

Pengaruh *Defatting*, Frekuensi Pencucian dan Penyimpanan Beku Terhadap Kualitas Surimi Ikan Lele

The Effect of Defatting, Washing Cycle and Storage Time on Quality Catfish Surimi

Anhar Rozi*, Ikhsanul Khairi¹, Reni Tri Cahyani², Stephani Bija², Nurhikma², Nuring Wulansari³, Deden Yusman Maulid⁴, Siluh Putu Sri Dia Utari⁵, Diah Anggraini Wulandari⁶

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar Meulaboh
Universitas Teuku Umar, Kampus UTU Meulaboh, Jalan Alue Penyareng, Meulaboh 23615 Aceh Barat Telepon (0655) 7110535

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan, Kalimantan Utara

³Pangkalan PSDKP Jakarta, Ditjen PSDKP

⁴Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran

⁵Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana

⁶Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI, Cibinong, Bogor

*)Penulis untuk korespondensi: anharrozi@utu.ac.id

ABSTRACT

Catfish was a suitable alternative for the main raw material for making surimi, because it has a high protein content, easy to found and than has good prospective to be made surimi product. The aimed of this study to analyze effect of defatting, washing cycle, and frozen storage was add cryoprotectant. This research was conducted three step that is defatting, washing, and made surimi. The concentration of the selected for defatting processed was NaH₂PO₄ 2% during 10 minutes and the result fat content was 0.15%. The best washing was one time of made kamaboko and has gel strength (510.35 g.cm), and the best quality (PLG : 0%; pH : 6.53; water content : 76.6%; folding test : 3.22; bite test : 3,77) when compared with washing cycle two times and three times. The best cryoprotectant addition was 4% trehalose and result of gel strength was 354.15 g.cm for three weeks of frozen storage.

Keywords: cryoprotectant, defatting, catfish, surimi, washing

ABSTRAK

Ikan lele yang mudah ditemukan menjadi alternatif bahan baku utama yang layak digunakan untuk pembuatan surimi karena memiliki kandungan protein yang tinggi, sehingga memiliki prospek yang baik untuk dijadikan produk surimi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *defatting*, frekuensi pencucian, dan penambahan *cryoprotectant* terhadap penyimpanan beku. Penelitian ini dilaksanakan 3 tahap yaitu *defatting*, pencucian, dan pembuatan surimi. Konsentrasi larutan terpilih pada proses defatting yaitu menggunakan NaH₂PO₄ 2% selama 10 menit dan menghasilkan kadar lemak paling rendah sebesar 0,15%. Pencucian terbaik sebanyak 1 kali terhadap pembuatan kamaboko yang memiliki *gel strength* (510,35 g.cm) dan mutu yang baik (PLG : 0%; pH : 6,53; kadar air : 76,6%; uji lipat : 3,22; uji gigit : 3,77) bila dibandingkan dengan pencucian 2 kali dan 3 kali. Penambahan *cryoprotectant* terbaik yaitu surimi dengan penambahan *cryoprotectant* trehalosa 4% menghasilkan *gel strength* 354,15 g.cm selama 3 minggu penyimpanan beku.

Kata kunci: krioprotektan, *defatting*, ikan lele, surimi, pencucian

PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar yang banyak dilakukan pada saat ini meliputi ikan lele, ikan patin, ikan mujair, dan ikan nila. Hasil budidaya yang melimpah tersebut selain dipasarkan untuk rumah makan juga perlu dilakukan pengolahan, sehingga pembudidaya ikan air tawar dapat memasarkan ikan hasil budidayanya dengan maksimal. Ikan lele menjadi bahan baku dalam pembuatan surimi karena memiliki protein mencapai 17,7% (Dasir et al. 2018). Oleh karena itu yang menjadi solusi dimana penggunaan ikan lele dalam pembuatan surimi untuk dijadikan bahan baku antara.

Biasanya ikan yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan surimi, seperti *Alaska Pollock*, *Pacific whiting*, *Arrowtooth flounder*, *Blue whiting*, *Mackerel*, *Menhaden*, *Bigeye snapper*, *Threadfin bream*, *Lizardfish* dan *Croacker* (Campo-Deano & Tovar 2009; Perez-Mateos & Lanier 2006; Rawdkuen et al. 2009), sedangkan jenis ikan air tawar terbatas seperti ikan nila (Tina et al. 2010), ikan lele (Daris et al. 2018). Hikmawati et al. (2017) melakukan penelitian dengan memanfaatkan surimi ikan lele untuk pembuatan dim sum yang dikaji terhadap tingkat kesukaan konsumen. Ikan lele yang menjadi komoditas budidaya akan menjadi solusi sebagai kecukupan bahan baku dalam pembuatan surimi.

Surimi adalah kosentrat basah protein miofibril yang diperoleh dengan memisahkan daging ikan secara mekanis, dicuci dengan air dan dicampur dengan *cryoprotectant*. Surimi diproses dengan dengan memisahkan daging, mencucinya, dan mencampurkannya dengan *cryoprotectant* (Rawdkuen et al. 2009). Surimi merupakan bahan baku perantara yang berpotensi untuk produksi berbagai makanan surimi (*surimi based-product*) seperti daging rajungan tiruan, kamaboko, kamaboko berpertia, chikuwa, satsumi-age/tenpura, hanpen, bakso ikan, sosis ikan dan lain-lain. Surimi populer karena teksturnya yang unik dan nilai gizinya yang tinggi (Jin et al. 2009; Park 2000; Zhou et al. 2006).

Ramadhan et al. (2014), menyatakan dalam penelitian bahwa *defatting* dengan menggunakan NaHCO_3 0,75% dengan lama perendaman 10 menit menjadi faktor terpilih.

