, 2012). Anggit *et al.*, (2011), menyatakan bahwa kandungan lemak dari ikan bandeng sebesar 2,2%. Sedangkan kandungan lemak terendah dimiliki oleh ikan nila dengan nilai kandungan lemak sebesar 1,3% (Putri *et al.*, 2012). Menurut Sun dan Holley (2011) variasi pada *cohesiveness* dan kekenyalan terkait dengan kandungan lemak dan kekenyalan sosis rendah lemak lebih besar dari pada produk sosis tinggi lemak. Hal tersebut dikarenakan ruang yang kosong pada jaringan matrix gel protein terisi oleh emulsi lemak, yang berperan sebagai filler/pengisi atau kopolimer, sehingga porositas (sifat menyerap) gel produk daging menurun.

Uji Lipat

Uji Lipat merupakan salah satu metode pengujian fisika yang sederhana dalam menentukan kekuatan gel (gel strength) suatu produk menurut Suzuki (1981), Parameter mutu fisik yang diamati adalah uji lipatan (folding test) dan uji gigit (springness test). Radityo *et al.*, (2014), uji lipatan merupakan cara subjektif lain yang digunakan untuk mengukur kekuatan gel pada produk pasta ikan.

Chikuwa dengan menggunakan bahan baku ikan nila memiliki nilai yang sering muncul adalah nilai empat pada yang berarti tidak retak apabila dilipat satu kali. Nilai dari uji lipatan *chikuwa* selaras dengan nilai dari uji kekuatan gel. Menurut Agustini *et al.*, (2008) uji lipatan juga linier dengan nilai kekuatan gel, di mana peningkatan kekuatan gel diikuti oleh peningkatan nilai uji lipatan. Penurunan uji lipatan selama penyimpanan beku surimi dianggap karena denaturasi protein myofibrilar sehingga gel yang terbentuk menjadi rapuh. Sarie *et al.*, (2018), Tinggi rendahnya nilai gel surimi yang diperoleh diduga karena kandungan protein yang terdapat pada jenis ikan yang digunakan berbeda-beda, sangat bergantung dari komposisi ikan yang digunakan untuk pembuatan surimi, kondisi penangkapan, habitat hidup, penanganan, pengolahan serta kondisi penyimpanan.

Uji Gigit

Uji gigit dilakukan dengan cara memotong *chikuwa* secara membujur kemudian digigit dengan menggunakan gigi seri dan dilakukan penilaian pada formulir yang disediakan menurut Radityo *et al.*, (2014), Uji gigit dilakukan dengan cara memotong (menggigit) sampel antara gigi seri atas dan gigi seri

bawah, kemudian panelis memberikan penilaian terhadap tingkat kekenyalan produk surimi sesuai dengan format nilai yang telah ditentukan.

Hasil uji gigit *chikuwa* dengan perlakuan menggunakan bahan baku ikan nila memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan menggunakan ikan yang lainnya. Nilai yang terendah dari hasil pengujian uji gigit yaitu *chikuwa* dengan perlakuan menggunakan bahan baku ikan belanak. Nilai uji gigit memiliki nilai yang berbanding lurus dengan nilai uji lipatan dan uji kekuatan gel. Menurut Wicaksana *et al.*, (2014), Nilai Uji gigit dipengaruhi oleh elastisitas gel surimi. Penambahan EWP dan IPK mampu meningkatkan kekuatan gel, uji lipatan dan uji gigit karena ketiganya memiliki korelasi positif. Penambahan bahan pengikat yang berbeda berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein pada surimi yang nantinya membuat surimi ikan patin memiliki tekstur yang kenyal.

