

## Pengaruh Lama Waktu Pengukusan Suhu *Suwari* Terhadap Karakteristik Kamaboko Ikan *Euthynnus affinis*, Cantor 1849

Krisman Umbu Henggu<sup>1\*</sup>, Petrus Takanjanji<sup>1</sup>, Efran Yohanes<sup>1</sup>, Noven Tinggi Nalu<sup>1</sup>,  
Astuti Bomba Amah<sup>1</sup>, Marlon Jusak Rinaldy Benu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba  
Jl. R. Suprpto No.35, Waingapu, Prailiu, Sumba Timur, Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur

<sup>2</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang  
Jl. Adi Sucipto No.147, Oesapa, Klp. Lima, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur

\*Corresponding author, e-mail : krisman@unkriswina.ac.id

**ABSTRAK:** Kelimpahan ikan tongkol di Kabupaten Sumba Timur tersebut, tidak berkorelasi positif terhadap pemanfaatannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan pemanfaatan ikan tongkol. Salah satu produk yang dapat dihasilkan dari ikan tongkol ialah kamaboko. Faktor yang paling penting dalam produk kamaboko ialah kualitas kimia serta korelasinya terhadap kualitas organoleptik dan fisik (uji gigit). Penelitian ini difokuskan pada pengaruh perbedaan lama waktu pengukusan kamaboko pada suhu *suwari* (20 menit dan 30 menit) terhadap karakteristik fisika-kimia dan tingkat penerimaan produk kamaboko dari ikan tongkol. Data yang diperoleh lalu dianalisis statistik menggunakan uji beda (*t*-independent). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan suhu pengukusan kamaboko 20 menit dan 30 menit memiliki kadar air berkisar 77,04-78,99%, protein 10,49-10,79% (berat basah), lemak kasar 2,91-2,12% (berat basah) dan pH berkisar 7. Hasil analisis statistik menunjukkan lama pengukusan hanya memberikan dampak signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air kamaboko. Kualitas organoleptik menunjukkan, semakin lama waktu pengukusan pada suhu *suwari*, semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap warna yang mencapai skor 7 atau skala "suka", tekstur yang mencapai skor 7-8 (suka hingga sangat suka), memiliki skor 6-7 (agak suka hingga suka) dan rasa kamaboko memiliki skor 7-8. Demikian pula pada tingkat kekenyalan (*springiness*) kamaboko, semakin lama waktu pengukusan tingkat kekenyalan semakin tinggi. Hasil analisis statistik tingkat kekenyalan kamaboko yang dihasilkan dengan perlakuan lama pengukusan suhu *suwari* tidak terdapat perbedaan nyata ( $P > 0,05$ )

**Kata kunci:** Ikan tongkol; karakteristik kimia; organoleptik

### *The Effect of Suwari Temperature of Steaming Time on Characteristics of Kamaboko Fish Euthynnus affinis, Cantor 1849*

**ABSTRACT:** The abundance of tuna in East Sumba Regency is not positively correlated with its utilization. Therefore, further processing is needed to increase the utilization of tuna. One of the products that can be produced from tuna is kamaboko. This study focused on the effect of differences in kamaboko steaming time at *suwari* temperature on the physico-chemical characteristics and the level of acceptance of kamaboko products from *Euthynnus affinis*. The data obtained were then analyzed statistically using a different test (*t*-independent). The results showed that the kamaboko steaming temperature treatment of 20 minutes and 30 minutes had moisture ranging from 77.04-78.99%, protein 10.49-10.79% (wet weight), crude fat 2.91-2.12% (wet weight) and pH around 7. The results of statistical analysis showed that the steaming time only had a significant impact ( $P < 0.05$ ) on the water content of kamaboko. Meanwhile, the organoleptic quality showed that the longer the steaming time at the *Suwari* temperature, the higher the panelist's preference for colors that reached a score of 7 or the "like" scale, textures that reached a score of 7-8 ("like" to "very like"), the appearance of a score of 6-7 ("somewhat like" to "like") and the taste of kamaboko has a score of 7-8. Similarly, at the level of *springiness* of kamaboko, the longer the steaming time the higher the elasticity level. The results of statistical analysis of the elasticity level of kamaboko produced by the long treatment of steaming the temperature of *Suwari* there was no significant difference ( $P > 0.05$ ).

**Keywords:** Fish tuna; chemical characteristics; organoleptic

## PENDAHULUAN

Ikan tongkol merupakan salah satu jenis ikan *Scombridae* yang paling banyak ditangkap diperairan Kabupaten Sumba Timur. Kelimpahan ikan tongkol di Kabupaten Sumba Timur tersebut, tidak berkorelasi positif terhadap pemanfaatannya. Hal ini karena terdapat beberapa kasus masyarakat keracunan histamin (*scrombotoxin*) ikan tongkol. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan pemanfaatan ikan tongkol. Salah satu produk yang dapat dihasilkan dari ikan tongkol ialah kamaboko (Suryaningrum *et al.* 2015). Kamaboko merupakan produk turunan surimi yang pertamakali dipopulerkan di Jepang. Produk kamaboko sangat disukai oleh konsumen karena memiliki rasa manis, *juicy* dan memiliki gel yang baik.

