

Kualitas Sensori dan Mikrobiologi Surimi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) yang Dipengaruhi oleh Waktu Pencucian (*Sensory dan Microbiological Quality of Skipjack Surimi as Affected by Washing Time*)

Sonia Epriana Simbolon, Hens Onibala, Engel V. Pandey, Nurmeilita Taher,
Feny Mentang, Verly Dotulong, Silvana D Harikedua*

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

*Korespondensi: silvana.harikedua@unsrat.ac.id
(Diterima 24-07-2020; Direvisi 06-08-2020; Dipublikasi 19-08-2020)

ABSTRACT

This study aims to obtain the best surimi quality of skipjack that was washed with cold water of 4°C with different washing times (5 and 10 minutes). The parameters measured were yield, moisture content and pH (AOAC, 2005), total plate count (TPC) using the modified SNI 2332.3-2015 method, *Salmonella* detection with SSA Agar, and organoleptic tests according to SNI 2694: 2013. The results indicated that the treatment of washing time 5 minutes is the best time in making fish paste. Furthermore, boiling temperature of 90°C for 20 min boiling period was the best time in the formation of fish gel, because it has the highest folding test and bite test values of 6.6 and 8.2. Fish paste has a moisture content of 72.25 and a pH of 5.84. Microbiological test results showed that the TPC in the washing treatment of 5 min and 10 min were still in accordance with Indonesia National Standards for surimi and there was no presence of *Salmonella* sp. in both treatments

Keywords: *skipjack fish, surimi, washing time, microbiological quality, sensory quality.*

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan mutu surimi ikan cakalang terbaik yang dicuci dengan air dingin 4°C dengan waktu pencucian berbeda (5 dan 10 menit). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peneliti dan pengolah ikan tentang waktu pencucian terbaik untuk mendapatkan mutu sensori dan mikrobiologi surimi ikan cakalang sesuai SNI 2694:2013 tentang Surimi. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah rendemen, kadar air dan pH (AOAC, 2005), angka lempeng total (ALT) menggunakan metode SNI 2332.3-2015 yang dimodifikasi, deteksi *Salmonella* dengan SSA Agar, dan uji organoleptik sesuai SNI 2694:2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama pencucian 5 menit merupakan waktu terbaik dalam pembuatan pasta ikan dan suhu perebusan 90°C dengan lama perebusan 20 min adalah waktu terbaik dalam pembentukan gel ikan, karena memiliki nilai uji lipat dan uji gigit tertinggi yaitu 6.6 dan 8.2. Pasta ikan memiliki nilai kadar air 72.25 dan pH 5.84. Hasil uji mikrobiologi memperlihatkan bahwa total mikroorganisme pada perlakuan pencucian 5 min dan 10 min masih sesuai standar SNI untuk produk surimi dan tidak terdapat keberadaan *Salmonella* sp. pada kedua perlakuan

Kata kunci: *ikan cakalang, surimi, lama pencucian, mutu mikrobiologi, mutu sensori.*

PENDAHULUAN

Surimi merupakan istilah dalam bahasa Jepang untuk daging lumat dan jaringan ikan yang dicuci. Surimi adalah protein myofibril yang stabil yang terdapat dari daging ikan yang telah dipisahkan dari tulang dan kulitnya kemudian digiling, setelah itu mengalami pencucian. Surimi juga dapat disebut sebagai olahan daging cincang yang telah mengalami beberapa kali proses pencucian yang dimaksudkan untuk menghilangkan komponen yang larut air seperti sarkoplasma, darah dan enzim (Abdurachman, 1987; Uju, 2006, dan Mahawanich, 2008). Produksi surimi secara komersial dibuat dengan alat pemisah mekanik untuk memisahkan daging lumat ikan dari tulang dan kulit, diikuti dengan pencucian (sampai dengan tiga kali) dengan air atau larutan garam.