Murakawa et al. (2003), menyebutkan bahwa lemak dapat menciptakan efek yang merugikan kualitas surimi. Lemak dapat direduksi selama proses pencucian. Menurut Shaviklo dan Rafipour (2013), metode yang dapat digunakan adalah melakukan perendaman dengan garam seperti sodium bikarbonat. Dasir et al (2017), pencucian sebanyak 3 kali menghasilkan mutu surimi ikan lele, ikan patin dan ikan mujair yang lebih baik yang dikaji dari aspek warna, aroma, dan tekstur.

Selama masa penyimpanan, surimi memungkinkan kehilangan sifat fungsionalnya. Kehilangan ini dipengaruhi oleh denaturasi dan agregasi protein miofibril. Jalan keluar yang dapat ditempuh adalah dengan penambahan *cryoprotectant*. Jin et al. (2009), menyebutkan *cryoprotectant* yang umum digunakan dalam industri adalah gula dengan bobot molekul yang rendah. Penelitian ini akan mengkaji lebih dalam bagaimana pengaruh penggunaan garam natrium bikarbonat dan natrium fosfat selama proses *defatting*, pengaruh ulangan pencucian serta perubahan sifat fungsional protein selama penyimpanan beku dengan menggunakan *cryoprotectant* yang berbeda-beda.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah ikan lele jenis sangkuriang dengan ukuran 7-8 ekor/kg yang diperoleh dari kolam budidaya semplak, Bogor. Bahan lain yang digunakan adalah natrium bikarbonat (E-Merck), natrium fosfat (E-Merck), sorbitol (Geri care), sukrosa (MWC), STPP (Labifood), dan trehalosa (HCF). Alat yang digunakan adalah, tabung *stainless*, timbangan *digital* (LS07, Lesindo, Indonesia), *meat grinder* (MK-G1300 P, Panasonic, Jepang), *food processor* (HR7627, Philips, Belanda), oven (MOPS-04, Andaro, Indonesia), gelas kimia (Pyrex), thermometer (Pyrex), dan *texture analyzer* (TA-XT21 *Stable Micro Systems*, Surrey, Inggris).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium (perlakuan tahap pertama sampai dengan tahap ketiga tidak menggunakan ulangan), pengujian organoleptik

(uji lipat dan uji gigit) menggunakan uji kruskal-wallis nonparametrik dengan 25 orang panelis.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi tiga tahapan, tahap pertama dengan metode yang telah di modifikasi dari Ramadhan *et al.* (2014), ikan lele yang digunakan sebagai bahan baku dipreparasi terlebih dahulu. Bagian yang diambil dari bahan baku hanya dagingnya saja. Setelah daging diperoleh selanjutnya dilakukan proses defatting dengan cara merendam *fillet* daging ikan dengan air dingin suhu 10°C yang telah dilarutkan garam, garam yang digunakan adalah natrium bikarbonat dan natrium fosfat. Perlakuan yang digunakan selama *defatting* ada dua, pertama adalah konsentrasi garam (0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%) kedua adalah lama perendaman (10, 20 dan 30 menit). Hasil perlakuan yang terbaik akan digunakan sebagai acuan untuk tahap kedua.

Tahap kedua dengan metode telah di modifikasi dari Ramadhan *et al.* (2014), pencucian dilakukan hingga tiga kali. Proses pembuatan surimi diawali dengan preparasi, *defatting*, dan pelumatan. Surimi yang dihasilkan selanjutnya diolah menjadi kamaboko. Pengolahan kamaboko dengan cara menambahkan 3% garam dan 10% air dingin dalam surimi, selanjutnya dicetak dalam selongsong kamaboko dan direbus pada suhu *swari* (30-40°C) selama 20 menit serta suhu *ashi* (≥80°C) selama 20 menit. Hasil pencucian terbaik akan digunakan sebagai acuan pada tahap ketiga.

Tahap ketiga dengan metode telah di modifikasi dari Wawasto *et al.* (2018), penyimpanan dalam suhu beku dengan perlakuan yang digunakan adalah surimi tanpa *cryoprotectant*, surimi dengan *cryoprotectant* komersil (sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STTP 0,5%) dan surimi dengan *cryoprotectant* trehalosa 4%.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi, analisis pH (SNI

2004), kekuatan gel (Liu *et al.* 2013), uji lipat dan uji gigit (Yathavamoorthi *et al.* 2010), analisis proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) (AOAC 2005), dan analisis protein larut garam (Wahyuni 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi proksimat ikan Lele

