

Pengembangan Teknologi *Oscillating Magnetic Field* (OMF) untuk Inaktivasi Mikroba pada Surimi Produksi Tefa Canning Politeknik Negeri Jember

Development of Oscillating Magnetic Field (OMF) Technology for Microbial Inactivation in Surimi Production of Tefa Canning, Jember State Polytechnic

Elok Kurnia Novita Sari^{1*}, Risse Entikaria Rachmanita², Muhammad Yunus³

¹ Department of Agricultural Technology, Politeknik Negeri Jember

² Department of Engineering, Politeknik Negeri Jember

³ Department of Medical, Politeknik Negeri Jember

* elok_kurnia@polije.ac.id

ABSTRAK

Pengembangan produk Surimi sebagai produk antara berbahan dasar daging ikan hiu seperti untuk produk sosis, bakso, nugget, crab stick, kamaboko dan lain sebagainya menjadi produk rintisan Tefa Fish Canning. Bahan ikan hiu berasal dari ikan hiu botol yang tidak dilindungi atau bebas diperdagangkan. Kelebihan proses produksi surimi ini berbasis teknologi *Oscillating Magnetic Field* (OMF). Beberapa kelemahan proses produksi surimi adalah masih ditemukannya adanya bakteri, mikroba dan jamur dalam produk sehingga sangat dimungkinkan produk mengalami penurunan kualitas. Pemilihan teknologi OMF ini mempunyai beberapa kelebihan karena upaya mengurangi bakteri patogen pada produk surimi bisa dilakukan dalam bentuk produk sudah dikemas dalam plastik. Teknologi ini terbukti efektif mengurangi berbagai mikroba seperti bakteri dan jamur sehingga produk dijamin kualitas atau ASUH (Aman, Sehat, Utuh dan Halal). Teknologi OMF merupakan salah satu teknologi pengawetan pangan non thermal sehingga proses pemberian panas sangat jauh dari titik kritis bahan baku. Hasil pengujian menunjukkan, surimi sebelum mendapat perlakuan pasteurisasi jumlah total mikroba sebesar $3,8 \times 10^4$ col/g. Namun setelah diberikan perlakuan pasteurisasi terjadi penurunan hingga $1,8 \times 10^2$ col/g. Hasil pengujian sifat fisik kimia surimi juga menunjukkan bahwa dengan adanya perlakuan osilasi medan magnet, tidak merusak kandungan fisika kimia surimi ikan hiu.

Kata kunci — Surimi, Inaktivasi, *Oscillating Magnetic Field*

ABSTRACT

The development of Surimi products as an intermediate product made from shark meat such as sausage products, meatballs, nuggets, crab sticks, kamaboko and so on became a pioneering product of Tefa Fish Canning. Shark material comes from bottled shark fish that is not protected or freely traded. The advantages of this surimi production process are based on *Oscillating Magnetic Field* (OMF) technology. Some of the disadvantages of the surimi production process are the discovery of bacteria, microbes, and fungi in the product so it is possible for the product to experience a decrease in quality. The choice of OMF technology has several advantages because efforts to reduce pathogenic bacteria in surimi products can be done in the form of products already packaged in plastic. This technology is proven to be effective in reducing various microbes such as bacteria and fungi so that the product is guaranteed quality or ASUH (Safe, Healthy, Whole, and Halal). OMF technology is one of the non-thermal food preservation technologies so the heat - feeding process is very poor from the critical point of raw materials. The test results showed that surimi before receiving pasteurization treatment the total number of microbes was 3.8×10^3 col / g. However, after being given pasteurization treatment, there was a decrease of up to 1.8×10^1 col / g. The results of testing the physicochemical properties of surimi also showed that the treatment of magnetic field oscillations, did not damage the physicochemical content of shark surimi.

Keywords — Surimi, Pasteurization, *Oscillating Magnetic Field*

 OPEN ACCESS

© 2022. Elok Kurnia Novita Sari, Risse Entikaria Rachmanita, Muhammad Yunus



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki sumber daya perikanan laut dan daratan sangat besar. Produksi perikanan Indonesia tahun 2010 sebesar 5.384.418 Ton sedangkan tahun 2019 yaitu 23.678.573,15 Ton. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi perikanan Indonesia mengalami pertumbuhan positif. Nilai ekspor hasil perikanan Indonesia tahun 2019 ialah 73.681.883.000 naik 10,8% dibandingkan tahun 2018. Sektor perikanan Indonesia memiliki prospek penting untuk menjadi pilar ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat perikanan [1]