Sifat dasar pembentukan gel pada produk kamaboko terdiri atas dua tahap yakni tahap denaturasi dan agregasi protein. Menurut Ngo *et al.* (2010) pembentukan gel kamaboko disebabkan oleh interaksi acto-myosin, terdapat empat tipe ikatan kimia yang berperan terhadap pembentukan gelasi acto-myosin pasta kamaboko yakni ikatan hidrogen, sulfida, hidrofobik dan garam. Selain ikatan kimia yang terbentuk akibat interaksi protein, suhu juga berperan penting dalam menentukan kekuatan gel kamaboko. Menurut Suzuki (1981) suhu pembentukan gel produk berbahan surimi terbagi atas tiga bagian yakni suhu *ashi*, *suwari* dan *modori*.

Suhu *suwari* berkisar 35-50°C dan merupakan suhu yang paling berperan dalam membentuk gel kamaboko (Benjakul *et al.*,2002). Pembentukan gel pada suhu *suwari* diawali dengan proses *sol* yakni interaksi tarik-menariknya partikel padat terdispersi dalam medium cair hingga melibatkan interaksi *crosslinking* protein dan membentuk gel produk. Suhu *modori* berada pada kisaran >50-65°C, suhu tersebut ini paling dihindari saat proses kamaboko karena dapat merusak struktur *crosslinking* protein yang telah terbentuk dan berdampak terhadap gel produk yang rapuh dan elastisitas menurun (Lee & Min 2004). Hal ini juga diperkuat oleh Suzuki (1981) suhu pengolahan produk berbasis daging ikan pada rentang suhu 50-60°C dapat mengaktifkan enzim alkali proteinase dan dapat memutuskan struktur ikatan protein hingga menyebabkan hilangnya elastisitas produk. Suhu *ashi* merupakan suhu  $\geq 70^\circ\text{C}$  yang berperan dalam menguatkan gel yang terbentuk saat suhu *suwari*. Jika kondisi *sol* dipertahankan dalam waktu yang cukup lama pada fase *suwari* dan kemudian melewati fase *modori*, maka produk yang kita hasilkan akan terbentuk gel yang kuat dan elastis (Suryaningrum *et al.* 2015).

Pengolahan ikan tongkol sebagai produk kamaboko maupun produk turunan surimi lainnya sudah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Zamili *et al.* (2020) produk bakso dari daging putih ikan tongkol sangat disukai oleh konsumen, selain itu penambahan bahan pengisi (tepung tapioka) memberikan pengaruh terhadap mutu organoleptik bakso. Kurniasari *et al.* (2019) penambahan *sodium tripolyphosphate* memberikan pengaruh signifikan terhadap perbaikan tekstur dan mutu organoleptik produk kamaboko (*fish balls*) ikan tongkol. Akan tetapi, informasi terkait lama waktu pembentukan *sol* pada suhu *suwari* dalam pembuatan kamaboko dari ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) masih sangat terbatas, sedangkan disisi lain suhu *suwari* merupakan tahap yang paling penting dalam pembentukan gel kamaboko. Oleh sebab itu, penelitian ini difokuskan pada pengaruh perbedaan lama waktu pengukusan kamaboko pada suhu *suwari* terhadap karakteristik fisiko-kimia dan tingkat penerimaan produk kamaboko dari ikan tongkol (*Euthynnus affinis*).

## MATERI DAN METODE

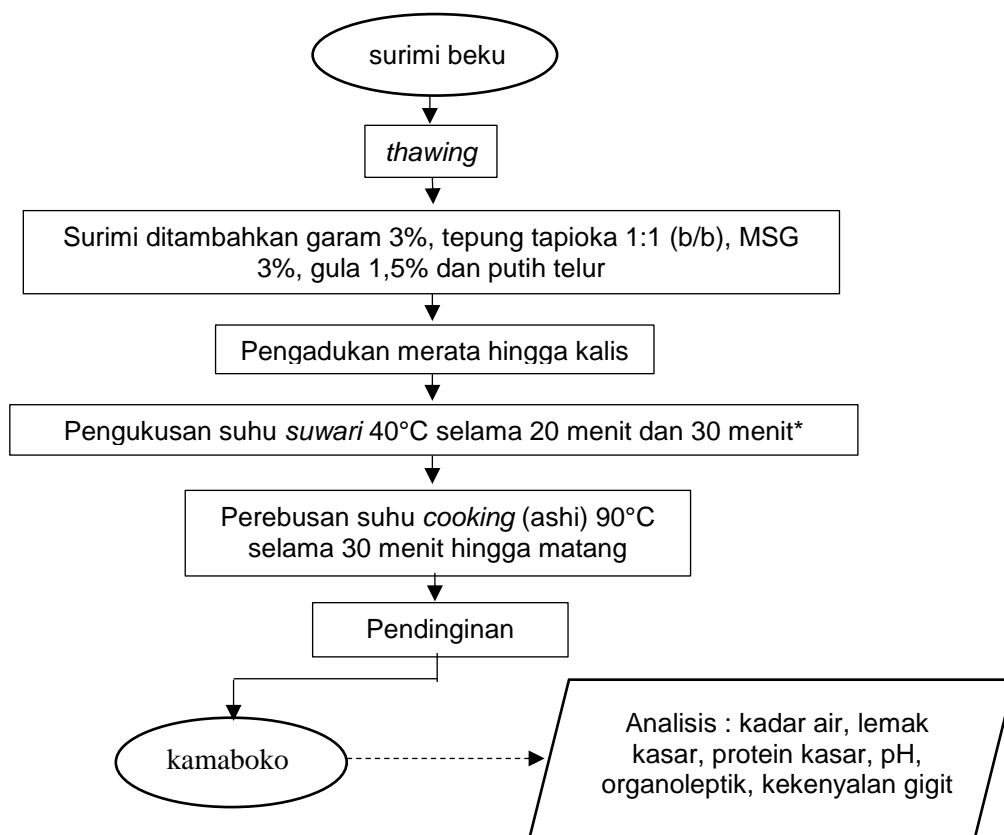
Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2021. Preparasi bahan baku (surimi) ikan tongkol, pembuatan kamaboko, analisis karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik bertempat di Laboratorium Terpadu Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan kamaboko ialah *ka-en* surimi dari ikan tongkol. Sedangkan bahan tambahan lain berupa penyedap rasa, telur ayam, tepung tapioka dan garam. Bahan yang digunakan dalam analisis komposisi kimia yakni NaOH (*merck*, 99%), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (*merck*, 99%), indikator *Phenophthalein* (*merck*, 99%), HCl (*merck*, 99%) dan formaldehid (*merck*, 99%).