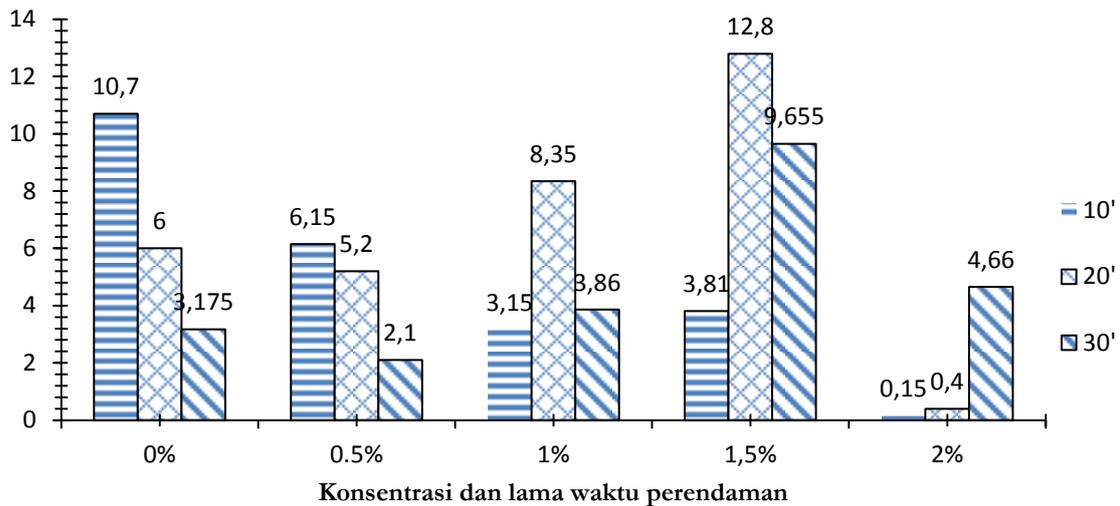
Hasil pengujian proksimat dapat dilihat pada Tabel 1. protein yang diperoleh (3,4%), kadar air (77,2%), kadar abu (0,8%), kadar lemak (8,58%) serta kadar karbohidrat (16,96%). Hasil penelitian berbeda dibandingkan dengan ikan lele jenis *Clarias gariepinus* yang diperoleh dari laguna Lagos Nigeria (Osibona 2011). Kadar protein dan abu ikan lele jenis *Clarias gariepinus* lebih tinggi, masing-masing 19,43%, dan 1,23%, sedangkan kadar air dan kadar lemak lebih rendah, masing-masing 76,71% dan 1,15%. Hasil yang berbeda ini diyakini dipengaruhi oleh habitatnya. Menurut Udo (2012), perbedaan spesies pada populasi yang berbeda, metode penanganan spesimen dan habitat dapat mempengaruhi nilai komposisi proksimat spesies.

Tabel 1. Komposisi proksimat ikan lele

Komposisi proksimat	Jumlah (%)
Kadar air	77,2
Kadar abu	0,8
Kadar lemak	8,58
Kadar protein	3,4
Kadar karbohidrat	10

Defatting

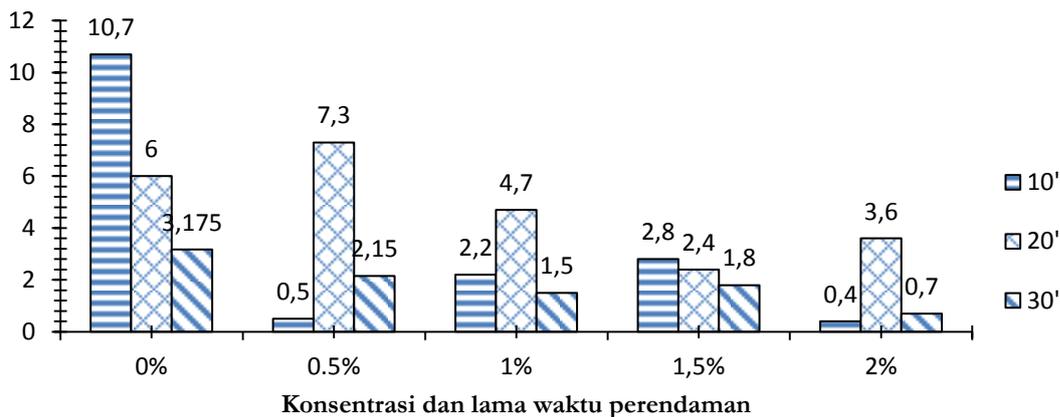
Proses *deffating* dilakukan bertujuan menghilangkan kandungan lemak dari daging ikan yang dapat menurunkan kualitas dari surimi. Perendaman dilakukan dengan menggunakan larutan Na₂HPO₄ dan larutan Na₂HCO₃ pada konsentrasi 0,5, 1, 1,5, dan 2 % dengan lama perendaman 10, 20, dan 30 menit menghasilkan nilai kadar lemak yang dapat disajikan pada Gambar 1 dan 2



Gambar 1. Pengaruh perendaman dengan konsentrasi Na_2HPO_3 dan waktu yang berbeda terhadap kandungan lemak

Berdasarkan Gambar 1 kadar lemak yang direndam dengan menggunakan Na_2HPO_3 didapatkan nilai terendah yaitu 0,15% pada perlakuan konsentrasi 2% dengan

lama perendaman 10 menit. Kadar lemak mengalami penurunan dengan semakin meningkatnya kadar Na_2HPO_3 yang digunakan.



Gambar 2. Pengaruh perendaman dengan konsentrasi Na_2HCO_3 dan waktu yang berbeda terhadap kandungan lemak

Berdasarkan Gambar 2 kadar lemak yang direndam dengan menggunakan Na_2HCO_3 didapatkan nilai terendah yaitu 0,4% pada perlakuan konsentrasi 2% dengan lama perendaman 10 menit. Kadar lemak mengalami penurunan dengan semakin meningkatnya kadar Na_2HCO_3 yang digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman dengan menggunakan Na_2HPO_3 2% selama 10 menit merupakan perlakuan terbaik. Hasil perlakuan terbaik ini menjadi acuan untuk dilakukan perlakuan pada tahap kedua. Hasil penelitian yang diperoleh bertolak

belakang dengan penelitian Lee *et al.* (1999), yang menyatakan bahwa hasil *defatting* terbaik untuk ikan lele dumbo diperoleh pada konsentrasi 0,5%. Perendaman pada saat *defatting* menggunakan air dengan suhu 10°C dengan perbandingan 1:3. Ramadhan *et al.* (2014), menyatakan bahwa *defatting* filet ikan lele menggunakan NaHCO_3 0,75% dengan waktu perendaman 10 menit menghasilkan kadar lemak 1,52%.