Surimi yang baik adalah surimi yang memiliki warna putih, dan kemampuan gel yang kuat. Surimi yang baik biasanya terbuat dari bahan baku yang segar. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan surimi biasanya merupakan bahan baku yang kurang memiliki nilai ekonomis tetapi tersedia dalam jumlah yang banyak (Lanier, 1992). Keuntungan surimi beku adalah suplainya stabil dan memudahkan perencanaan produk olahannya; harga stabil karena dapat disimpan lama; masalah pembuangan limbah lebih kecil dan menghemat tenaga kerja karena penanganannya lebih mudah (Miyake *et al.*, 1985).

Penelitian pendahuluan terhadap surimi ikan cakalang yang dilakukan oleh Saliada *et al.*, (2017) menyimpulkan bahwa lama pencucian 4 menit merupakan waktu terbaik dalam pembentukan gel ikan karena memiliki nilai uji lipat dan uji gigit tertinggi yaitu 4,6 dan 5,9 dengan nilai kadar lemak 0,23. Menurut SNI 2372.6:2009 Nilai uji lipat 4,6 bisa dikategorikan sebagai surimi Grade A dan nilai uji gigit 5,9 dapat dikategorikan sebagai normal. Berdasarkan hasil tersebut masih dirasa perlu untuk mengkaji kembali kualitas gel surimi ikan cakalang jika diproses dengan waktu pencucian yang lebih panjang untuk mendapatkan surimi dengan Grade AA. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kualitas surimi yang diolah dari ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) yang dicuci dengan air dingin 4°C dengan waktu pencucian yang lebih panjang (5 dan 10 menit) dilihat dari mutu organoleptik dan mikrobiologinya.

MATERIAL DAN METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pencucian, pembuatan surimi dan persiapan sampel adalah kain saring (*cheese cloth*), selongsong dengan bahan *stainless steel*, *blender*, termometer, *stop watch*, timbangan analitik, wadah *stainless*, gelas ukur, talenan, *waterbath*, sendok, pisau, plastik. Alat yang digunakan untuk pengujian kadar air, pH, ALT adalah timbangan analitik, oven, Erlenmeyer, *magnetic stirrer*, tabung reaksi, spatula, pipet steril, beaker glass, gelas ukur, cawan petri, *autoclave*, *laminar flow*, inkubator, wadah penyimpanan berupa plastik *ziplock*, alkohol 70%, tissue, pH meter, cawan porselen, alat penjepit, desikator dan oven.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L), sedangkan bahan tambahan adalah es batu, air, NaCl murni. Bahan kimia yang digunakan adalah *Nutrient Agar* (NA), akuades, larutan NaCl 0.9 g/mol dan media *Salmonella-Shigela Agar* (SSA).

Preparasi Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) sebanyak 7 kg, diperoleh dari Pasar Bersehati Manado. Bahan baku dimasukkan dalam *coolbox* dan dibawa ke laboratorium Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado. Ikan dibersihkan dengan air mengalir, kemudian difillet untuk memisahkan daging dari kulit dan tulang. Daging ikan ditimbang sebelum dilumatkan menggunakan *blender*.

Pembuatan Surimi

Lumatan daging ikan dicuci dengan air dingin pada suhu 4°C dengan lama pencucian 5 menit dan 10 menit dengan cara diaduk dan didiamkan selama 1 jam dan tetap dilakukan kontrol suhu air. Selanjutnya dilakukan penyaringan dan pengepresan untuk mengurangi air lalu dilanjutkan dengan pengujian kadar air, pH, ALT, analisa sensori dan deteksi *Salmonella*.

Parameter Uji Surimi

Rendemen

Perhitungan rendemen daging lumat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar bahan baku yang dapat dimanfaatkan. Rendemen dapat ditentukan dengan cara bahan ditimbang sebelum diolah yang dinyatakan sebagai berat awal, kemudian setelah selesai diolah bahan ditimbang kembali dan dinyatakan sebagai berat akhir. Rendemen dapat dihitung dengan menggunakan rumus: Rendemen % = $\frac{\text{Berat daging lumat}}{\text{Berat bahan baku awal}} \times 100$

Kadar Air (AOAC, 2005)

Kadar air surimi dianalisa menggunakan metode gravimetrik. Sebanyak 3 gram surimi ditimbang, dimasukkan dalam oven selama 12 jam dan kemudian ditimbang Kembali. Persentase kadar air dihitung sebelum dan sudah pengeringan. Prinsip dari metode ini adalah berdasarkan penguapan air yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan, kemudian ditimbang sampai berat konstan. Pengurangan bobot yang terjadi merupakan kandungan air yang terdapat dalam bahan.