*Ka-en* surimi yang diproduksi dari ikan tongkol *dithawing* hingga surimi dapat diproses atau tidak mengalami pembekuan. *Ka-en* surimi yang telah *dithawing* ditambahkan garam dapur 3%, kemudian diaduk hingga kalis. Tahap selanjutnya ialah penambahan tepung tapioka 1:1 (b/b) dan

dilakukan pengadukan. Selama pengadukan berlangsung adonan yang telah terbentuk lalu ditambahkan penyedap rasa berupa *monosodium glutamat* (MSG) 3%, gula 1,5%, putih telur kemudian diaduk terus hingga kalis dan merata. Proses pembuatan adonan dilakukan pada kisaran suhu 15°C-20°C. Hal ini bertujuan untuk mencegah aktifnya enzim proteolitik (Suryaningrum *et al.* 2015). Adonan kamaboko yang telah disiapkan lalu dimasukkan kedalam cetakan (casting) dan dikukus pada suhu *suwari* 40°C dengan perlakuan lama waktu pengukusan yakni 20 menit dan 30 menit, lama waktu pengukusan suhu *suwari* dimodifikasi dari penelitian Bachtiar (2014). Kamaboko yang telah melewati tahap pengukusan (*suwari*), dilanjutkan dengan proses perebusan pada suhu *cooking* (*ashi*) yakni 90°C selama 30 menit. Proses kematangan kamaboko ditandai dengan *casting* yang berisi kamaboko terapung pada suhu *cooking*. Kamaboko yang telah matang lalu diangkat dan didinginkan, kemudian dianalisis komposisi kimia (kadar air, abu tidak larut asam, lemak kasar, protein kasar, pH) dan fisik yang meliputi organoleptik (kenampakan, warna, rasa, tekstur), uji lipat serta uji gigit. Adapun diagram alir prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

### Analisis Kimiawi dan Fisik Produk Kamaboko

Kamaboko yang dihasilkan dengan perlakuan lama waktu pengukusan pada suhu *suwari* dilakukan analisis kimiawi yang meliputi kadar air dengan metode oven (AOAC 2015), analisis lemak kasar dengan metode *Babcock* yakni melarutkan sampel kamaboko dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (*merck* 99%) lalu didestruksi dan didestilasi (Aproyantono *et al.* 1989), analisis kadar abu tidak larut asam dilakukan dengan menambahkan 25 ml HCl (*merck* 99%) 10% lalu disaring, filtrat hasil saringan dihitung sebagai kadar abu tidak larut asam (Andarwulan *et al.* 2011), analisis kadar protein dilakukan dengan metode titrasi formol (Sudarmaji 1997), analisis pH dengan instrumen pH digital. Sedangkan analisis fisik kamaboko meliputi organoleptik berdasarkan panduan SNI 01-2346-2006, analisis kekenyalan dengan uji gigit (SNI 2372.6:2009).



**Gambar 1.** Alur proses pembuatan produk kamaboko. (\*) modifikasi Bachtiar (2014)).

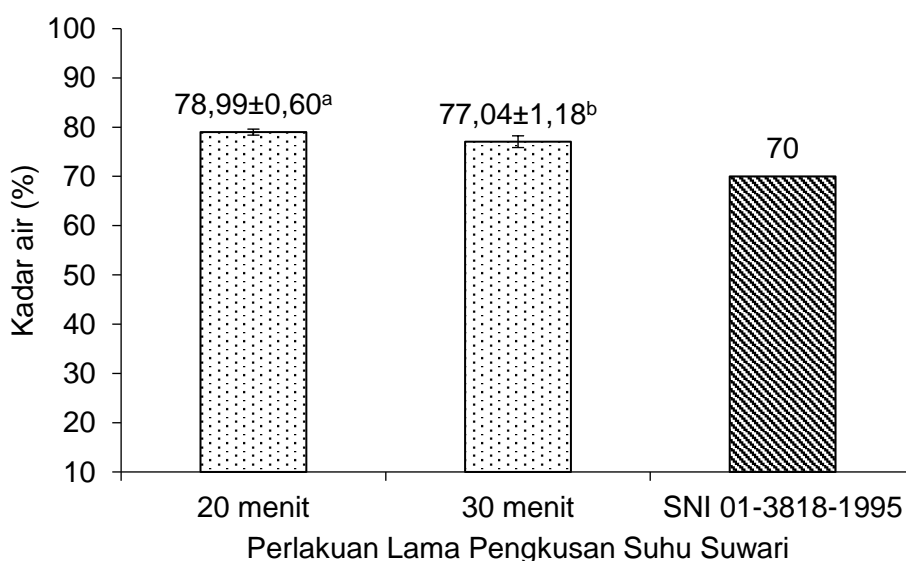
### Analisis data (Nuryadi *et al.* 2017)