Frekuensi Pencucian

Pencucian surimi bertujuan untuk melarutkan lemak, darah, enzim dan protein *sarcoplasmic* yang dapat menghambat pembentukan gel, serta menghilangkan bahan yang dapat menurunkan kualitas surimi (Arafat dan Benjakul 2012). Nilai dari kekuatan gel yang terbentuk yaitu, kontrol dengan nilai kekuatan gel sebesar 574,65 g.cm, pada pencucian 1 kali didapatkan nilai kekuatan gel sebesar 510,35 g.cm, pada pencucian 2 kali didapatkan nilai kekuatan gel sebesar 134,4

g.cm sedangkan pada pencucian 3 kali didapatkan nilai kekuatan gel sebesar 66,2 g.cm.

Gel adalah suatu sistem koloid antara fase cair yang terdispersi dalam medium padat sebagai fungsi kontinyu. Faktor yang mempengaruhi tekstur gel meliputi kandungan air surimi, jumlah garam yang ditambahkan, pH, waktu dan derajat pemanasan (Benjakul *et al.* 2008). Nilai kekuatan gel dan mutu surimi dengan perlakuan frekuensi pencucian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik fisikokimia surimi ikan lele

Perlakuan	Kekutan gel	Protein Larut Garam (PLG)	pH	Kadar air
Kontrol	574,65 g.cm	1,74%	6,55	77,2%
Pencucian 1 kali	510,35 g.cm	0%	6,53	76,6%
Pencucian 2 kali	134,40 g.cm	0,15%	7	76,19%
Pencucian 3 kali	66,20 g.cm	0,15%	6,76	79,88%

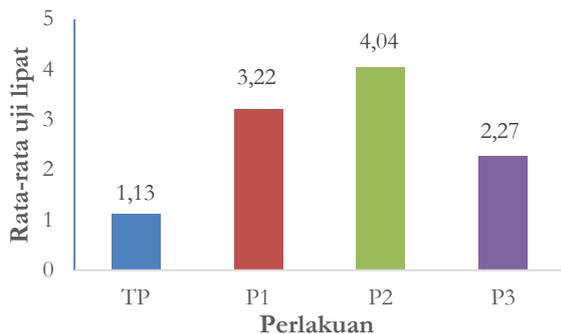
Tabel 2 menunjukkan bahwa pencucian 1 kali sebagai pencucian terbaik sehingga pencucian 1 kali digunakan sebagai acuan dalam pembuatan surimi serta kamaboko dengan pengaruh lama penyimpanan beku. Benjakul *et al.* (2008) menyatakan bahwa frekuensi pencucian dan penyimpanan pada suhu beku sangat mempengaruhi kemampuan pembentukan gel surimi. Selama penyimpanan terutama setelah 2 minggu disimpan pada suhu beku terjadi penurunan nilai *breaking force* dan *deformation* dari surimi.

Protein larut garam yaitu protein *miosin* (kontraktil) yang terdiri dari aktin, miosin dan protein regulasi (*tropomiosin*, *tropinin* dan *aktinin*). Gabungan aktin dan miosin membentuk *aktomiosin* yang sangat berperan dalam pembentukan gel (Santoso 2009). Nilai PLG dan kekuatan gel tertinggi dihasilkan pada perlakuan pencucian 2 kali terhadap ikan layang (Santoso *et al.* 2009^a). Hasil uji PLG menunjukkan bahwa pada kontrol mendapatkan nilai tertinggi, pada pencucian 2 kali dan 3 kali mendapatkan nilai yang sama serta nilai terendah terdapat pada pencucian 1 kali. Frekuensi pencucian mempengaruhi PLG yang dihasilkan, pada kontrol dengan nilai PLG sebesar 1,74%, pada pencucian 1 kali didapatkan nilai PLG sebesar 0%, pada pencucian 2 dan 3 kali didapatkan nilai PLG sebesar 0,15%.

Frekuensi pencucian mempengaruhi pH yang dihasilkan, nilai pH yaitu pada kontrol didapatkan nilai pH sebesar 6,55, pada pencucian 1 kali didapatkan nilai pH sebesar 6,53, pada pencucian 2 kali didapatkan nilai pH sebesar 7 dan pada pencucian 3 kali didapatkan nilai pH sebesar 6,76. Kekuatan gel akan tinggi jika nilai pH daging berkisar antara 6,0 - 7,0 karena protein *miosin* mudah larut pada kisaran pH tersebut. Kisaran pH tersebut, baik dalam keadaan lebih basa (pH > 7) ataupun dalam keadaan lebih asam (pH < 6) kekuatan gel akan lebih rendah (OFCE 1987; Shimizu 1992). Berdasarkan hasil uji nilai pH surimi menunjukkan bahwa frekuensi pencucian 1 kali, 2 kali dan 3 kali masih dalam kisaran 6,0-7,0. Nilai tersebut masih masuk dalam kategori penghasil gel terbaik, meskipun nilai pH mengalami kenaikan dan penurunan selama pencucian.

Frekuensi pencucian mempengaruhi kadar air yang dihasilkan, didapatkan nilai kadar air yaitu pada kontrol sebesar 77,2%, pada pencucian 1 kali didapatkan nilai kadar air sebesar 76,6%, pada pencucian 2 kali didapatkan nilai kadar air sebesar 76,19% dan pada pencucian 3 kali didapatkan nilai kadar air sebesar 79,88%. Kadar air yang paling tinggi terdapat pada pencucian 3 kali. Uju *et al.* (2004), menyatakan adanya peningkatan kadar air diduga karena terjadinya proses

denaturasi protein daging ikan. Hasil uji lipat ditunjukkan pada Gambar 3.