Analisa pH (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram kemudian ditambahkan aquades sebanyak 10 ml dan di homogenkan selama 1 menit. Sampel yang sudah homogeny dipindahkan ke dalam beker glass 100 mL, lalu diukur menggunakan pH meter. Sebelum pH meter digunakan, terlebih dahulu dilakukan penerapan dengan menggunakan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Nilai pH sampel adalah nilai yang ditunjukkan oleh monitor digital pada posisi konstan.

Analisa Angka Lempeng Total (ALT) SNI. 2332.3:2015

Metode penentuan Angka Lempeng Total ini digunakan untuk menentukan jumlah total mikroorganisme pada produk surimi. Contoh sebanyak 25 g ditimbang dan dicampur dengan 225 mL larutan *Butterfield's Phosphate Buffered*. Dibuat pengenceran sebanyak yang diperlukan sebelum dipipet ke cawan petri. Media Nutrient Agar digunakan sebagai media pertumbuhan. Sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah masa inkubasi, koloni yang tumbuh pada cawan petri dihitung dengan jumlah koloni yang dapat diterima 25-250 koloni per cawan dengan menggunakan alat *Colony Counter*.

Deteksi *Salmonella*

Sampel yang digunakan untuk deteksi *salmonella* diambil dari koloni positif hasil angka lempeng total (ALT) dan kemudian di gores pada media (*Salmonella-Shigella* Agar) SSA. Media SSA sebanyak 5.2 g ditambahkan 100 mL aquades kemudian homogenkan di stirer dan diamkan di atas hotplate hingga mendidih lalu di angkat. Deteksi bakteri *Salmonella* dilakukan menggunakan media selektif *Salmonella Shigella* Agar (SSA). Media dituang di dalam petri 1 hari sebelum deteksi *Salmonella* untuk melihat jikalau ada kontaminasi pada media SSA dan di inkubasi di dalam kulkas dan di diamkan selama 1 malam. Setelah dipastikan media tidak terkena kontaminasi lalu dilanjutkan deteksi *Salmonella* dengan cara sampel diambil dari koloni positif hasil ALT menggunakan jarum ose, koloni diangkat 1 ose lalu di goreskan pada permukaan media SSA dengan rata secara zig-zag. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Rahmiati, 2016).

Analisa Sensori

Analisa sensori dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan SNI 2694 : 2013. Analisa Sensori meliputi kenampakan dan fisik (uji lipat dan uji gigit). Uji Kenampakan merupakan salah satu pengujian yang dilakukan dalam bentuk pasta ikan dan melihat kenampakan dari pasta ikan tersebut. Uji pelipatan merupakan salah satu pengujian mutu kekuatan gel ikan yang dilakukan dengan cara memotong sampel dengan ketebalan 3 mm. Potongan sampel tersebut dilipat untuk diamati ada tidaknya retakan pada sampel. Uji gigit dilakukan dengan cara memotong (menggigit) sampel antara gigi seri atas dan bawah, ketebalan sampel yang digunakan 1 cm. Analisa sensori dilaksanakan 10 panelis semi terlatih, dengan skor 1 sampai 9 pada uji kenampakan, uji lipat dan uji gigit. Analisa sensori mengacu pada BSN SNI 2694 : 2013

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Jumlah sisa bahan baku yang telah mengalami proses pengolahan disebut rendemen. Persentase rendemen menentukan jumlah daging ikan yang termanfaatkan pada pembuatan surimi. Persentase rendemen surimi ikan cakalang dalam penelitian ini adalah berat awal bahan baku yang dikurangkan dengan sampel setelah melalui proses pelumatan daging ikan, lalu dinyatakan dalam persen. Rendemen pasta ikan yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 43,52%. Perhitungan rendemen dilakukan sebelum perlakuan pencucian.