Perlakuan yang diujikan dalam penelitian yakni  $a_1$  (lama pengkusan suhu suwari 20 menit);  $a_2$  (lama pengkusan suhu suwari 30 menit). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Data yang diperoleh dari masing-masing perlakuan lalu dianalisis menggunakan *t-independent test* ( $\alpha$  0,05). Sebelum dilakukan uji beda (*t-independent*) data terlebih dahulu diuji asumsi yang meliputi normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Data organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskal wallis* jika terdapat pengaruh makan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney Test* ( $\alpha = 0,05$ ) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air sangat berperan dalam menjaga kelembaban dan kestabilan suatu produk. Namun apabila melebihi standar yang ditetapkan dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan secara biokimia maupun mikrobiologi. Kadar air kamaboko berdasarkan perlakuan lama waktu pengkusan pada suhu *suwari* berkisar 76,95% hingga 79,09%. Berdasarkan hasil analisis kadar air pada Gambar 2 menunjukkan kadar kamaboko dengan lama pengkusan 20 menit lebih tinggi dibandingkan pengkusan 30 menit. Selain itu kedua perlakuan tersebut memiliki jumlah kadar air yang melebihi SNI 01-3818-1995, yang mensyaratkan kadar air maksimum 70%. Hasil uji statistik, pengaruh lama pengkusan pada suhu *suwari* memberikan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan air kamaboko. Oleh sebab itu, pengaruh lama pengkusan sangat berpengaruh terhadap jumlah kandungan air kamaboko.

Perbedaan kadar air kamaboko disebabkan oleh sifat *Water Holding Capacity* (WHC) protein, yang cenderung semakin kuat saat fase *sol* dan cenderung hidrofobisitas. Selama pemanasan, protein mengalami agregat dan berdampak terhadap menguatnya gugus hidrofobik protein yang berpengaruh terhadap penurunan daya ikat air. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengaruh suhu terhadap jumlah kadar air bahan pangan telah dilaporkan, misalnya Jiang *et al.*, (2018) lama pengkusan 20 menit, 40 menit, 60 menit sangat berpengaruh terhadap laju penurunan kadar air kepiting *Aristichthys nobilis*. Perlakuan suhu sangat berpengaruh terhadap struktur sekunder, tersier, kuaterner serta rantai polipeptida yang cenderung melepaskan air hingga batas agregat protein (Mahler *et al.*, 2009). Sun *et al.*, (2013) melaporkan bahwa perlakuan pengkusan pada suhu 40°C selama 60 menit secara signifikan meningkatkan hidrofobisitas protein. Selain itu, agregat protein *triple helix* juga menunjukkan perilaku hidrofobisitas saat pemanasan yang cukup lama (Lee *et al.*, 2019).



**Gambar 2.** Komposisi kadar air kamaboko (angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf signifikan  $\alpha$  0,05)

### Kadar lemak kasar

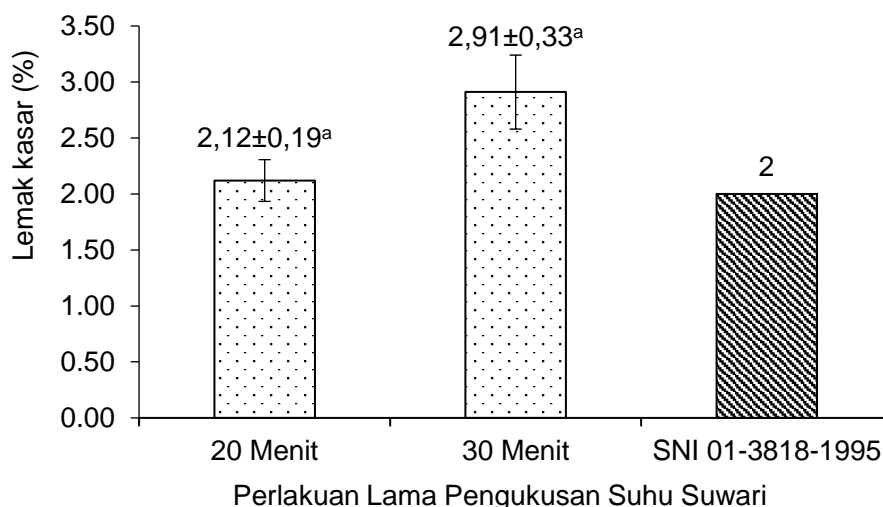
Kadar lemak merupakan salah satu komponen organik yang terdapat pada bahan pangan, terutama produk perikanan. Pada manusia lemak merupakan sumber energi yang efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Selain itu, lemak juga sangat berperan terhadap kestabilan suatu produk pangan (Rios *et al.*, 2014), media transfer panas yang baik pada pangan (McClements 1999), menjaga tekstur pangan dan pemberi aroma (O'Brien 2009). Kandungan lemak kamaboko ikan tongkol (*Euthynus affinis*) yang dihasilkan berkisar 2,12%-2,91%. Adapun histogram kadar lemak kasar kamaboko disajikan pada Gambar 3.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan lama pengukusan suhu *suwari* (20 menit dan 30 menit) tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar lemak kasar kamaboko. Hal ini menunjukkan bahwa lama pengukusan tidak memengaruhi laju penurunan maupun peningkatan kadar lemak kasar kamaboko. Komposisi lemak kasar produk kamaboko pada Gambar 3 lebih tinggi dibandingkan kandungan lemak ikan tongkol segar yang mencapai 0,08-1,8%-2% (Hafiludin 2011; Hizbullah *et al.*, 2020). Selain itu, kandungan lemak pada produk kamaboko melebihi standar yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) melalui SNI 01-3818-1995 yakni minimum 2%. Dugaan peningkatan kadar lemak pada kamaboko akibat penambahan bahan pengisi dan pengikat seperti tepung terigu dan telur ayam. Wicaksana *et al.*, (2014) penambahan bahan pengisi dan pengikat seperti putih telur dan isolat protein kedelai memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan komposisi proksimat kamaboko ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Hal yang sama dilaporkan Evnaweri & Bugar (2019) penggunaan tepung terigu yang cenderung meningkat, memiliki korelasi positif terhadap komposisi proksimat produk kamaboko dari ikan toman (*Chana micropeltes*).