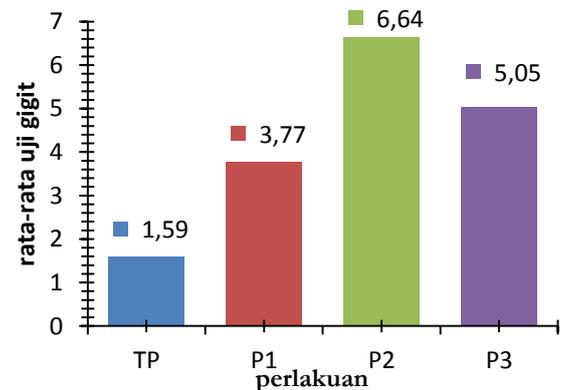
Gambar 3. Pengaruh frekuensi pencucian terhadap uji lipat kamaboko (P1 pencucian 1 kali, P2 pencucian 2 kali, P3 pencucian 3 kali)

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa nilai uji lipat gel kamaboko yaitu pada kontrol didapatkan nilai 1,13, pencucian 1 kali 3,22, pencucian 2 kali 4,04 serta pada pencucian 3 kali nilai sebesar 2,27. Pada pencucian 2 kali mengindikasikan bahwa memberikan lipatan yang bagus pada pengujian lipat kamaboko.

Uji lipat merupakan metode paling sederhana yang digunakan untuk menilai tingkat elastisitas produk berbentuk gel (kamaboko). Metode tersebut cocok untuk memisahkan antara gel yang bermutu tinggi dengan yang bermutu rendah, tetapi metode tersebut tidak sensitif untuk membedakan antara gel yang bermutu baik (*good*) dan bermutu sangat baik (*excellent*). Uji pelipatan ditentukan dengan penilaian panelis melalui uji skoring (Benjakul *et al.* 2008).

Nilai uji gigit (*teeth cutting test*) gel kamaboko yaitu pada kontrol didapatkan nilai 1,59, pencucian 1 kali 3,77, pencucian 2 kali 6,64 serta pada pencucian 3 kali nilai sebesar 5,05. Pada uji gigit didapat nilai tertinggi pada pencucian 2 kali, dengan demikian pada pencucian 2 kali lebih bagus daripada pencucian 1 kali atau 3 kali. Uji gigit memberikan taksiran secara subyektif terhadap sifat kekenyalan (*springness*) produk. Pengujian ini dilakukan dengan cara memotong (menggigit) sampel antara gigi seri atas dan gigi seri bawah, kemudian panelis memberikan penilaian terhadap tingkat kekenyalan produk tersebut sesuai dengan

format yang sudah ditentukan (Benjakul *et al.* 2008). Hasil uji gigit ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh frekuensi pencucian terhadap uji gigit kamaboko (P1 pencucian 1 kali, P2 pencucian 2 kali, P3 pencucian 3 kali)

Lama Penyimpanan Beku

Nilai dari kekuatan gel yang terbentuk pada penyimpanan beku surimi tanpa menggunakan *cryoprotectant* minggu ke 0 dengan nilai kekuatan gel sebesar 510,35 g.cm, pada minggu ke 1 dengan nilai sebesar 428,15 g.cm, pada minggu ke 2 dengan nilai kekuatan gel sebesar 225,55 g.cm sedangkan pada minggu ke 3 dengan nilai kekuatan gel sebesar 167,9 g.cm. Penyimpanan beku dengan menggunakan *cryoprotectant* komersil (sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STIP 0,5%) minggu ke 0 dihasilkan nilai kekuatan gel sebesar 510,35 g.cm, pada minggu ke 1 dengan nilai sebesar 319,25 g.cm, pada minggu ke 2 dengan nilai sebesar 340,25 g.cm sedangkan pada minggu ke 3 dengan nilai sebesar 236,45 g.cm. Pada penyimpanan beku dengan menggunakan *cryoprotectant* trehalosa 4% minggu ke 0 dengan nilai kekuatan gel sebesar 510,35 g.cm, minggu ke 1 dengan nilai sebesar 355,5 g.cm, pada minggu ke 2 dengan nilai sebesar 237,7 g.cm sedangkan pada minggu ke 3 dengan nilai sebesar 354,15 g.cm.

Kekuatan gel yang baik akan meningkatkan mutu surimi secara ekonomis. Protein miofibril berperan penting dalam pembentukan gel makanan berbahan surimi. Kemampuan protein miofibril untuk membentuk gel berkurang karena

penanganan selama pemrosesan dan penyimpanan, hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah protein yang larut dalam

air (Suzuki, 1981). Nilai kekuatan gel dan mutu surimi dengan perlakuan *cryoprotectant* yang berbeda ditunjukkan pada Tabel.