Kadar Air

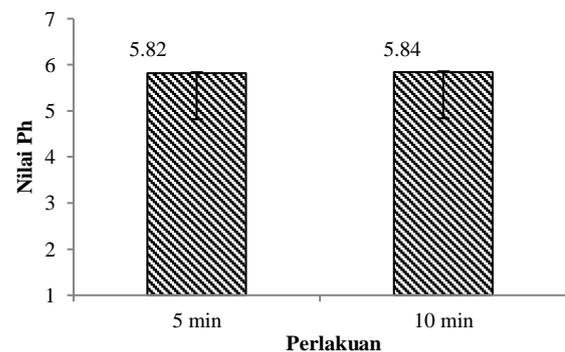
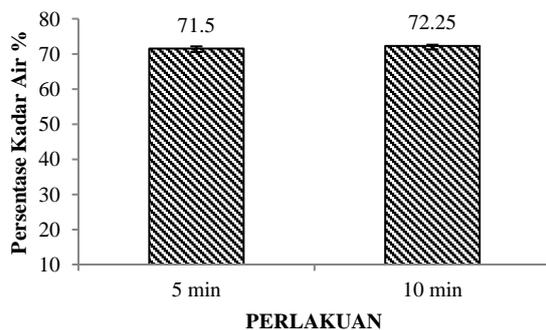
Jumlah yang terkandung dalam bahan pangan disebut kadar air. Tinggi rendahnya kadar air berpengaruh terhadap kualitas bahan pangan tersebut, terutama berkaitan dengan masa simpan.

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar air tinggi pada pencucian 10 min. Hasil data kadar air surimi ikan cakalang di atas mengalami sedikit peningkatan. Sampel surimi ikan cakalang pada pencucian 5 min adalah 71,5% dan sampel surimi ikan cakalang pada pencucian 10 min adalah 72,25%. Persentase kadar air tersebut masih memenuhi SNI yaitu 80.

Besarnya kadar air surimi disebabkan oleh kemampuan protein miofibril dalam mengikat air. Denaturasi protein miofibril selama penyimpanan beku mengakibatkan meningkatnya kadar air karena berkurangnya kemampuan miofibril menahan air dalam jaringannya (Lonergan dan Lonergan, 2005).

Analisa pH

Berdasarkan grafik hasil uji pH pada Gambar 2, memperlihatkan bahwa nilai uji pH pada masing-masing perlakuan pencucian tidak mengalami perbedaan yang cukup signifikan. Pada perlakuan pencucian 5 min diperoleh 5,82 dan pada perlakuan pencucian 10 min diperoleh 5,84. Hasil uji pH yang diperoleh berada pada kondisi asam. Menurut Suzuki (1981); Tanaka (1981) dan Park (2005), menyatakan bahwa kondisi pH surimi 6–7 merupakan kondisi normal untuk menghasilkan nilai kekuatan gel yang baik. Bila $\text{pH} > 8$ nilai kekuatan gel cenderung lemah dan tidak homogen, begitu pula bila $\text{pH} < 6$ protein miofibril tidak stabil karena terjadi pelepasan enzim ATPase sehingga menurunkan nilai kekuatan gel.

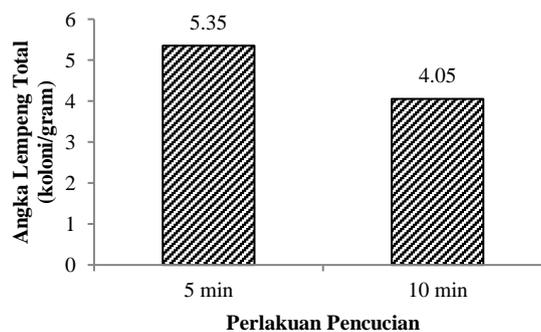


Gambar 1. Nilai kadar air surimi ikan cakalang.

Gambar 2. Nilai Analisa pH.