### Kadar protein kasar

Jumlah nitrogen terlarut pada kamaboko menggambarkan kuantitas protein yang terkandung. Protein merupakan unsur makromolekul penting dalam bahan pangan yang berperan sebagai asupan gizi manusia. Rata-rata kadar protein kamaboko yang dihasilkan berkisar 10,49%-10,79%. Adapun histogram kadar protein produk kamaboko dapat dilihat pada Gambar 4.

Rata-rata presentasi kadar protein yang hampir sama pada kedua perlakuan tersebut mengindikasikan bahwa lama pengukusan suhu *suwari* dengan perlakuan 20 menit dan 30 menit tidak memberikan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ). Dugaan laju penurunan protein akan terjadi pada suhu  $\geq 50^{\circ}\text{C}$ , karena pada kisaran suhu tersebut merupakan titik awal deformasinya struktur protein yang mengarah pada denaturasi protein. Proses denaturasi menyebabkan beberapa amina (gugus amin) dan karboksil protein akan mengalami pemutusan ikatan. Sedangkan pada suhu

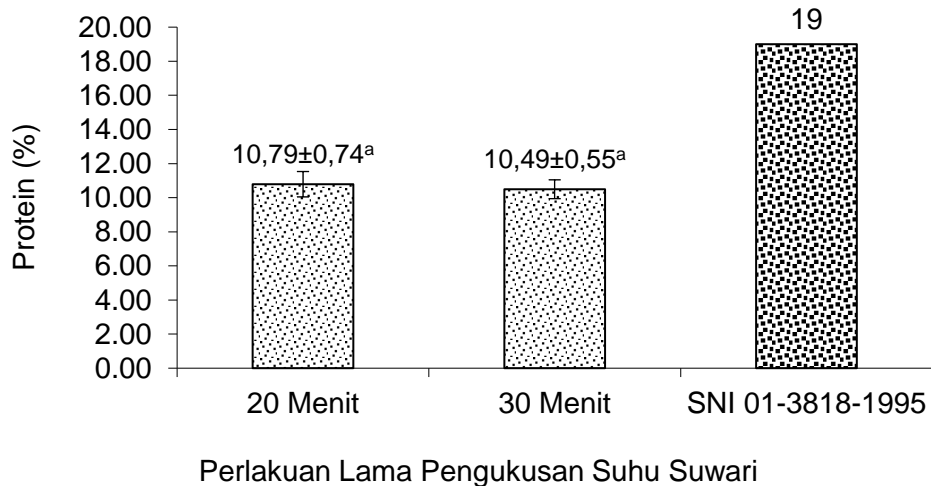


**Gambar 3.** Komposisi lemak kasar (angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha$  0,05)

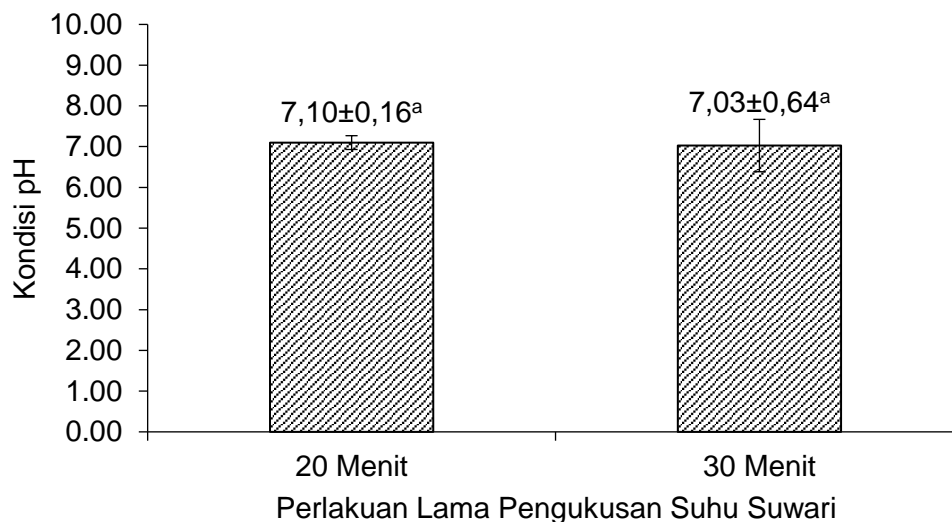
kisaran 40°C-50°C hanya memberikan kontribusi pada agregasi protein (pembentukan sol) akibat konfrontasi ikatan protein maupun pelepasan molekul air yang terikat secara fisik (Gambar 2). Qixing *et al.*, (2014) melaporkan penggunaan suhu  $\geq 50^\circ\text{C}$  sangat berpengaruh terhadap laju penurunan protein larut air, protein larut garam maupun protein yang larut dalam kondisi basa. Kadar protein yang terkandung dalam kamaboko yang dihasilkan pada Gambar 4 lebih rendah dibandingkan kadar protein ikan tongkol segar yang mencapai 22-24% (berat basah) (Aberoumand 2012; Hizbullan *et al.*, 2020). Hal ini dipengaruhi oleh proses pencucian daging ikan tongkol (*Euthynus affinis*) saat pembuatan surimi sebagai bahan baku utama kamaboko. Saat pencucian tersebut berlangsung, beberapa kelompok protein seperti sarkoplasma dan protein jaringan ikat lainnya terbuang dan menyisakan konsentrasi protein yang diinginkan yakni protein miofibril. Menurut Okada (1992) hakikat produk surimi ialah protein miofibril terkonsentrat yang bebas dari golongan protein lainnya terutama sarkoplasma.