Tabel 3. Karakteristik surimi ikan lele pada penyimpanan beku

Perlakuan	Kekuatan gel (g.cm)				PLG (%)				pH				Kadar air (%)			
	Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Tanpa <i>cryoprotectant</i>	510,3	428,1	225,5	167,9	0	3,1	3,1	3,0	6,5	6,7	6,6	6,6	76,6	80,2	81,2	78,1
<i>Cryoprotectant</i> komersil	510,3	319,2	340,2	236,4	0	4,2	3,4	3,4	6,5	6,8	6,9	6,9	76,6	76,1	76,1	76,2
<i>Cryoprotectant</i> threhalosa	510,3	355,5	237,7	354,1	0	3,2	3,3	3,9	6,5	6,5	6,5	6,7	76,6	79,6	77,0	79,4

Nilai yang sama pada minggu ke 0 dengan perlakuan tanpa *cryoprotectant*; *cryoprotectant* komersil (sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STTP 0,5%), *cryoprotectant* threhalosa dengan kekuatan gel 510,35 g.cm. Pada minggu ke 1 dihasilkan nilai tertinggi tanpa menggunakan *cryoprotectant* dengan nilai kekuatan gel sebesar 428,15 g.cm. Pada minggu ke 2 dihasilkan nilai tertinggi menggunakan *cryoprotectant* (sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STTP 0,5%) dengan nilai kekuatan gel sebesar 340,25 g.cm. Pada minggu ke 3 dihasilkan nilai tertinggi menggunakan *cryoprotectant* threhalosa dengan nilai kekuatan gel sebesar 354,15 g.cm. Benjakul *et al.* (2008) menyatakan bahwa frekuensi pencucian dan penyimpanan pada suhu beku sangat mempengaruhi kemampuan pembentukan gel surimi. Selama penyimpanan terutama setelah 2 minggu disimpan pada suhu beku terjadi penurunan nilai *breaking force* dan *deformation* dari surimi.

Nilai PLG tertinggi pada minggu ke 1 dengan menggunakan *cryoprotectant* komersil (sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STTP 0,5%) dengan nilai 4,275 % sedangkan nilai terendah didapatkan pada minggu ke 3 tanpa menggunakan *cryoprotectant* dengan nilai 3,09 %. PLG adalah kelompok protein miofibril yang terdiri dari aktin dan miosin. Inti dari miofibril adalah mudah larut dalam garam pada konsentrasi 2-3% (Suzuki, 1981). PLG bertanggung jawab atas kualitas surimi karena kemampuannya untuk membentuk struktur gel tiga dimensi.

Selama penyimpanan nilai pH cenderung netral berkisar 6,0-7,0 ini sangat baik dalam pembentukan gel karena nilai pH sendiri sangat berpengaruh dalam

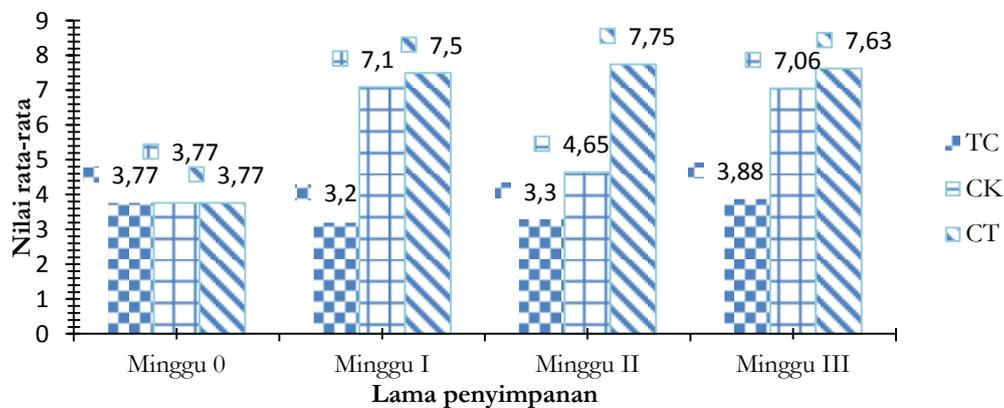
pembentukan gel. Nilai pH 6 - 7 adalah rentang yang baik. Dalam rentang ini, nilai pH larutan yang digunakan untuk menghasilkan larutan bersifat basa lemah, sehingga akan meningkatkan kalarutan protein miofibril (Irianto 1990).

Nilai kadar air pada penyimpanan beku surimi tanpa menggunakan *cryoprotectant* minggu ke 0 dihasilkan nilai kadar air sebesar 76,60%, pada minggu ke 1 dihasilkan nilai kadar air sebesar 80,29%, pada minggu ke 2 didapatkan nilai kadar air sebesar 81,27% sedangkan pada minggu ke 3 dihasilkan nilai kadar air sebesar 78,12%. Penyimpanan beku dengan menggunakan *cryoprotectant* komersil (sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STTP 0,5%) minggu ke 0 dihasilkan nilai kadar air sebesar 76,60%, pada minggu ke 1 dihasilkan nilai kadar air sebesar 75,49%, pada minggu ke 2 dihasilkan nilai kadar air sebesar 76,13% sedangkan pada minggu ke 3 dihasilkan nilai kadar air sebesar 76,28%. Pada penyimpanan beku dengan menggunakan *cryoprotectant* threhalosa 4% minggu ke 0 dihasilkan nilai kadar air sebesar 76,60%, pada minggu ke 1 dihasilkan nilai kadar air sebesar 79,68%, pada minggu ke 2 dihasilkan nilai kadar air sebesar 77,00% sedangkan pada minggu ke 3 dihasilkan nilai kadar air sebesar 79,46%. Kadar air adalah data penting yang dicantumkan dalam bahan pangan dan produk pangan karena sangat mempengaruhi mutu dari bahan dan produk pangannya. Winarno (2004) mengatakan protein yang terdenaturasi akan berkurang kelarutannya.

