

PENGARUH JUMLAH SURIMI IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) TERHADAP MUTU NUGGET

Oleh:

Firmansyah¹, N. Ira Sari², Suparmi²

Email: dfirman777@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah surimi ikan lele dumbo terhadap mutu nugget. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu N₀ (daging lumat 500 g), N₁ (surimi 500 g), N₂ (surimi 475 g), N₃ (surimi 450 g), dan N₄ (surimi 425 g). Parameter yang diuji adalah organoleptik dan kimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan parameter organoleptik dan kimia nugget ikan lele dumbo yang bermutu baik adalah penambahan jumlah surimi ikan lele dumbo 500 gram dengan kriteria rupa (rupa utuh, bersih, dan warna kuning kecoklatan); rasa (rasa ikan cukup terasa); aroma (aroma ikan cukup terasa); dan tekstur (padat, sangat kompak, dan kenyal); dengan nilai kadar air 55,19%, kadar protein 16,04%, kadar lemak 7,77% dan kadar abu 1,97%.

Kata kunci: Lele dumbo, surimi, nugget

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Univwesitas Riau

²Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Univwesitas Riau

THE EFFECT OF THE ADDITION OF SURIMI FISH CATFISH DUMBO (*Clarias gariepinus*) ON THE QUALITY OF THE FISH NUGGET

By:

Firmansyah¹, N Ira Sari², Suparmi²

Email: dfirman777@gmail.com

ABSTRAK

This study was aimed to determine the effect of the number of catfish surimi added on the quality of the fish nuggets. The study used experiment method with completely randomized design, consisting of a 5 level of the treatment, those were N₀ (adding with minced fish meat 500 g), N₁ (adding with surimi 500 g), N₂ (adding with surimi 475 g), N₃ (adding with surimi 450 g), and N₄ (adding with surimi 425 g). The results showed that addition of 500 g African catfish surimi produced the best quality of the nugget, indicated by: the appearance tidy, clean, and a brownish yellow color; the taste of fish flavored; the aroma of fish quite noticeably; and the texture was solid, very compact, and chewy. It contained moisture 55.19%, protein 16.04%, fat 7.77% and ash 1.97%.

Keyword: *catfish, surimi, nugget.*

¹Student Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau

²Lecture Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau

PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan budidaya yang produksinya dari tahun ketahun cenderung mengalami peningkatan. Data Statistik Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2015), menunjukkan bahwa pencapaian nilai produksi ikan lele di Provinsi Riau pada tahun 2010 yaitu sebesar 3.275 ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2011 menjadi 4.465 ton, nilai ini terus naik pada tahun 2012 yaitu 8.821 ton.

Kandungan air yang tinggi pada ikan lele merupakan faktor yang mempercepat proses pembusukan sehingga dibutuhkan pengolahan. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan adalah membuat surimi ikan lele.

Surimi adalah produk olahan perikanan berupa sayatan daging ikan yang telah mengalami proses pencucian (*leaching*), pengurangan kandungan air, penambahan bahan tambahan, dan umumnya mengalami proses pengepakan, pembekuan, dan penyimpanan beku (BSN, 1992).

Menurut Wijayanti, Santoso, dan Jacob (2012), menyatakan bahwa frekuensi pencucian surimi ikan lele dumbo sebanyak 3 kali menghasilkan surimi dengan karakteristik mutu gel terbaik. Surimi yang merupakan bentuk olahan setengah jadi harus mengalami berbagai prosedur lagi agar bisa dijadikan sebuah produk. Adapun produk yang biasanya dibuat dengan menggunakan surimi sebagai bahan

bakunya antara lain: empek-empek, bakso, dan nugget.

Nugget merupakan salah satu makanan siap saji yang dapat diterima oleh masyarakat karena lebih praktis, ekonomis, dan cepat untuk dikonsumsi (Nurmalia, 2011). Dalam pengolahan nugget, biasanya digunakan daging lumat 500 g daging (Suparmi, 2007). Nugget yang menggunakan surimi dari hasil pencucian sebanyak 3 kali masih belum diketahui jumlah bahan baku yang terbaik sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah surimi ikan lele dumbo pada pembuatan nugget.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku yang digunakan adalah ikan lele dumbo dengan berat 250-500 g/ekor, garam 0,1% dari berat daging, es batu dan bahan untuk pembuatan nugget adalah tepung tapioka, bawang putih, garam, merica, gula, telur, air, tepung maizena garam, tepung panir.