Pengujian Hedonik

Tabel 2 . Hasil Pengujian Hedonik *Chikuwa* dengan Perlakuan Perbedaan Bahan Baku Ikan dan Tepung

| Spesifikasi | | | |
|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | A | B | C |
| Kenampakan | 7,27±0,74 ^c | 5,03±0,77 ^a | 8,87±0,35 ^e |
| Aroma | 7,03±0,56 ^b | 5,07±1,31 ^a | 7,73±0,45 ^c |
| Rasa | 7,17±0,70 ^c | 6,13±1,04 ^a | 8,30±0,47 ^d |
| Tekstur | 7,43±0,50 ^c | 5,33±0,48 ^a | 8,10±0,71 ^e |

Keterangan:

- A : *Chikuwa* dengan bahan baku ikan bandeng
- B : *Chikuwa* dengan bahan baku ikan belanak
- C : *Chikuwa* dengan bahan baku ikan nila
- Data merupakan hasil rata-rata penilaian 30 panelis ± standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Pengujian kesukaan atau dapat disebut hedonik merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari para panelis terhadap suatu produk yang disajikan. Menurut Merawati *et al.*, (2012), Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui mutu dan kesukaan yang meliputi warna, rasa dan aroma produk makanan.

Nilai tertinggi pada uji kenampakan diperoleh pada perlakuan ikan nila. Nilai terendah dari uji kenampakan diperoleh pada *chikuwa* yang menggunakan bahan baku ikan belanak. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembuatan *chikuwa* bahan baku terutama ikan harus diperhatikan karena akan mempengaruhi kenampakan pada produk. Menurut Shaviklo (2006), warna dan derajat putih produk surimi tergantung dari warna daging ikan, oleh karena itu macam bahan baku yang digunakan lebih baik adalah ikan segar dan berdaging putih.

Pengujian hedonik bau dan rasa *chikuwa* dengan perlakuan perbedaan bahan baku ikan dan tepung didapatkan bahwa nilai tertinggi dari

parameter bau dan rasa diperoleh pada *chikuwa* dengan perlakuan penggunaan bahan baku ikan nila. Nilai terendah dari parameter bau dan rasa diperoleh pada perlakuan bahan baku ikan belanak. Hal ini dikarenakan *chikuwa* yang menggunakan bahan baku ikan belanak memiliki bau dan rasa yang lebih amis dibandingkan pada perlakuan bahan baku ikan bandeng dan nila menurut Tarigan *et al.*, (2016), bau amis pada ikan ditimbulkan oleh kandungan protein ikan yang tinggi. Berkurangnya kesegaran ikan terutama berasal dari amonia, trimethylamin, asam lemak yang mudah menguap dan hasil-hasil dari oksidasi asam lemak.

Uji tekstur *chikuwa* menunjukkan bahwa *chikuwa* dengan menggunakan bahan baku ikan nila memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan *chikuwa* dengan menggunakan bahan baku yang lainnya. Sedangkan perlakuan dengan menggunakan bahan baku ikan belanak mendapatkan nilai paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa menggunakan jenis bahan baku yang berbeda memiliki pengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan oleh *chikuwa* menurut Agustin (2012), Atribut mutu yang penting dari kamaboko adalah sifat teksturnya yang elastis (*ashi*). Faktor-faktor yang mempengaruhi *ashi* kamaboko diantaranya adalah jenis ikan dan bahan-bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan kamaboko.

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Protein dan Uji Kadar Air *Chikuwa*

| Perlakuan | Kadar Protein (%) | Kadar Air (%) |
|-----------|-------------------|---------------|
| A | 24,83±0,30 | 59,24±1,70 |
| B | 25,46±0,70 | 59,05±0,90 |
| C | 25,61±1,30 | 57,77±1,00 |

Keterangan:

- A : Chikuwa dengan bahan baku ikan bandeng
- B : Chikuwa dengan bahan baku ikan belanak
- C : Chikuwa dengan bahan baku ikan nila
- Data merupakan hasil rata-rata tiga ulangan ± standar deviasi

Pengujian Kadar Protein

Pengujian kadar protein dilakukan untuk mengetahui jumlah protein yang terdapat dalam *chikuwa*. Metode yang digunakan dalam penentuan kadar protein adalah metode Kjeldahl menurut Rosaini *et al.*, (2015), Kadar protein ditentukan dengan menggunakan metode Kjeldahl, karena pada umumnya metode ini digunakan untuk analisis protein pada makanan. Metode ini merupakan metode untuk menentukan kadar protein kasar karena terikat senyawa N bukan protein seperti urea, asam nukleat, purin, pirimidin dan sebagainya.