Angka Lempeng Total (ALT)

Kandungan mikroorganisme merupakan salah satu faktor penentu kualitas surimi. Parameter ini menentukan tingkat kemunduran mutu dari daging ikan. Penyimpanan beku berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme, akan tetapi ada mikroorganisme yang tetap hidup pada suhu rendah (disebut golongan psikrofilik). Nilai ALT surimi ikan cakalang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai ALT Surimi ikan cakalang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ALT menurun pada perlakuan pencucian yang lebih lama yaitu di 10 menit, Jumlah bakteri pada perlakuan pencucian 5 menit, surimi ikan cakalang adalah $5,35 \times 10^3$ koloni/gram dan mengalami penurunan jumlah bakteri pada perlakuan pencucian 10 menit yaitu $4,05 \times 10^3$ koloni/gram, tetapi nilai bakteri dari kedua perlakuan masih memenuhi SNI yaitu $5,0 \times 10^4$ koloni/gram. Pertumbuhan mikroba pada bahan pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketersediaan nutrisi, aw, oksigen, temperatur dan pH (Su, *et al.*, 2005).

Deteksi *Salmonella* menggunakan SSA

Uji deteksi bakteri patogen dilakukan pada 2 jenis perlakuan dengan bahan pangan sama yaitu surimi dengan perlakuan pencucian 5 menit dan surimi dengan perlakuan pencucian 10 menit.

Penelitian ini menggunakan media selektif, yaitu media SSA untuk mendeteksi bakteri *Salmonella* sp. Dari hasil pengujian didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Deteksi Salmonella menggunakan media SSA.

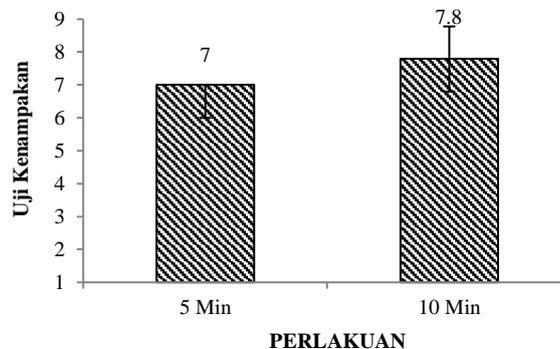
No	Sampel	Hasil
1.	Pencucian 5 menit	-
2.	Pencucian 10 menit	-

Ket.: + (Positif keberadaan *Salmonella*); - (Negatif keberadaan *Salmonella*).

Hasil negatif untuk pengujian *Salmonella* sp. pada semua sampel bahan pangan (Tabel 1) menunjukkan bahwa sampel tersebut aman dari bakteri *Salmonella* sp. Respon negatif menunjukkan bahwa kedua bahan pangan ini tidak terkontaminasi bakteri *Salmonella* sp. *Salmonella* sp. merupakan indikator baik buruk dan aman tidaknya komoditas pangan daging dan olahannya. Batasan maksimum cemaran mikroba untuk *Salmonella* sp. dalam bahan makanan asal hewan adalah negatif/25 gram sampel pengujian (SNI 7388:2009).

Kenampakan

Data hasil uji kenampakan pada surimi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai kenampakan Surimi Ikan Cakalang.

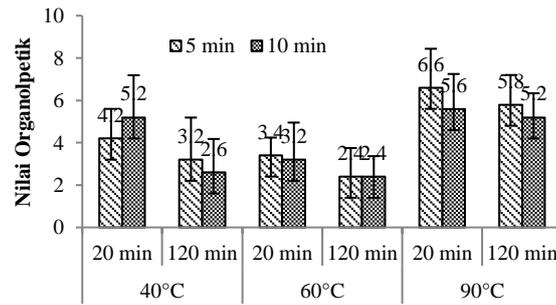
Berdasarkan grafik hasil uji kenampakan surimi ikan cakalang pada masing-masing perlakuan terlihat nilai yang paling tinggi terdapat pada perlakuan pencucian 10 min dengan skor 7,8 sedangkan pada perlakuan pencucian 5 min hanya mendapat skor 7. Skor 7 memiliki spesifikasi daging dengan sedikit serat dan tanpa benda asing. Surimi yang dihasilkan oleh hasil pencucian 10 menit memiliki kenampakan daging yang bersih, dengan sedikit serat dan tidak ada benda asing seperti kulit yang tercampur dalam surimi. Menurut Soekarto (1990), bahwa produk surimi dengan kenampakan yang rapi, bersih dan utuh lebih diterima oleh konsumen dibandingkan dengan kenampakan yang kurang rapi dan tidak utuh.