Alat yang digunakan dalam pengolahan surimi dan nugget adalah ember, pisau, talenan, sendok, serbet, kertas label, pelumat daging (*grinder*), pres hidrolik, kain kasa saring, plastik polyeten, termometer, vortex, *show case* cabinet (suhu 4-5 °C), termokopel digital, timbangan digital, timbangan analitik. Untuk analisis kimiawi digunakan peralatan seperti: cawan porseline, oven, desikator, labu kjeldahl, erlenmeyer, gelas piala,

labu lemak, *backer glass*, *magnetic switch*, kertas saring, n-Hexanne, Soxhlate, desikator, tanur.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu melakukan pembuatan nugget ikan lele dumbo dengan jumlah surimi berbeda. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu N₀ (Daging lumat 500 g), N₁ (Surimi 500 g), N₂ (Surimi 475 g), N₃ (Surimi 450 g), N₄ (Surimi 425 g).

Tabel 1. Nilai rata-rata rupa nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	7,72	8,12	7,64	7,00	6,28
2	7,80	8,12	7,64	7,00	6,28
3	7,72	8,12	7,64	7,00	6,28
Rata-rata	7,75 ^d	8,12 ^e	7,64 ^c	7,00 ^b	6,28 ^a

Keterangan: N₀ (Daging lumat 500g), N₁ (Surimi 500g), N₂ (Surimi 475g), N₃ (Surimi 450g), N₄ (Surimi 425g).

Model matematis yang digunakan menurut Gaspersz (1991), adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan dari ulangan ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i.

μ = nilai tengah umum.

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i.

ε_{ij} = pengaruh galat ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

Parameter yang diuji adalah organoleptik dan kimia (kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai organoleptik

Penilaian organoleptik terhadap nugget yang dibuat dengan jumlah surimi berbeda dilakukan oleh 25 orang panelis agak terlatih yang merupakan syarat minimal untuk pengujian mutu produk yang dihasilkan.

Nilai rupa

Berdasarkan hasil nilai rata-rata rupa nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 1.

Perbedaan nilai rupa nugget diakibatkan adanya perbedaan jumlah protein pada bahan bakunya, karena jumlah surimi yang diberikan berbeda akan mempengaruhi rupa nugget yang dihasilkan. Menurut Palupi, Zakaria, dan Pranglimurti (2007), protein yang terkandung pada daging yang cukup tinggi mempengaruhi terjadinya reaksi pencoklatan (*Maillard*) pada nugget selama penggorengan.

Nilai rasa

Berdasarkan hasil nilai rata-rata aroma nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 2.

bumbu yang digunakan. Air membantu proses menghomogenkan bumbu-bumbu pada adonan sehingga rasa nugget akan semakin terasa.

Selain kandungan air, lemak

Tabel 2. Nilai rata-rata rasa nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	7,56	8,52	7,40	7,08	6,76
2	7,56	8,52	7,40	7,08	6,68
3	7,56	8,52	7,40	7,08	6,68
Rata-rata	7,56 ^d	8,52 ^e	7,40 ^c	7,08 ^b	6,71 ^a

Nugget dengan jumlah bahan baku surimi berbeda memiliki nilai rasa yang tertinggi dibandingkan dengan nugget yang dibuat dengan bahan baku daging lumat. Nilai rasa juga cenderung mengalami penurunan dengan menurunnya jumlah surimi yang ditambahkan pada pembuatan nugget. Penurunan ini disebabkan jumlah bahan baku surimi ikan lele dumbo yang ditambahkan semakin berkurang sehingga beberapa kandungan daging yang berpengaruh terhadap pembentukan nilai rasa juga berkurang. Adapun hal-hal yang mempengaruhi perbedaan nilai rasa pada nugget yang dibuat adalah kandungan air, lemak, dan bumbu-

juga memiliki peran penting pada pembentukan rasa nugget karena lemak memiliki kemampuan melarutkan dan mengabsorpsi bumbu. Menurut Hartati (2006), rasa yang terbentuk pada nugget selain disebabkan oleh pengaruh penambahan gula, garam dan bumbu-bumbu selama proses pengolahannya, juga disebabkan oleh pengaruh lemak pada minyak goreng yang digunakan saat penggorengan.