Ikan hiu adalah salah satu produk perikanan dengan nilai ekonomis tinggi karena hampir semua dari bagian tubuhnya dapat diolah menjadi produk. Meskipun diketahui memiliki protein tinggi daging hiu bukan bahan konsumsi populer bagi para nelayan dan masyarakat Indonesia. Namun sebaliknya hiu menjadi salah satu produk paling berharga di pasar Internasional. Daging hiu menjadi salah satu makanan penting di China, dan Hongkong yang merupakan pusat perdagangan sirip hiu dunia. Daging hiu memiliki kandungan gizi berupa energi 84 kalori, protein 20,2 gram, lemak 0,4 gram [2]

Ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (*highly perishable food*). Sehingga, untuk menanggulangi hal tersebut perlu adanya pemanfaatan dengan pengawetan dan pengolahan untuk mempertahankan daya simpannya. Salah satu bentuk usaha pemanfaatan pengolahan hasil perikanan yang akhir – akhir ini semakin populer adalah pembuatan surimi [3]. Surimi adalah lumatan daging ikan yang telah mengalami proses penyiangan, pencucian dan penambahan *cryoprotectant* untuk memperoleh mutu baik, bau amis hilang dan awet dalam penyimpanan beku [4].

Bahan baku surimi pada umumnya dari jenis ikan laut yang memiliki daging berwarna putih, karena dinilai mampu menghasilkan surimi dengan kualitas gel dan warna yang baik. Spesies ikan yang sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan surimi di Indonesia berasal dari ikan ekonomis rendah seperti ikan kurisi, kuniran, kapasan dan mata lebar [5]. Ikan hiu adalah salah satu contoh daging ikan yang

memiliki jenis daging berwarna putih, sehingga memiliki potensi untuk dibuat menjadi surimi. Dikarenakan, daging ikan berwarna putih memiliki daya Tarik gel yang kuat, sehingga baik digunakan sebagai bahan baku surimi [6].

Teaching Factory (TEFA) Fish Canning merupakan sarana unggulan yang di miliki Politeknik untuk sistem pembelajaran vokasi khususnya dalam penanganan produk berbasis ikan. Produk yang telah dikembangkan oleh TEFA *Fish Canning* yaitu, ikan dalam kemasan kaleng. Pengembangan produk yang akan dikembangkan oleh TEFA *Fish Canning* yaitu surimi. Surimi memiliki potensi untuk mempermudah pengolahan produk selanjtnya, seperti bakso, sosis, *crab stick*, kamaboko. Saat ini, Tefa *Fish Canning* akan melakukan pengembangan pembuatan surimi dengan bahan baku daging ikan hiu.

Kualitas surimi ditentukan oleh kualitas bahan baku ikan, dimana ikan yang digunakan hendaknya berdaging putih, kadar lemaknya rendah dan tingkat kesegarannya tinggi. Mutu surimi yang baik yaitu dengan elastisitas tinggi hanya bisa didapatkan dari ikan yang segar. Bahan baku yang rusak serta dengan kualitas rendah dapat membuat produk yang dihasilkan bermutu jelek dan dapat menurunkan harga jual produk. [7].

Surimi dalam proses pembuatannya diikuti dengan proses pencucian (sampai 3 kali pencucian) dengan air. Proses pencucian bertujuan untuk menghilangkan sebagian besar komponen larut dalam air, darah (pigmen), penyebab bau dan lemak. Proses pencucian ini berpotensi terhadap terjadinya denaturasi protein, dimana protein merupakan senyawa kimia yang paling berperan terhadap pembentukan gel. Selain itu, proses pencucian juga berhubungan dengan sanitasi air sebagai media pencuci. Dimana, pencucian berpotensi terhadap masuknya mikroba dari air pencuci ke surimi [8].

Berpijak pada kondisi inilah untuk mengurangi kontaminan mikroba pada bahan surimi akibat adanya proses pencucian serta mikroba yang terkandung pada ikan, maka perlu dilakukan proses pasteurisasi yang tidak merusak mutu akhir surimi. Teknologi yang dikembangkan yaitu pasteurisasi dengan pemanfaatan teknologi *Oscillating Magnetizing*



Field (OMF). Dimana, proses pasteurisasi ini tidak melibatkan panas sehingga kandungan ikan yang sebagian besar adalah protein, tidak mengalami kerusakan.