Mutu Sensori Gel

Uji Lipat

Data hasil uji lipatan pada surimi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) tersaji di Gambar 5.

Grafik menunjukkan hasil uji lipatan surimi ikan cakalang pada masing-masing perlakuan pencucian yang dilanjutkan dengan perlakuan perebusan di *waterbath* pada 3 suhu berbeda (40, 60, dan 90°C) dan lama perebusan berbeda (20 dan 120 menit). Gambar 5 memperlihatkan bahwa nilai tertinggi uji lipatan pada perlakuan pencucian 5 min, perebusan 20 min pada suhu 90°C sedangkan nilai terendah uji lipatan diperoleh pada perlakuan pencucian 5 dan 10 min pada perebusan 120 min di suhu 60°C. Hal ini mengindikasikan bahwa pada perlakuan pencucian 5 min, perebusan 20 min pada suhu 90°C memiliki tekstur gel yang lebih disukai untuk dilipat. Nilai skor rata-rata yang diberikan panelis adalah 6,6 yaitu sedikit retak bila dilipat 4.



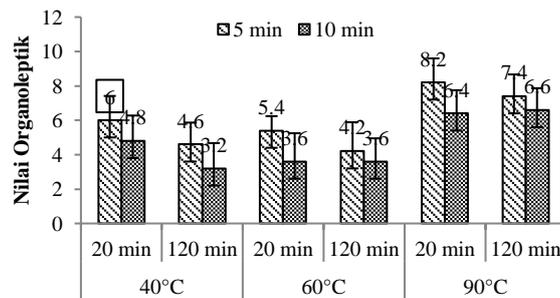
PERLAKUAN

Gambar 5. Histogram Uji Lipat Surimi Ikan Cakalang.

Uji lipat berhubungan dengan sifat elastisitas gel surimi yang dihasilkan. Agustini *et al.*, (2008) menjelaskan bahwa uji lipat memiliki korelasi positif dengan kekuatan gel, peningkatan pada kekuatan gel diikuti dengan meningkatnya uji lipat. Walaupun penelitian ini tidak menguji kekuatan gel, hasil uji lipat memperlihatkan bahwa perlakuan pencucian 5 min dan perebusan 20 min pada suhu 90°C adalah terbaik dan diidentifikasi sebagai surimi grade AA (tidak retak bila dilipat 2) sesuai SNI 2372.6:2009 “Penentuan mutu pasta pada produk perikanan” (BSN 2009).

Uji Gigit

Data hasil uji gigit pada surimi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) tersaji di Gambar 6.



PERLAKUAN

Gambar 6. Nilai Uji Gigit Surimi Ikan Cakalang.

Berdasarkan Gambar 6 hasil uji gigit surimi ikan cakalang pada masing-masing perlakuan pencucian yang dilanjutkan dengan perlakuan perebusan di *waterbath* memperlihatkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan pencucian 5 menit perebusan 20 min pada suhu 90°C sedangkan nilai terendah pada perlakuan pencucian 10 min perebusan 120 min pada suhu 40°C. Hal ini mengindikasikan bahwa tekstur gel yang lebih disukai untuk di gigit adalah hasil perlakuan pencucian 5 min, perebusan 20 min pada suhu 90°C. Skor rata-rata yang diberikan 10 panelis adalah 8,2 yang mengindikasikan bahwa gel memiliki kekenyalan sangat kuat spesifik produk.

Nilai uji gigit dipengaruhi oleh elastisitas gel surimi pada setiap suhu perebusannya. Thalib (2009) menambahkan bahwa kadar protein dalam daging lumat berperan penting dalam pembentukan elastisitas gel terutama selama pengujian uji gigit. Selain itu elastisitas merupakan parameter penting dari mutu surimi. Hasil uji gigit memperlihatkan bahwa perlakuan pencucian 5 min perebusan 20 min pada suhu 90°C adalah terbaik.