Nilai aroma

Berdasarkan hasil nilai rata-rata aroma nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata aroma nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	7,00	7,40	7,32	7,24	6,52
2	7,00	7,40	7,32	7,24	6,52
3	7,00	7,40	7,24	7,24	6,52
Rata-rata	7,00 ^b	7,40 ^d	7,29 ^c	7,24 ^c	6,52 ^a

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai aroma nugget yang dibuat dengan menggunakan bahan baku surimi lebih tinggi dibandingkan dengan nugget yang dibuat dengan daging lumat dan mengalami penurunan seiring dengan menurunnya jumlah surimi pada tiap perlakuan. Ini berarti tinggi dan rendahnya aroma nugget tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah daging ikan yang digunakan, namun juga dipengaruhi oleh kadar air dari daging dan bumbu-bumbu yang ditambahkan. Keberadaan kadar air dalam daging maupun surimi akan membuat campuran bumbu-bumbu yang ditambahkan semakin homogen dan akan membantu proses penguapan sehingga membantu memunculkan aroma dari bahan baku maupun bumbu-bumbu pada formulasi nugget yang dibuat. Menurut Kartika (1988), untuk dapat menghasilkan bau, zat-zat bau harus dapat menguap, sedikit dapat larut dalam air, dan sedikit dapat larut dalam lemak.

Nilai tekstur

Berdasarkan hasil nilai rata-rata aroma nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata tekstur nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	7,72	7,80	7,24	7,24	7,08
2	7,72	7,80	7,24	7,16	7,08
3	7,72	7,80	7,24	7,24	7,08
Rata-rata	7,72 ^c	7,80 ^d	7,24 ^b	7,21 ^b	7,08 ^a

Menurut Kartika dkk., (1988) tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tekstur nugget yang dibuat dengan menggunakan surimi lebih tinggi dibandingkan dengan nugget yang dibuat dengan daging lumat. Hal ini terjadi akibat adanya proses pencucian tiga kali pada pembuatan surimi sehingga protein sarkoplasma terlarut bersama darah dan lemak. Pencucian juga dapat meningkatkan kualitas warna dan aroma, serta meningkatkan kekuatan gel surimi (Yasin, 2004). Selanjutnya Wijayanti dkk.,(2012) menyatakan bahwa frekuensi pencucian surimi sebanyak tiga kali mampu meningkatkan kualitas gel.

Semakin sedikit jumlah surimi yang ditambahkan maka nilai teksturnya semakin turun. Hal ini disebabkan adanya perbedaan jumlah gel pada formulasi nugget akibat pengurangan jumlah surimi. Menurut Simon (2008), tekstur pangan dipengaruhi oleh jumlah gel pada bahan pangan itu sendiri.

Nilai uji lipat

Berdasarkan hasil nilai rata-rata uji lipat nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata uji lipat nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00
2	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00
3	3,00	5,00	4,00	4,00	4,00
Rata-rata	3,33	4,33	4,00	3,67	3,67

Nilai rata-rata uji lipat yang tertinggi terdapat pada perlakuan N₁ (4,33) sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan N₀ (3,33).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai uji lipat nugget yang dibuat dengan menggunakan daging lumat lebih rendah dibanding dengan nugget yang dibuat dengan surimi. Hal ini terjadi karena surimi yang digunakan mengalami tiga kali proses pencucian yang akan meningkatkan gel. Hasil penelitian Wijayanti (2012), menunjukkan pencucian surimi dengan frekuensi sebanyak tiga kali menghasilkan gel yang tinggi dibandingkan dengan nilai gel daging lumat.

Seiring dengan pengurangan

jumlah bahan baku surimi mengakibatkan persentase gel dalam adonan nugget semakin sedikit sehingga terjadi penurunan nilai uji lipat. Nilai uji lipat keseluruhan

perlakuan berkisar 3,3-4,3 sehingga dapat dikatakan bahwa nugget yang dibuat memiliki kualitas gel yang baik. Menurut Lee (1984) diacu dalam Berlyanto (2004), menyatakan bahwa uji pelipatan dengan nilai tiga (B) menunjukkan tingkat elastisitas cukup baik dan nilai empat (A) elastisitasnya baik.

Nilai proksimat

Uji kimia yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai kimia yang terkandung dalam nugget yang dibuat.

Kadar air

Berdasarkan hasil nilai rata-rata kadar air nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar air (%) nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan (%)				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	52,27	55,35	52,55	50,15	48,38
2	52,80	55,03	52,79	50,02	48,30
3	52,64	55,17	52,25	50,67	48,13
Rata-rata	52,57 ^c	55,19 ^d	52,53 ^c	50,28 ^b	48,27 ^a

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nugget yang dibuat dengan menggunakan daging lumat memiliki kadar air yang lebih rendah dibanding dengan nugget yang dibuat dengan surimi. Frekuensi pencucian pada proses pembuatan surimi akan meningkatkan kandungan air. Menurut Karthikeyan, Shamasundar, Mathew, Kumar, dan Prakash (2004), bahwa pencucian 3 kali pada surimi akan meningkatkan kadar air dan menurunkan kadar protein, lemak dan mineral.