2. Target dan Luaran

Penentuan tema pengabdian dengan skema Penerapan Iptek Masyarakat, sejalan dengan Rencana Strategis Pengabdian (RIP) Tahun 2021 – 2025 pada halaman 36 khususnya pada Isu Strategis di Jurusan Teknologi Pertanian. Adapun gambaran permasalahan serta solusi yang ditawarkan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Permasalahan serta Solusi Permasalahan

Gambaran Permasalahan	Solusi Permasalahan
Kualitas surimi ditentukan oleh kondisi bahan baku berupa ikan. Ikan yang terkontaminasi oleh mikroba, akan menurunkan kualitas surimi selama proses penyimpanan.	Penerapan teknologi <i>Oscillating Magnetic Field</i> (OMF) pada daging ikan yang telah melalui proses pencucian dan pencincangan.
Pengemasan Surimi kurang sesuai dalam menjaga dari kerusakan, memelihara higienitas dan keutuhan serta memudahkan proses distribusi barang.	Mengemas surimi dengan plastik <i>polyethilene</i>
Kelayakan usaha surimi berbasis teknologi OMF perlu dilakukan analisis Teknoekonomi berdasarkan 5 kriteria, agar menjamin usaha pengembangan bisa <i>suistanable</i> .	Penentuan Teknoekonomi Produk Surimi dengan Teknologi <i>Oscillating Magneting Field</i> (OMF) didasarkan pada 5 kriteria

3. Metodologi

3.1. Metode dan Tahapan Penerapan Teknologi

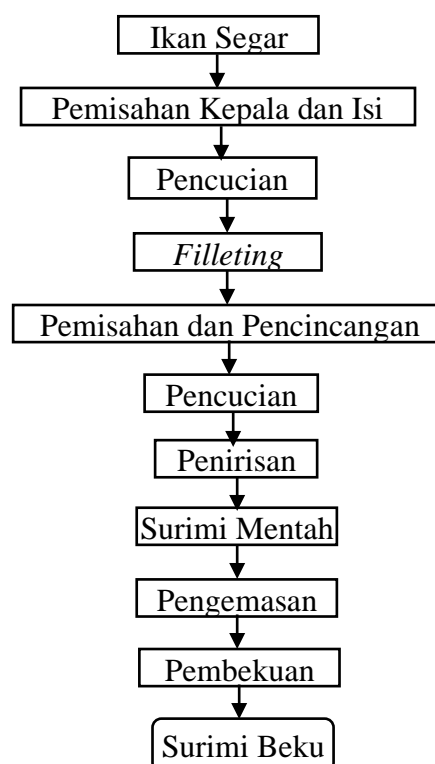
Berdasarkan permasalahan yang dihadapi mitra di lapangan serta hasil diskusi FGD (focus group discussion) maka dalam pelaksanaannya, program ini memerlukan komitmen serta pendekatan partisipatif dan pendekatan individual antara kedua belah pihak mulai dari proses persiapan hingga proses eksplorasi

3.2. Koordinasi dengan Mitra

Tahap ini difokuskan pada pembahasan kendala-kendala yang ada di lapangan melalui diskusi dan pembuatan FGD (*Focus group discussion*), kemudian menganalisis permasalahan dan kebutuhan mitra serta masyarakat dan membuat kesepakatan solusi yang akan dituangkan dalam program PIM.

3.3. Pembuatan Surimi

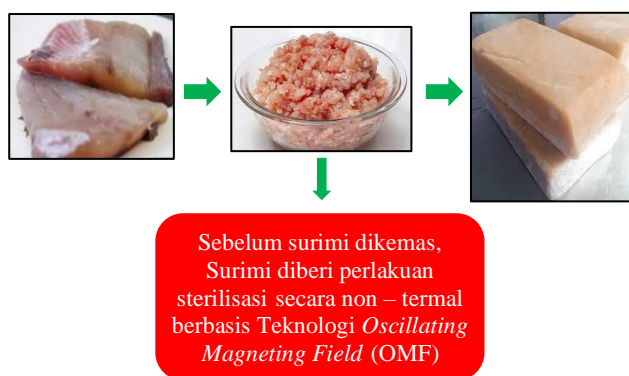
Surimi merupakan istilah Jepang berbentuk pasta dari gilingan daging ikan yang dibentuk selama proses pembuatan kamaboko yakni suatu produk tradisional Jepang berbasis surimi. Adapun prosedur pembuatan surimi, yaitu:



Gambar 1. Proses Pembuatan Surimi

3.4. Aplikasi Oscillation Magnetizing Field (OMF)

Oscillation Magnetic Field (OMF) merupakan teknologi inaktivasi mikroba pada bahan pangan kemasan yang didasarkan pada aplikasi efek medan magnet. Efek medan magnet mengakibatkan terjadinya perubahan struktur mikroorganisme yaitu sintesis DNA dan mengubah orientasi dari biomolekul dan biomembran yang selanjutnya akan menyebabkan kematian sel [13]. Prosedur perlakuan *Oscillation Magnetic Field* tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Prosedur Pengujian