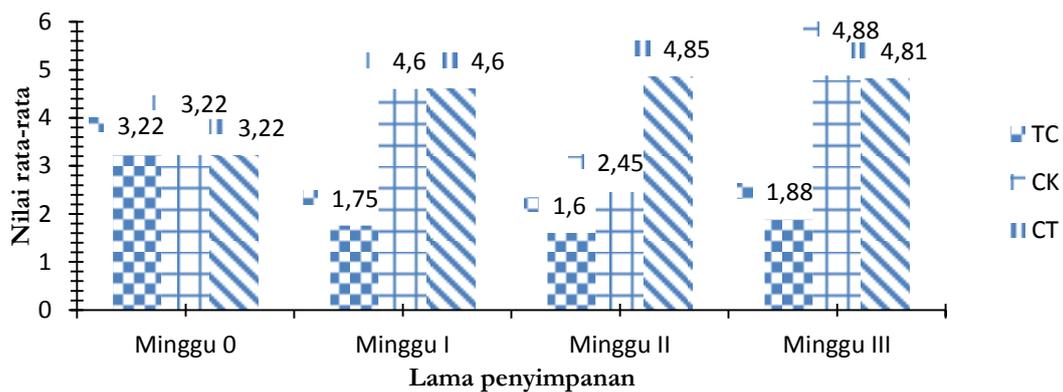
Nilai uji gigit tertinggi pada minggu ke 2 dengan menggunakan *cryoprotectant* threhalosa dengan nilai 7,75 sedangkan nilai terendah dihasilkan pada minggu ke 1 tanpa

menggunakan *cryoprotectant* dengan nilai 3,2. Uji gigit merupakan teknik yang paling mudah dilakukan untuk menguji kekuatan gel dari kamaboko, analisa data uji gigit ini menggunakan metode analisa data organoleptik berdasarkan SNI 01-2346-2006. Berdasarkan SNI 2371.6: 2009 tentang uji Lipat dan Uji gigit bahwa analisa data hasil perhitungan uji lipat dan uji gigit dianalisa dengan metode sensori SNI 2346. Nilai uji lipat tertinggi pada minggu ke 3 dengan menggunakan *cryoprotectant* komersil (sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STTP 0,5%) dengan nilai 4,88 sedangkan nilai terendah didapatkan pada minggu ke 2 tanpa

menggunakan *cryoprotectant* dengan nilai 1,6. Uji lipat merupakan teknik yang paling mudah dilakukan untuk menguji kekuatan gel dari kamaboko, analisa data uji lipat ini menggunakan metode analisa data organoleptik berdasarkan SNI 01-2346-2006. Berdasarkan SNI 2371.6: 2009 tentang uji Lipat dan Uji gigit bahwa analisa data hasil perhitungan uji lipat dan uji gigit dianalisa dengan metode sensori SNI 2346. Menurut Peranginangin (1999), bahwa surimi dengan kekuatan gel yang tinggi (nilai uji lipat A-AA/4-5). Hasil uji gigit dan uji lipat ditunjukkan padan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Pengaruh penambahan *cryoprotectant* terhadap uji gigit kamaboko dan masa simpan (TC: tanpa *cryoprotectant*; CK: sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STTP 0,5%; CT: trehalosa)



Gambar 6. Pengaruh penambahan *cryoprotectant* terhadap uji lipat kamaboko dan masa simpan (TC: tanpa *cryoprotectant*; CK: sorbitol 4%, sukrosa 4% dan STTP 0,5%; CT: trehalosa)

KESIMPULAN

Penggunaan NaH_2PO_4 dengan konsentrasi 2 % selama 10 menit dapat mereduksi lemak pada ikan lele dan menghasilkan kadar lemak paling rendah

sebesar 0,15% (mereduksi sebesar 98,25% dari lemak awal), pencucian terbaik dalam pembuatan surimi adalah dengan 1 kali pencucian sehingga menghasilkan mutu (PLG : 0%; pH : 6,53; kadar air : 76,6%; uji lipat : 3,22; uji gigit : 3,77) dan *gel strength* sebesar 510,35