Seiring pengurangan bahan baku surimi pada pembuatan nugget terjadi kecenderungan penurunan kadar air. Terjadinya penurunan kadar air ini terjadi karena kandungan air surimi memiliki peran terbesar terhadap kandungan air pada nugget. Hasil penelitian Wijayanti (2012), menunjukkan bahwa kandungan air surimi yang dibuat dengan 3 kali pencucian sebesar 82,27%.

Kadar protein

Berdasarkan hasil nilai rata-rata kadar protein nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar protein (%) nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan (%)				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	16,89	16,05	15,76	15,06	14,51
2	16,87	16,05	15,75	15,04	14,45
3	16,91	16,01	15,70	15,02	14,39
Rata-rata	16,89 ^e	16,04 ^d	15,73 ^c	15,04 ^b	14,45 ^a

Kadar protein nugget ikan lele yang dibuat dengan menggunakan surimi lebih rendah dibandingkan dengan nugget yang dibuat dengan daging lumat. Terjadinya penurunan kadar protein disebabkan protein yang larut air terbuang saat proses pencucian yang berulang-ulang pada pembuatan surimi. Sehingga dengan turunnya kadar protein pada surimi akan membuat nugget yang dihasilkan juga mengalami penurunan kadar protein. Menurut Ismail (2010), proses pencucian akan melarutkan sebagian protein yang larut air dan akan meningkatkan kadar air pada produk akhir.

Penurunan jumlah surimi pada perlakuan pembuatan nugget berpengaruh terhadap kadar protein dikarenakan faktor utama yang menjadi penyumbang protein pada nugget adalah surimi ikan lele. Sehingga, dengan menurunnya jumlah surimi yang digunakan pada formulasi nugget ikan lele akan mengurangi kadar protein dari nugget yang dihasilkan. Menurut Desmelati, Sumarto, dan Meilin (2014), semakin banyak bahan baku yang digunakan pada pengolahan nugget, maka akan semakin tinggi

kadar protein nugget tersebut dan begitu pula sebaliknya.

Kadar lemak

Berdasarkan hasil nilai rata-rata kadar lemak nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata kadar lemak (%) nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan (%)				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	9,65	7,77	7,29	6,98	6,55
2	9,65	7,77	7,31	6,97	6,55
3	9,63	7,77	7,29	6,95	6,54
Rata-rata	9,64 ^e	7,77 ^d	7,30 ^c	6,97 ^b	6,55 ^a

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak nugget ikan yang dibuat dengan menggunakan surimi lebih rendah dibandingkan dengan nugget yang dibuat dengan menggunakan daging lumat, dan terus mengalami penurunan seiring menurunnya jumlah surimi yang digunakan pada formulasi pembuatan nugget. Lemak yang memiliki densitas lebih rendah dibandingkan densitas air akan mengapung saat dilakukan pencucian dan terbuang kadar lemak daging akan berkurang pada proses pembuatan surimi.

Menurut Wijayanti *dkk.*, (2012) pencucian mampu menurunkan kadar lemak surimi dari 7,19% menjadi 4,42% dan kadar lemak kamaboko dari 7,19% menjadi 3,39% pada frekuensi pencucian 3 kali.

Perlakuan pengurangan jumlah

surimi berpengaruh terhadap kadar lemak karena surimi merupakan salah satu faktor yang penting terhadap tingginya kandungan lemak pada nugget selain dari telur. Sehingga semakin sedikit surimi yang digunakan pada formulasi pembuatan nugget, maka nugget yang dihasilkan akan mengalami penurunan nilai kadar lemak.

Kadar abu

Berdasarkan hasil nilai rata-rata kadar abu nugget dengan jumlah surimi berbeda didapatkan nilai seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai rata-rata kadar abu (%) nugget dengan jumlah surimi berbeda

Ulangan	Perlakuan (%)				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄
1	2,10	1,95	1,90	1,69	1,59
2	2,00	1,99	1,80	1,75	1,55
3	2,04	1,97	1,85	1,70	1,45
Rata-rata	2,05 ^d	1,97 ^c	1,85 ^c	1,71 ^b	1,53 ^a