Surimi setelah diberi perlakuan *Oscillating Magnetic Field (OMF)* selanjutnya, dilakukan pengujian sifat fisiko kimia surimi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah adanya perlakuan pasteurisasi secara non termal, menyebabkan kerusakan kandungan fisiko kimia surimi. Adapun jenis pengujian yang dilakukan, yaitu:

- Total Mikroba
- Analisis kadar air
- Analisis kadar protein
- Kadar lemak dan karbohidrat

4. Pembahasan

4.1. Analisa Total Mikroba

Pengamatan total mikroba bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat pasteurisasi berbasis osilasi medan magnet dalam membunuh mikroorganisme patogen yang ada dalam bahan pangan. Total mikroba awal pada sari apel sebelum mendapat perlakuan cukup tinggi, yaitu $3,8 \times 10^4$ col/g. Tingginya kandungan mikroba pada produk surimi dapat disebabkan tingkat

higienitas ruangan, higienitas air yang digunakan sebagai media pencucian serta tingkat higienitas peralatan.

Surimi sebelum memasuki proses pembekuan sebagai tahapan penyimpanan, surimi diberikan perlakuan pasteurisasi berbasis teknologi *Oscillating Magnetic Field (OMF)*. Lama perlakuan adalah 10 menit, 15 menit, 20 menit serta 25 menit. Dasar penentuan lama perlakuan adalah penelitian pendahuluan oleh Tim Pengabdian.

Hasil pengujian menunjukkan pengujian menunjukkan, terjadi penurunan total mikroba pada masing – masing perlakuan. Total mikroba awal surimi, cukup besar yaitu $3,8 \times 10^3$ col/g. Setelah memperoleh perlakuan pasteurisasi non termal terjadi penurunan total mikroba surimi, yaitu pada lama perlakuan OMF selama 5 menit nilai total mikroba akhir adalah $3,5 \times 10^3$ col/g. Pada lama perlakuan OMF selama 10 menit, total mikroba akhir adalah $2,8 \times 10^3$ col/g. Sedangkan pada perlakuan 20 menit, terlihat penurunan total mikroba akhir yang cukup signifikan yaitu $1,8 \times 10^3$ col/g.

Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa semakin lama perlakuan *oscillation magnetic field (OMF)* yang digunakan dalam proses pasteurisasi maka semakin besar pula penurunan jumlah mikroorganisme. Hal ini seperti yang dijabarkan oleh [9], bahwa besar penurunan mikroorganisme berbanding lurus dengan besar tegangan, jumlah pulsa dan waktu sterilisasi. Kematian mikrob akibat pemberian magnet diduga dipengaruhi oleh kerusakan struktur sel, seperti rusaknya membran sitoplasma sel. Proses osilasi medan magnet diduga menyebabkan terjadinya ionisasi beberapa garam-garam seperti Mg^{2+} dan Ca^{2+} yang terikat pada dinding sel ataupun yang membentuk bufer fosfat dimana tingkat sensitivitas terhadap kejutan listrik lebih besar [11].

4.2. Kadar Air dan Protein Surimi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pasteurisasi osilasi medan magnet tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar protein surimi ikan hiu. Tabel 2 menunjukkan kadar air surimi ikan hiu tidak mengalami penurunan nilai yang signifikan.

Penurunan kadar protein surimi dapat disebabkan oleh kenaikan suhu selama perlakuan pasteurisasi osilasi medan magnet. Selama perlakuan terjadi kenaikan suhu sebesar 2 – 5⁰C.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Protein

Lama Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)
5 menit	72,84	20,95
10 menit	72,12	20,21
15 menit	71,92	20,18
20 menit	71,87	21,17

4.3. Kadar Lemak dan Karbohidrat

Kadar lemak surimi ikan hiu mengalami penurunan seiring dengan lamanya perlakuan pasteurisasi berbasis osilasi medan magnet. Begitu juga untuk kadar karbohidrat surimi ikan hiu. Namun hasil pengujian menunjukkan penurunan yang tidak terlalu signifikan. Hasil pengujian tersaji pada Tabel 3.

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Lemak terdapat hampir di semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair [12].

Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Lemak dan Karbohidrat

Lama Perlakuan	Kadar Lemak (%)	Kadar Karbohidrat (%)
5 menit	1,35	12,13
10 menit	1,12	11,14
15 menit	0,95	10,95
20 menit	0,97	10,87

Pada umumnya setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak. Tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung pada suhu yang digunakan Makin

tinggi suhu yang digunakan, maka semakin intens kerusakan lemak.