### Kondisi pH

Kondisi pH atau derajat keasaman bahan pangan yang menunjukkan sejumlah ion yang terkandung dalam bahan pangan. Kondisi pH sangat menentukan tingkat keawetan dan keamanan bahan pangan. Adapun histogram pH kamaboko disajikan pada Gambar 5.



**Gambar 4.** Kadar protein kamaboko (angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha 0,05$ )



**Gambar 5.** Kondisi pH kamaboko (angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha 0,05$ )

Rerata kondisi pH kamaboko yang dihasilkan berkisar pada pH 7,03-7,10. Analisis statistik, pengaruh lama pengukusan 20 menit dan 30 menit pada suhu 40°C (suhu suwari) tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar pH kamaboko. Perubahan pH pada produk turunan surimi memiliki hubungan dengan proses denaturasi protein miofibril, yang merupakan protein pembentuk gel pada kamaboko. Suvanich *et al.*, (2000) protein miofibril sangat tidak stabil atau kehilangan aktivitas enzim ATP jika pHnya berada dibawah 6,5. Kondisi pH pada ikan tongkol (Gambar 5) tergolong dalam pH netral dan masih dalam kategori aman untuk dikonsumsi. Hal ini karena penurunan pH bahan makanan memiliki korelasi terhadap pertumbuhan mikroba. Winarno (2004) menjelaskan bahwa salah satu indikator bahan makanan terkontaminasi mikroorganisme ialah terjadi penurunan pH akibat metabolisme mikroorganisme.

### Mutu organoleptik

Warna merupakan salah satu indikator tingkat penerimaan bahan pangan. Selain itu, warna juga berperan penting dalam menunjukkan reaksi yang terjadi dalam bahan pangan akibat perubahan fisik, kimia maupun mikrobiologi. Uji organoleptik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa panelis memberikan skor “suka” pada kedua perlakuan (lama pengukusan 20 menit dan 30 menit). Tingkat kesukaan panelis terletak pada warna kamaboko yang memiliki warna putih cemerlang serta mengkilap. Hasil analisis statistik pengaruh lama pengukusan suhu suwari tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan produk kamaboko ( $P>0,05$ ). Menurut Koeswardhani (2014) suhu pengolahan memberikan pengaruh terhadap reaksi mailard atau browning yang melibatkan reaksi gugus amino dengan gula aldehyd atau keton pada gula pereduksi. Reaksi mailard atau browning umumnya terjadi suhu  $\geq 45^{\circ}\text{C}$  (Murata 2020).

Kenampakan berhubungan dengan bentuk produk yang utuh, tidak terdapat cacat fisik (*wholesomeness*). Hasil analisis organoleptik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata panelis memberikan kesan “agak suka” hingga “suka” (skor 6,93-7,07) dan secara statistik terdapat perbedaan ( $P<0,05$ ) preferensi panelis terhadap kenampakan kamaboko yang dikukus dengan lama pengukusan suhu suwari 20 menit dan 30 menit. Kenampakan kamaboko pada lama pengukusan 20 menit, memiliki kenampakan basah atau sedikit berair, dibandingkan pada perlakuan 30 menit yang memiliki kenampakan kering, segar dan mengkilap. Keberadaan air pada sekitar bahan pangan akan memberikan kesan anyir dan kenampakan yang tidak stabil (tidak segar atau cemerlang). Winarno (2004) Proses panas pada bahan pangan dapat melepaskan kadar air bebas sehingga pangan yang dihasilkan memiliki kenampakan kering dan cemerlang, selain itu panas juga berperan dalam menjaga kestabilan kadar air dalam bahan pangan.