Nilai kadar abu nugget yang dibuat dengan menggunakan surimi lebih rendah dibanding dengan nugget yang dibuat dengan daging lumat. Hal ini karena proses pencucian surimi akan melarutkan mineral-mineral dalam daging sehingga jumlah mineralnya semakin sedikit. Mineral sendiri erat kaitannya dengan kadar abu, karena kadar abu berasal dari mineral atau unsur organik yang terbakar dalam proses pembakaran (Winarno, 1997).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan tentang pengaruh jumlah surimi terhadap mutu nugget, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah bahan baku surimi memberikan pengaruh terhadap mutu nugget berdasarkan parameter organoleptik dan proksimat namun tidak memberikan pengaruh terhadap nilai uji lipat.
2. Nugget yang menggunakan surimi 500 gram memiliki nilai uji lipat terbaik dengan kriteria uji lipat nugget tidak retak saat dilipat setengah lingkaran.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan parameter organoleptik dan kimia nugget ikan lele dumbo yang bermutu baik adalah penambahan jumlah surimi ikan lele dumbo 500 gram dengan kriteria rupa (rupa utuh, bersih, dan warna kuning kecoklatan); rasa (rasa ikan cukup terasa); aroma (aroma ikan cukup terasa); dan tekstur

(padat, sangat kompak, dan kenyal); dengan nilai kadar air 55,19%, kadar protein 16,04%, kadar lemak 7,77% dan kadar abu 1,97%

SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nugget dengan penambahan surimi ikan lele dumbo 500 gram merupakan mutu terbaik. Berdasarkan hal tersebut penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan tentang pendugaan masa simpan nugget dengan jenis kemasan berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1992. SNI Surimi Beku (SNI 01-2694-1992). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Berlyanto, BS. 2004. Pengaruh lama waktu penyimpanan beku daging lumat ikan kurisi (*Nemiphterus nematophorus*) terhadap mutu fisiko-kimia surimi [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Desmelati, Sumarto, dan Meilin. 2014. Kajian Penerimaan Konsumen dan Mutu Nugget Udang Rebon (*Acetes erythraeus*). Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS. 8 (2): 55-66.

- <http://www.xa.yimg.com>,
[05 Juni 2015].
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2015. Laporan Tahunan Direktorat Produksi Tahun 2013. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, KKP. Jakarta.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Terjemahan CV. Armico, Bandung.
- Hartati, P. 2006. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Pengikat Terhadap mutu Nugget Rajungan. *Jurnal Agrisistem*. 2 (1): 1-5.
- Hossain, MI, Kamal MM, Sakib MN, Shikha FH, Neazuddin, dan Islam MN. 2005. Influence of ice storage on the gel forming ability, myofibrillar protein solubility and Ca²⁺-ATPase activity of queen fish (*Chorinemus lysan*) *Journal of Biology Science* 5 (4) : 519-524.
- Ismail I, Huda N, Ariffin F, Ismail N. 2010. Effect of washing on the functional properties of duck meat. *International Journal of Poultry Science* 9(6) : 556-561.
- Karthikeyan, M. Shamasundar BA, Mathew S, Kumar PR, dan Prakash V. 2004. Physicochemical and functional properties of protein from pelagic fatty fish (*Sardinella longicep*) as function of water washing. *International Journal of Food Properties* 7 (3): 353-365.
- Kartika, B., P. Hastuti, W. dan Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi, UGM. Yogyakarta.
- Nurmalia. 2011. Nugget Jamur Tiram (*Pluerotus ostreatus*) sebagai Alternatif Makanan Siap Saji Rendah Lemak dan Protein serta Tinggi Serat [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Palupi, N.S., F.R. Zakaria, dan E. Prangdimurti, 2007. Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi Pangan. <http://www.xa.yimg.com>, [05 Juni 2015].
- Simon, BW. 2008. Bahan Pembentuk Gel. [terhubung berkala]. <https://simonbwidjanarko.files.wordpress.com/2008/06/bahan-pembentuk-gel-2.pdf>. (27 Juni 2015).
- Suparmi, T. 2007. Bahan Ajar Diversifikasi dan pengembangan Produk Hasil Perairan. Fakultas

Perikanan Universitas Riau.
(tidak diterbitkan).

Wijayanti, I., Santoso, J., dan Jacob, A. M. 2012. Pengaruh frekuensi pencucian terhadap karakteristik gel surimi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Saintek Perikanan* 8 (1) : 32-37 [terhubung berkala]. <http://download.portalgaruda.org>. (3 Maret 2015).

Winarno, FG. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.

Yasin, AWN. 2004. Pengaruh Pengkomposisian dan Penyimpanan dingin Daging Lumat Ikan Cucut Pisang (*Carharinus falciformis*) dan Ikan Pari (*Trygon sephen*) Terhadap Karakteristik Surimi yang Dihasilkan [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.