Hasil uji kadar protein *chikuwa* dengan perlakuan perbedaan bahan baku ikan diketahui bahwa nilai kadar protein tertinggi dimiliki *chikuwa* dengan menggunakan bahan baku ikan nila dan nilai terendah dimiliki *chikuwa* dengan menggunakan bahan baku bandeng. Hal ini berkaitan terhadap

kadar protein yang terkandung pada masing-masing bahan baku ikan menurut Putri *et al.*, (2012), Ikan nila memiliki kandungan gizi yang baik dengan 17,7% protein dan 1,3% lemak. Kadar protein pada ikan belanak memiliki nilai yang tidak jauh berbeda dengan kadar protein ikan nila menurut Hafiluddin *et al.*, (2012), Ikan belanak memiliki kandungan protein 17,64%, lemak 3,33%, karbohidrat 0,29%, serta memiliki kadar air 76,70%. Ikan bandeng mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 16,85 % dan kandungan lemak yang rendah yaitu sekitar 2,2 % (Anggit *et al.*, 2011).

Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air menjadi sangat penting karena ikan memiliki kadar air yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi mutu produk perikanan menurut Husni *et al.*, (2014), bahan baku dengan kadar air yang tinggi relatif lebih cepat rusak dibandingkan dalam bentuk kering. Nilai kadar air paling tinggi adalah *chikuwa* dengan perlakuan menggunakan bahan baku ikan bandeng, sedangkan nilai kadar air paling rendah dimiliki *chikuwa* dengan menggunakan bahan baku ikan nila. Air dalam suatu bahan pangan dapat berikatan dengan molekul lainnya. Kemampuan ikatan air di dalam ikan disebabkan adanya aktomiosin yang terdapat dalam protein myofibril. Adanya ikatan tersebut akan mempengaruhi dari kekuatan gel menurut Wicaksana (2014), Kemampuan mengikat air pada daging ikan disebabkan oleh aktomiosin yang merupakan komponen utama dari myofibril. Penambahan bahan pengikat yang mengandung protein dalam surimi dapat membantu pengikatan air pada daging ikan sehingga kekuatan gel meningkat.