Rasa dan tekstur bahan pangan memiliki saling keterkaitan dan membentuk struktur penilaian konsumen. Suryaningrum *et al.*, (2015) rasa kamaboko ialah khas ikan, umami dan memiliki sedikit rasa manis. Sedangkan tekstur kamaboko yakni kompak, padat, tidak berongga dan memiliki kekuatan gel (daya lenteng). Hasil analisis organoleptik (rasa) kamaboko pada Tabel 1 menunjukkan bahwa panelis memberikan kesan “sangat suka” pada lama pengukusan 20 menit, sedangkan pada lama pengukusan 30 menit panelis memberikan kesan “suka”. Sebaliknya pada tekstur kamaboko, semakin lama pengukusan, panelis memberikan kesan “suka” hingga “sangat suka” (skor 7,60-8,20). Secara statistik pengaruh lama pengukusan pada suhu *suwari* memberikan perbedaan nyata ( $P<0,05$ ) terhadap rasa dan tekstur kamaboko. Proses pengukusan pada suhu *suwari* berfungsi untuk menguatkan ikatan protein miofibril sehingga, semakin lama proses pengukusan *suwari* dapat memberikan tekstur yang baik pada kamaboko. Namun tidak demikian pada rasa kamaboko, lama pengukusan dapat menghilangkan rasa, terutama dari bahan tambahan pangan yang berperan sebagai bahan pengisi misalnya gula dan garam (McClements 1999).

### Kekenyalan Kamaboko

Kekenyalan merupakan syarat utama produk turunan surimi. Kekenyalan kamaboko mengindikasikan ikatan actomiosin yang kuat pada produk. Salah satu instrumen yang digunakan dalam menginterpretasikan sifat kekenyalan (*springiness*) ialah uji gigit. Secara kualitatif semakin tinggi nilai uji gigit, maka semakin tinggi nilai kekenyalan produk. Hasil analisis kekenyalan produk kamaboko disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 3.** Data Tingkat Penerimaan Panelis Terhadap Produk Kamaboko

Varibel organoleptik	Perlakuan lama waktu pengukusan suhu <i>suwari</i> (40°C)	
	20 menit	30 menit
Rasa	8,33±0,62 <sup>b</sup>	7,93±0,88 <sup>a</sup>
Warna	7,00±1,13 <sup>a</sup>	7,53±0,77 <sup>a</sup>
Tekstur	7,60±0,91 <sup>a</sup>	8,20±0,83 <sup>b</sup>
Kenampakan	6,93±1,33 <sup>a</sup>	7,07±1,28 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh supercript huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikan  $\alpha$  0,05

**Tabel 4.** Profil kekenyalan (*springeness*) produk kamaboko

Perlakuan lama waktu pengukusan	Skor uji gigit
a <sub>1</sub> . 20 Menit	6,88±0,64 <sup>a</sup>
a <sub>2</sub> . 30 Menit	7,13±1,03 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh *supercript* huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada taraf signifikan  $\alpha$  0,05

Rerata tingkat kekenyalan produk kamaboko pada Tabel 4 berkisar pada kriteria “kekenyalan yang dapat diterima” hingga pada “kekenyalan agak kuat”. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama proses pengukusan kamaboko, semakin tinggi tingkat kekenyalan atau daya lenting. Walaupun secara statistik pengaruh perlakuan lama pengukusan (20 menit dan 30 menit) pada suhu *suwari* tidak terdapat perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ). Sifat kekenyalan produk kamaboko berhubungan dengan proses pembentukan *sol* pada suhu *setting* (*suwari*). Pembentukan *sol* atau pasta pada kamaboko disebabkan oleh ikatan aktomiosin pada struktur miofibril. Dugaan lain yang juga turut memberikan kontribusi terhadap semakin tingginya kekenyalan (daya lenting) kamaboko ialah penambahan bahan pengisi berupa tepung terigu, garam dan telur ayam. Senyawa amilopektin pada tepung terigu dapat mengikat air dengan baik yang menginisiasi kuatnya ikatan hidrogen. Selain itu, garam juga memberikan kontribusi terhadap ikatan *crosslinking* protein melalui ikatan sulfida. Sedangkan telur ayam berperan sebagai penguat struktur fisik kamaboko.

## KESIMPULAN

Pengaruh lama waktu pengukusan kamaboko pada suhu *suwari* memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air yang semakin lama waktu pengukusan dapat menurunkan kadar air bebas dan berdampak terhadap kekuatan gel (*springeness*) meningkat. Selain itu, lama pengukusan juga memberikan dampak signifikan terhadap kesukaan panelis terhadap rasa, tekstur dan kenampakan kamaboko. Sedangkan pada pH, protein dan lemak kamaboko secara statistik tidak berdampak signifikan, akan tetapi seiring lama waktu pengukusan memberikan dampak terhadap penurunan protein maupun peningkatan lemak kasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist 16th Ed. Washington DC. Hal. 11647-11650
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Standar Nasional Indonesia tentang Bakso ikan (SNI 01-3819-1995)*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional. Hal. 1-13
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Standar Nasional Indonesia tentang Uji Fisika Penentuan Mutu Pasta pada Produk Perikanan (SNI 2372.6-2009)*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional. Hal. 1-14