g.cm, lama penyimpanan beku berpengaruh terhadap mutu dan kualitas surimi. Penambahan *cryoprotectant* threhalosa 4% menghasilkan *gel strength* 354,15 g.cm selama 3 minggu penyimpanan beku, nilai PLG 3,9%, pH 6,7%, kadar air 79,4%, uji gigit 7,63, dan uji lipat 4,81.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2005. Official method of analysis (16th ed.). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists, Inc. Chludil H, Maier MS, Seldes AM. 2000. Bioactive steroidal glycosides from starfish *Anasterias minuta*. *Molecules* 5:352-353.
- Arafat YA, Benjakul S. 2012. Gelling characteristics of surimi from yellow stripe travelly (*Selaroides leptolepis*). *Int Aqua Res.* 4: 1-13.
- Benjakul S, Visessanguan W, Thongkaewa C, Tanaka M. 2008. Effect of frozen storage on chemical and gel-forming properties of fish commonly used for surimi production in Thailand.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2004. Air dan Air Limbah – Bagian 11: Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Dengan Menggunakan Alat pH Meter. Jakarta (ID). Badan Standarisasi Nasional RI. SNI 06-6989 11-2004.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Jakarta (ID). Badan Standarisasi Nasional RI. SNI 06-2346-2006.
- Campo-Deaño L, dan Tovar C. (2009). The effect of egg albumen on the viscoelasticity of crab sticks made from Alaska pollock and Pacific whiting surimi. *Food Hydrocolloids.* 23(7): 1641–1646.
- Dasir, Suyanto, Rosmiah. 2018. Analisis karakteristik fisik dan kimia surimi ikan lele dengan perlakuan jenis dan lama penyimpanan dingin. *Prosiding Nasional Laban Suboptimal.* Palembang 18-19 Oktober 2018 pp. 165-171. Unsri Press.
- Dasir, Suyatno, Helmizuryani. 2017. Pengolahan Surimi Sebagai Bahan Baku Pempek dengan Jenis Ikan Hasil Budidaya. *Prosiding Seminar Nasional Laban Suboptimal 2017, Palembang 19-20 Oktober 2017* “Pengembangan Ilmu dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal untuk Optimalisasi Laban Suboptimal” p 230237.
- Hikmawati L, Kurniati N, Rostini I, Liviawati E. 2017. Pemanfaatan surimi ikan lele dalam pembuatan *dim sum* terhadap tingkat kesukaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan.* 8(1) : 64-72.
- Irianto B. 1990. Teknologi surimi salah satu cara mempelajari nilai tambah ikan-ikan yang kurang dimanfaatkan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian.* 9 (2): 35 – 39.
- Jin SK, Kim IS, Jung HJ, Kim DH, Cho YJ, Hur SJ. 2009. Effect of cryoprotectants on chemical, mechanical and sensorial characteristics of spent laying hen surimi. *Food and Bioprocess Technology.* 4:1407-1413.
- Karthikeyan M, Dileep AO, Shamasundar BA. 2006. Effect of water washing on the functional and rheological properties of proteins from threadfin bream (*Nemipterus japonicus*) meat. *International Journal of Food Science.* 41:1002-1010.
- Lee, Chong M. Suvanich and Prinyawiwatkul. 1999. Textural and Physical Properties of Formed Catfish Products Developed from Frozen Unwashed Frame Mince.
- Liu J, Wang X, Ding Y. 2013. Optimization of adding konjac glucomanna to improve gel properties of low-quality surimi. *Carbohydr Polym.* 92: 484-489.
- Murakawa Y, Benjakul S, Visessanguan W, Tanaka M. 2003. Inhibitory effect of oxidized lipid on the thermal gelation of alaska pollack (*Theragra chalcogramma*) surimi. *Journal Food Chemistry.* 82: 455-463.
- Osibona AO. 2011. Comparative study of proximate composition, amino and fatty acids of some economically important fish species in Lagos, Nigeria. *African Journal of Food Science.* 5(10): 581-588.
- Park JW. 2000. Surimi and Surimi Seafood. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Peranginangin R, Wibowo S dan Fawzya YN. 1999. Teknologi Pengolahan Surimi. Paket Teknologi Pengolahan No. 6/Patek/1999. Instalasi Penelitian Perikanan Laut Slipi. Jakarta.

- Pérez-Mateos M, Lanier TC, Boyd LC. 2006. Effects of rosemary and greentea extracts on frozen surimi gels fortified with omega-3 fatty acids. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 86: 558–567.
- Ramadhan W, Santoso J, Trilaksana W. 2014. Pengaruh *defatting*, frekuensi pencucian dan jenis *dryoprotectant* terhadap mutu tepung surimi ikan lele kering beku. *J. Teknol, dan Industri Pangan*. 25(1): 47-56.
- Rawdkuen S, Sai-Ut S, Khamson S, Chaijan M, Benjakul S. 2009. Biochemical and gelling properties of tilapia surimi and protein recovered using an acid-alkaline process. *Food Chem* 112: 112-119.
- Santoso J, Hetami RR, Uju, Sumaryanto H, Chairita. 2009^a. Perubahan karakteristik surimi dari ikan daging merah, daging putih dan campuran keduanya selama penyimpanan beku [prosiding]. Seminar Nasional Perikanan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 1-12.
- Santoso J. 2009. Perubahan karakter surimi selama penyimpanan beku. *Food Review Indonesia*. 4 (8): 36-40.
- Shaviklo AR dan Rafipour F. 2013. Surimi and surimi seafood from whole ungutted myctophid mince. *Journal Food Science and Technology* 54: 463-468.
- Shuffle RL, dan Galbreath JW. 1964. Quantitative determination of salt-soluble protein in various types meats. *Journal Food Technology* 18: 119-120.
- Sunarlim R. 1992. Karakteristik mutu bakso daging sapi dan pengaruh penambahan natrium klorida dan natrium tripoliphospat terhadap perbaikan mutu [tesis]. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Suzuki T. 1981. Frozen minced meat (surimi). Dalam *Fish and Krill Protein: Processing Technology*. London: Applied Science LTD. Hal 115-147.
- Tina N, Nurul H, Ruzita A. 2010. Review Article Surimi-like material: challenges and prospects. *International Food Research Journal*. 17: 509-517.
- Udo PJ. 2012. Investigation of the biochemical composition of heterobranchus longifilis, Clarias gariepinus and Chrysichthys nigrodigitatus of the Cross River, Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition*. 11(10): 865-868.
- Uju, Nitibaskara R, Ibrahim B. 2004. Frekuensi pencucian surimi terhadap mutu produk bakso ikan Jangilus (*Istiophorus* sp.). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 7(2) : 1-10.
- Wahyuni M. 1992. Sifat kimia dan fungsional ikan hiu lanyam (*Charcarinus limbatus*) serta penggunaannya dalam pembuatan sosis [tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 135 pp.
- Wawasto A, Santoso J, Nurilmala M. 2018. Karakteristik surimi basah dan kering dari ikan baronang (*Siganus* sp.). *JPHPI*. 21(2): 367-376.
- Winarno FG. 2004. Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yathavamoorthi R, Sankar TV, Ravishankar CN. 2010. Effect of ice storage and washing on the protein constituents and textural properties of surimi from *Labeo calbasu* (Hamilton, 1822). *Indian J Fish*. 57: 85-91.
- Zhou A, Benjakul S, Pan K, Gong J, Liu X. 2006. Cryoprotective effects of trehalosa and sodium lactate on tilapia (*Sarotherodon niloticus*) surimi during frozen storage. *Journal Food Chemistry* 96: 96-103.