5. Kesimpulan

Teknologi osilasi medan magnet (*Oscillating Magnet Field/OMF*), merupakan suatu proses pengolahan bahan pangan yang didasarkan pada aplikasi efek osilasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan dan reproduksi mikroorganisme. Proses pasteurisasi dengan proses pemberian medan magnet, tidak memberikan efek panas terhadap bahan, dimana kenaikannya hanya sekitar 1–5⁰C. Selain itu besarnya tegangan masukan sangat berpengaruh terhadap intensitas medan magnet, yang berbanding lurus. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa proses pasteurisasi berbasis teknologi medan magnet, dapat diaplikasikan untuk menginaktivasi mikroorganisme patogen pada makanan tanpa menyebabkan perubahan rasa, aroma dan warna bahan pangan.

6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Politeknik Negeri Jember atas dana hibah penelitian sumber PNPB Tahun Anggaran 2022, sehingga kegiatan penelitian ini dapat dilakukan dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Kelautaan dan Perikanan (KKP). 2020. Laporan KKP Tahun 2019. https://kkp.go.id/ancomponent/media/uploadgambar/pendukung/kkp/LAPORAN/Laporan%20Tahunan/01.%20Laporan%20Tahunan%20KKP%202018_Maret%202019%20.pdf . Diunduh Tanggal 13 Maret 2022
- [2] Irianto, H dan Soesilo, I. 2017. Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan. Badan riset Kelautan dan Perikanan. <http://www.doestoc.com/does/19432492/Dukungan-Tek.perikanan>. Diakses Tanggal 15 Maret 2022
- [3] Puspitasari, I Ayu. 2017. Identifikasi Potensi Bahaya pada Proses Penanganan Bahan Baku Surimi di PT. Kelola Mina Laut, Tuban. Identifikasi Potensi Bahaya Pada Proses Penanganan Bahan Baku Surimi Di Pt. Kelola Mina Laut, Tuban, Jawa Timur (unair.ac.id) . Diakses Tanggal 13 Maret 2022
- [4] Setyawan, F., H. Santoso dan A. Syauiqi. 2017. Protein Surimi Ikan Kurisi (*Nemipterus hexodon*) Karena Pengaruh Penyimpanan Beku dan Kontribusinya di



Dalam Pemenuhan Kecukupan Protein. E –Jurnal Ilmiah Biosaintropis. 3(J) : 3J – 38

- [5] Wawasto, Ari., Joko Santoso dan Mala Nuurilmala. 2018. Karakteristik Surimi Basah dan Kering dari Ikan Baronang (*Siganus sp.*). Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 21(2):367- 376.
- [6] Handayani, A.H, Subaktilah, Y, Brilliantina .A, Wijaya. R , Hariono. B dan Nurwahyuningsih. 2021. Karakteristik Kimiawi Surimi Ikan Hiu Ozonated dengan Variasi Frekuensi Pencucian dan Variasi Kadar Tepung Putih Telur. Jurnal Ilmia Inovasi Vol.21 No.3.
- [7] Hassan MA, Balange AK, Senapati SR, Xavier KA .2017. Effect on Different Washing Cycles on The Quality of *Pangasius hypophthalmus* Surimi. Fishery Technologi. 54:51-59
- [6] Santoso, Joko, Fie Ling, dan Ratna Handayani. 2011. Pengaruh Pengkomposisian dan Penyimpanan Dingin terhadap Perubahan Karakteristik Surimi Ikan Pari dan Ikan Kembung. Jurnal Akuatika. Vol 2 No 2.
- [7] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan . 2019. Buku Informasi : Membuat Surimi. MEMBUAT SURIMI.pdf (kemdikbud.go.id) . Diakses Tanggal 12 Maret 2022
- [8] Saputra, Eka. 2018. Pengaruh Pencucian dan Penyimpanan pada Pembuatan Surimi dan Kamaboko Ikan Nila (*Oreochomis sp.*). Journal of Marine and Coastal Science, Vol.7 No. 3, September 19
- [9] Sari, et al. 2012. Proses Pengawetan Sari Buah Apel (*Mallus Sylvestris Mill*) Secara Non-Termal Berbasis Teknologi Oscillating Magnetizing
- [10] Astuti R, Aminah S, Syamsianah A. 2014. Komposisi zat gizi tempe yang difortifikasi zat besi dan vitamin A pada tempe mentah dan matang; AGRITEC;34(2):151-9.
- [11] Estiasih, Teti dan Kgs, Ahmaadi. 2011. Teknologi Pengolahan Pangan. Jakarta: Bumi Aksara 274 hlm; 23 cm.