Nilai kadar air yang paling tinggi terdapat dalam *chikuwa* dengan perlakuan bahan baku ikan bandeng dengan nilai sebesar 61,66%. Hal ini diduga ada beberapa jenis air yang terdapat didalam *chikuwa* tersebut seperti adanya air terikat dan air bebas. Menurut Winarno (2004), molekul air terikat pada molekul-molekul lain melalui suatu ikatan hidrogen berenergi besar. Molekul air membentuk hidrat dengan molekul-molekul lain yang mengandung atom O dan N seperti karbohidrat, protein atau garam. Air ini terikat kuat dan sering kali disebut air terikat dalam artian yang sebenarnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang dicapai dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan baku ikan yang berbeda pada pembuatan *chikuwa* memberikan pengaruh yang nyata terhadap mutu *chikuwa* dari segi parameter sensori berupa uji hedonik dan parameter fisika berupa uji kekuatan gel, uji gigit, dan uji lipat. Perlakuan terbaik diperoleh dari *chikuwa* dengan bahan baku ikan nila dengan nilai kekuatan gel 2480,10 g/cm², kadar protein 25,61%, dan kadar air 57,77%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, T.I. 2012. Mutu fisik dan mikrostruktur kamaboko ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dengan penambahan karaginan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(1), 17-26.
- Agustini, T.W., Darmanto, Y.S dan Putri, D.P.K. 2008. Evaluation on utilization of small marine fish to produce surimi using different cryoprotective agents to increase the quality of surimi. *Journal of Coastal Development*, 11(3), 131-140.
- Anggit, N.P., Darmanto, Y.S dan Swastawati, F. 2011. Analisa mutu *satsuma age* ikan kurisi (*Nemipterus* Sp) dengan penggunaan jenis tepung yang berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(2), 13-22.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia 01-2346:2006 Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Jakarta. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia 2354.2:2006 Cara Uji Kimia bagian 2 Kadar air. Jakarta. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia 2354.4:2006 Cara Uji Kimia bagian 4 Kadar Protein. Jakarta. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Standar Nasional Indonesia 2372.6:2009 Cara uji fisika Bagian 6: Penentuan mutu pasta pada produk perikanan. Jakarta. BSN.
- Hafiluddin., Zainuri, M dan Wahyudi, S.R. 2012. Analisis kandungan gizi dan logam berat ikan belanak (*Mugil* sp.) di Sekitar Perairan Socah. *Jurnal Kelautan*, 5(2), 132-141.
- Husni, A., Putra, D.R dan Lelana, I.Y.B. 2014. Aktivitas antioksidan *Padina* sp. pada berbagai suhu dan lama pengeringan. *JPB Perikanan*, 9(2), 165-171.
- Merawati, D., Budi, W., Ahmad, S dan Budi, S. 2012. Uji organoleptik biskuit dan flake campuran tepung pisang dengan kurma sebagai suplemen bagi olahragawan. *Jurnal Teknologi Industri Boga dan Busana*, 3(1), 7-13.
- Niken, H.A dan Adepristian, Y.D. 2013. Isolasi amilosa dan amilopektin dari pati kentang. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(3), 57-62.
- Putri, F.S., Hasan, Z dan Haetami, K. 2012. Pengaruh pemberian bakteri probiotik pada pelet yang mengandung kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 283-291.
- Rachmawan, O., Taofik, A dan Suwarno, N. 2013. Penggunaan tepung talas bogor (*Colocasia esculenta* L. Schott) terhadap sifat fisik dan akseptabilitas nagget ayam petelur afkir. *Jurnal Istek*, 7(2), 152-162.
- Radityo, C.T., Darmanto, Y.S dan Romadhon. 2014. Pengaruh penambahan egg white powder dengan konsentrasi 3% terhadap kemampuan pembentukan gel surimi dari berbagai jenis ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 1-9.
- Rosaini, H., R. Rasyid, dan V. Hagramida. 2015. Penetapan kadar protein secara kjeldahl beberapa makanan olahan kerang remis (*Corbiculla moltkiana Prime.*) dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*, 7(2), 120-127.
- Sarie, O.T., Asikin, A.N dan Kusumaningrum, I. 2018. Pengaruh perbedaan jenis ikan terhadap karakteristik gel surimi. *Ziraa'ah*, 43(3), 266-272.
- Shaviklo, G.R. 2006. Quality assessment of fish protein isolates using surimi standard methods. Iranian Fisheries Organisation. Tehran.
- Sun, X.D dan Holley, R.A. 2011. Factors influencing gel formation by myofibrillar proteins in muscle foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(1), 33-51.
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Protein*. Processing Technology. London: Applied Sci. Publ.
- Syamsir, E., Hariyadi, P., Fardiat, D., Andarwulan, N dan Kusnandar, F. 2011. Karakteristik tapioka dari lima varietas ubi kayu (*Manihot utilisima Crantz*) asal Lampung. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 93-105.
- Tarigan, O.J., Lestari, S dan Widiastuti, I. 2016. Pengaruh jenis asam dan lama marinasi terhadap karakteristik sensoris, mikrobiologis, dan kimia naniura ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Fishtech*, 5(2), 112-122.
- Wicaksana, F.C., Agustini, T.W dan Rianingsih, L. 2014. Pengaruh penambahan bahan pengikat terhadap karakteristik fisik surimi ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 1-8.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.