

**PENGARUH PENAMBAHAN *Gracilaria* sp. TERHADAP MUTU SOSIS IKAN
BANDENG (*Chanos chanos*)**

**THE EFFECTS OF ADDITION OF *Gracilaria* sp. ON THE QUALITY OF MILKFISH
SAUSAGE (*Chanos chanos*)**

Aef Permadi, Devi Wulansari*, Anasri Tanjung, Aripudin

Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Jalan Lingkar Tanjungpura, Karangpawitan, Kecamatan
Karawang Barat, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41315

Teregistrasi I tanggal: 10 April 2020; Diterima setelah perbaikan tanggal: 6 Mei 2020; Disetujui terbit
tanggal: 23 Mei 2020

ABSTRAK

Sosis ikan mengandung protein tinggi yang dapat bermanfaat bagi pertumbuhan anak. Sosis ikan dapat dikombinasikan dengan sumber gizi lain untuk meningkatkan nilai gizinya. Penambahan *Gracilaria* sp. dalam pembuatan sosis ikan bandeng dapat meningkatkan nilai gizi dan kandungan serat pangannya (*dietary fiber*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan bubur *Gracilaria* sp. dan daging ikan bandeng yang disukai panelis, dan pengaruh penambahan konsentrasi bubur *Gracilaria* sp. terhadap kadar proksimat dan zat besi pada sosis ikan bandeng. Objek penelitian dibagi menjadi 2 (dua) kelompok percobaan yaitu: A0, kelompok kontrol (sosis ikan bandeng tanpa penambahan bubur *Gracilaria* sp.) dan A1, kelompok sosis ikan bandeng dengan penambahan bubur *Gracilaria* sp. Penambahan bubur *Gracilaria* sp. sebanyak 1 : 8 (70 g : 580 g) dari berat lumatan daging ikan menghasilkan produk yang disukai oleh panelis dengan penambahan bubur *Gracilaria* sp. dapat meningkatkan nilai tekstur dan *gel forming ability*, serta dapat meningkatkan kadar serat pada sosis, namun mempengaruhi penurunan kadar protein dan lemak.

Kata kunci: *Gracilaria* sp., mutu, sosis ikan bandeng

ABSTRACT

Fish sausages contain high protein which can be beneficial for children's growth. Fish sausages can be combined with other nutrition sources to increase nutritional value. The addition of Gracilaria sp. in the production of milkfish sausage can increase the nutritional value and dietary fibre content. This study aims to determine the proportion of Gracilaria sp. pulp and milkfish that is preferred by the panellists and to assess the effect of adding Gracilaria sp. pulp concentration on the proximate and Fe content in milkfish sausage. This study applied 2 (two) experimental groups, namely A0, control group (milkfish sausages without the addition of Gracilaria sp. pulp) and A1: a group of milkfish sausage with the addition of Gracilaria sp. pulp. The addition of Gracilaria sp. pulp as much as 1: 8 (70 g: 580 g) of the weight of fish meat produced a product which is preferred by the panellists; and the addition of Gracilaria sp. pulp could increase the value of texture and gel forming ability, and could increase the fibre content in sausages, yet decreased the level of protein and fat content.

Keywords: *Gracilaria* sp., quality, milkfish sausage

Korespondensi penulis:

*Email: nadhifagha@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/plgc.v1i2.8884>

PENDAHULUAN

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan komoditas hasil perikanan budidaya yang utama di Karawang. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Karawang (2015), produksi ikan bandeng mencapai 17.618,28 ton. Selama ini masyarakat Karawang mengolah ikan bandeng menjadi olahan bandeng presto, bandeng gepuk, *nugget*, siomay, kerupuk, sarden, dan olahan *fish jelly* seperti bakso dan sosis. Selain ikan bandeng rumput laut jenis *Gracilaria* sp. juga cukup melimpah di perairan Kabupaten Karawang, terutama di wilayah pesisir di wilayah Tirtajaya. Selama ini, masyarakat di daerah tersebut membudidayakan rumput laut secara komersial untuk dijual dalam bentuk kering ke PT Agarindo (Waluyo *et al.*, 2019). *Gracilaria* sp. mengandung BASS (*Bioactive Seaweed Substances*) yang bermanfaat bagi kesehatan. Selain kaya akan serat pangan, *Gracilaria* sp. juga tinggi akan kandungan mineral terutama kalium dan zat besi. Zat besi berfungsi untuk mencegah anemia yang diakibatkan defisiensi zat besi. Jika anak-anak mengalami defisiensi zat besi, maka resiko *stunting* (kekerdilan) akan meningkat (Burry *et al.*, 2011).

Keadaan kesehatan dan gizi kelompok usia 10-24 tahun di Indonesia masih memprihatinkan. Data Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa prevalensi anemia pada wanita usia subur yang berusia 15 tahun ke atas sebesar 22,7%, sedangkan pada ibu hamil sebesar 37,1%. Remaja putri yang menderita anemia ketika menjadi ibu hamil berisiko melahirkan Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) dan *stunting* (kekerdilan). Anemia gizi besi menjadi salah satu tipe anemia terbesar, diantaranya disebabkan oleh asupan makanan sumber zat besi yang kurang (Direktorat Gizi Masyarakat, 2016).