- [BSN]. Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori (SNI 01-2346-2006)*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional. Hal. 1-10
- Aberoumand, A. 2012. Proximate composition of less known some processed and fresh fish species for determination of the nutritive values in Iran. *Journal of Agricultural Technology*, 8(3), 917-922. DOI: 10.840747/Article/IJAT
- Andarwulan, N, Kusnandar, & F, Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta (ID): Dian Rakyat. Hal. 73-84
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L. Sedarnawati & Budiyanto, S. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor (ID): IPB Press. Hal. 23-34
- Bachtiar, I., Agustini, T.W., & Anggo, A.D. 2014. Efektifitas pencucian dan suhu setting (25, 40, 50°C) pada gel kamaboko ikan lele dumbo (*Clarias Gariepenus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4):45-50.
- Benjakul, S., Visessanguan, W., Riebroy, S., Ishizaki, S., & Tanaka, M. 2002. Gel-forming properties of surimi produced from bigeye snapper, *Priacanthus tayenus* and *P. macracanthus*, stored in ice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82(13):1442-1451. DOI: 10.1002/jsfa.1207
- Evnaweri, E., & Bugar, N. 2019. Pengaruh pemberian tepung terigu dan tepung sagu terhadap kualitas kimia kamaboko Ikan Toman (*Channa micropeltes*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 7(2), 57-61.
- Hafiludin, H. 2011. Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 4(1)1-10. DOI : 10.21107/jk.v4i1.885
- Hizbullah, H.H., Sari, N.K., Nurhayati, T., & Nurilmala, M. 2020. Quality changes of little tuna fillet (*Euthynnus affinis*) during chilling temperature storage. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404(1):p. 012015). DOI : 10.1088/1755-1315/404/1/012015
- Jiang, Q., Han, J., Gao, P., Yu, L., Xu, Y., & Xia, W. 2018. Effect of heating temperature and duration on the texture and protein composition of Bighead Carp (*Aristichthys nobilis*) muscle. *International Journal of Food Properties*, 21(1):2110-2120. DOI : 10.1080/10942912.2018.1489835
- Koeswardhani, M. 2014. *Dasar-dasar Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta (ID): Universitas Terbuka Press. Hal. 55-64
- Kurniasari, R.Y., Affandi, D.R., Yudhistira, B., & Sanjaya, A.P. 2019. Textural and sensory properties of little tuna fish balls (*Euthynnus affinis*) arrowroot flour substitutions (*Maranta arundinacea* Linn.) added with sodium tripolyphosphate. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 633(1):012050, DOI : 10.1088/1757-899X/633/1/012050
- Lee, H.J., Kim, J.H., Ji, D.S. & Lee, C.H. 2019. Effects of heating time and temperature on functional properties of proteins of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.). *Food Science of Animal Resources*, 39(2): 296. DOI : 10.5851/kosfa.2019.e24
- Lee, S.K. & Min, B.J. 2004. Effect of setting temperatures and time on the gelation properties (suwari and modori phenomena) of surimi from mechanically deboned chicken meat. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 17(12):1758-1763. DOI: 10.5713/ajas.2004.1758
- Mahler, H.C., Friess, W., Grauschopf, U. & Kiese, S. 2009. Protein aggregation: pathways, induction factors and analysis. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 98(9):2909-2934. DOI : 10.1002/jps.21566
- McClements, D.J. 1999. *Food Emulsions: Principles, Practice and Techniques*. New York (US): CRC Press. Hal. 102-115
- Murata, M. 2020. Browning and pigmentation in food through the maillard reaction. *Glycoconjugate Journal*, 38(3):283-292. DOI : 10.1007/s10719-020-09943-x
- Ngo, V. P., Morioka, K., & Itoh, Y. 2010. Gel-forming characteristics of surimi from white croaker under the inhibition of the polymerization and degradation of protein. *Journal of Biological Sciences*, 10(5):432-439. DOI : 10.3923/jbs.2010.432.439
- Nuryadi, N., Astuti, T. D., Sri Utami, E., & Budiantara, M. 2017. *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta (ID): Sibuku Media. Hal. 95-116
- O'Brien, R. D. 2009. *Fats and Oils* (3th ed.). Boca Raton (US): CRC Press. Hal 233-249

- Okada, M., 1992. History of surimi technology *in Japan*. In C. L. Tyre and M. L. Chong (Eds). Surimi technology. Hal. 3-21.
- Rios, R.V., Pessanha, M.D.F., Almeida, P.F.D., Viana, C.L. & Lannes, S.C.D.S. 2014. Application of fats in some food products. *Food Science and Technology*, 34(1):3-15. DOI : 10.1590/S0101-20612014000100001
- Sudarmadji, S.1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Jogjakarta (ID): Liberty. Hal. 103-115
- Sun, W., Zhou, F., Sun, D.W., & Zhao, M. 2013. Effect of oxidation on the emulsifying properties of myofibrillar proteins. *Food and Bioprocess Technology*, 6(7):1703-1712. DOI : 10.1007/s11947-012-0823-8
- Suryaningrum, T.D., Irianto, H.E., & Ikasari, D. 2015. Characteristics of kamaboko from catfish (*Clarias Gariepinus*) surimi processed with carrot and beet root as filler and natural food colorants. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 10(3): 99-108.
- Suvanich, V., Marshall, D.L., & Jahncke, M.L. 2000. Microbiological and color quality changes of channel catfish frame mince during chilled and frozen storage. *Journal of Food Science*, 65(1): 151-154. DOI : 10.1111/j.1365-2621.2000.tb15971.x
- Suzuki, T. 1981. Fish dan Krill Protein in Processing Technology. London (UK): Applied Science Publishing Ltd. Hal 119-137
- Wicaksana, F.C., Agustini, T.W., & 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. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama. Hal. 88-97
- Zamili, S., Hulu, M., Irmawati, I., & Sihombing, S. F. 2020. Pembuatan Bakso dari Daging Ikan Tongkol (*Eurhynnus affinis*). *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 4(1):14-18.