KESIMPULAN

Hasil analisis secara kimia menunjukkan bahwa proses pencucian daging ikan cakalang dengan lama pencucian 5 dan 10 menit menghasilkan nilai kadar air dan tingkat keasaman (pH) yang berbeda. Walaupun demikian nilai angka lempeng total (ALT) pasta ikan dari 2 perlakuan tersebut masih memenuhi persyaratan SNI 2694:2013 dengan nilai lebih kecil dari yang disyaratkan SNI yaitu $5,0 \times 10^4$ koloni/g. Selanjutnya tidak ditemukan keberadaan *Salmonella* pada surimi yang dihasilkan dari kedua perlakuan pencucian. Hasil uji sensori gel ikan menunjukkan

bahwa proses pencucian daging ikan cakalang dengan lama pencucian 5 dan 10 menit tidak memberikan pengaruh nyata pada hasil uji lipat dan uji gigit namun memberikan pengaruh nyata pada uji kenampakan. Perlakuan lama perebusan dan suhu perebusan memberikan pengaruh sangat nyata pada hasil uji lipat dan uji gigit. Perlakuan lama pencucian 5 menit, dengan suhu perebusan 90°C selama 20 min memberikan hasil nilai uji lipat tertinggi 6,6 dan uji gigit tertinggi yaitu 8,2. Dari penelitian yang sudah dilaksanakan, masih perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji nilai kekuatan gelnya dengan alat *Texture Analyzer*.

DAFTAR PUSTAKA

- (AOAC), A. O. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists 18th ed. Chemist Inc.
- Agustini, T. Y. 2008. Evaluation on Utilization of Small Marine Fish to Produce Surimi Using Different Cryoprotective Agent to increase the quality of Surimi. *Journal OF Coastal Development* , 131-140.
- Lonergan, E. S. 2005. pH relationships to quality attributes, tenderness. *Am. Mear Sci. Assoc. J* , 1-4.
- Lumi, K. W. 2013. Nilai Ekonomis Sumberdaya Perikanan di Sulawesi Utara (Studi Kasus Ikan Cakalang, *Katsuwonus pelamis* L). . *Jurnal Ilmiah Platax*.
- Marlina. 2008. Identifikasi Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dengan Metode BIOLOG dan deteksi Gen ToxR nya Secara PCR. *Jurnal Sains dan Teknologi farmasi* , 13(1):11-17.
- Nakai S, M. 2000. *Food Protein Processing Applications*. New York: Wiley-VCH.
- Nasional, B. S. 2013. Standar Nasional Indonesia (SNI) 2694-2013. Surimi. Jakarta (Id). Badan Standarisasi Nasional.
- Nasional, B. S. 2019. Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2019. Batas Maksimum Cemarkan Mikroba dalam Pangan. Jakarta (Id). Badan Standarisasi Nasional.
- Park, J. 2015. *Surimi and Surimi Seafood*. New York: CRC Press, Taylor And Francis Gou[.
- Rahmiati. 2016. Analisis Bakteri *Salmonella-Shigela* pada Kuah Sate Pedagang Kaki Lima. *BioLink* , 31-36.
- Saliada, F. O. 2017. Karakteristik Surimi Yang Dibuat Dari Hasil Pencucian Daging Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) Dengan Air Dingin. *Media Teknologi Hasil Perikanan* , 54-57.
- Soekarto, S. T. 1990. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata Arya Aksara.
- Su, Y. D. 2005. *Microbiology and pasteurization of surimi seafood*. *Surimi And Surimi Seafood*.
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Processing Technology*. Tokyo. Japan: Applied Science Publisher.
- Tanaka, T. 1981. *Fish and Krill Protein Processing Technology*. London: Science Publisher.
- Thalib, A. 2009. *Pengaruh Penambahan Emulsifier Lemak dalam Pembuatan Sosis Ikan Tenggiri*. Ternate: Staf Pengajar Faperta UMMU.