Remaja putri pada masa pubertas sangat berisiko mengalami anemia gizi

besi. Hal ini disebabkan banyaknya zat besi yang hilang selama menstruasi. Selain itu, hal ini dapat diperburuk oleh kurangnya asupan zat besi, dimana zat besi pada remaja putri sangat dibutuhkan tubuh untuk percepatan pertumbuhan dan perkembangan. Pada masa hamil, kebutuhan zat besi meningkat tiga kali lipat karena terjadi peningkatan jumlah sel darah merah ibu untuk memenuhi kebutuhan pembentukan plasenta dan pertumbuhan janin (Direktorat Gizi Masyarakat, 2016).

Gracilaria sp. secara umum diekstrak menjadi agar sebelum dimanfaatkan menjadi berbagai produk olahan, salah satunya ditambahkan sebagai bahan penstabil dan pengemulsi pada pembuatan sosis ikan. Daging ikan memiliki kekuatan gel yang cukup rendah, karena protein myofibril yang mudah larut dalam larutan garam saat proses pembuatan. Penambahan agar meningkatkan daya ikat air sehingga tekstur sosis ikan menjadi lebih kompak (Kharisma *et al.*, 2016). Sosis ikan mengandung protein tinggi yang dapat bermanfaat bagi pertumbuhan anak. Sosis ikan dapat dikombinasikan dengan sumber gizi lain untuk meningkatkan nilai gizinya, salah satunya adalah upaya peningkatan zat besi untuk mengatasi *stunting* dan anemia defisiensi besi.

Penelitian terhadap sosis ikan yang disubstitusi dengan rumput laut yang telah dilakukan sebelumnya bertujuan untuk mengetahui pengaruh terhadap sifat fisik dan organoleptik sosis. Rumput laut dapat memperbaiki sifat fisik sosis ikan karena mengandung senyawa yang dapat meningkatkan elastisitas sosis. (Rauf *et al.*, 2015; Sulistyaningrum, 2019). Selain itu, rumput laut khususnya jenis *Gracilaria* sp. memiliki kandungan zat besi yang tinggi. *Gracilaria changgi* memiliki kandungan zat besi sebesar 95,6 mg per 100 g (Norziah *et al.*, 2000), sehingga perlu dilakukan penelitian tentang penambahan rumput laut *Gracilaria* sp. dalam sosis. Penelitian ini

bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Gracilaria* sp. terhadap mutu produk sosis ikan bandeng, meliputi kadar proksimat dan zat besi, kekuatan *gel strength* dan kekerasan sosis, serta tingkat penerimaan panelis.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilakukan selama bulan Oktober hingga Desember 2019 bertempat di Unit *Teaching Factory* Pengolahan Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang.

Persiapan Alat dan Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan bandeng dan rumput laut *Gracilaria* sp. (yang diperoleh dari Koperasi Agar Makmur Desa Tambaksari, Kecamatan Tirtajaya, Kabupaten Karawang). Sedangkan pada bahan yang digunakan pada pembuatan sosis antara lain tepung tapioka, putih telur, lada bubuk serta bumbu rempah-rempah. Alat yang digunakan antara lain *meat separator*, *food processor*, *sausage-stuffer*, lemari asap dan panci perebusan.

Ikan bandeng diambil dagingnya untuk dilumatkan sebagai bahan baku utama sosis ikan. Rumput laut direndam menggunakan media larutan tepung beras 5% selama 9 jam dan dengan larutan CaO 0,5% selama 10 menit. Rumput laut dicuci dan dibersihkan dari kotoran, potongan kulit kerang atau siput. Rumput laut kemudian dikeringkan hingga berubah warna menjadi kecokelatan, untuk selanjutnya diproses menjadi bubur. Rumput laut dihaluskan menggunakan air hangat (suhu 60-70°C) hingga terbentuk bubur, kemudian dipanaskan hingga matang (Princestasari & Amalia, 2015).

Pembuatan Sosis Ikan Bandeng

Pembuatan sosis ikan bandeng berdasarkan SNI 7755: 2013 dengan modifikasi ikan bandeng segar

dibersihkan kemudian diambil dagingnya (*fillet*). *Fillet* daging bandeng dilumatkan kemudian dilakukan proses pencucian (*leaching*) sebanyak 1 (satu) kali dan ditiriskan hingga diperoleh lumatan daging ikan bandeng yang kering, bersih dan halus.

Lumatan daging ikan bandeng dicampur dengan bubur *Gracilaria* sp. sesuai perbandingan 1 : 8. Campuran adonan tersebut diberi garam, kemudian digiling hingga membentuk tekstur yang elastis. Selanjutnya adonan diberi bumbu dan rempah kering kemudian dimasukkan ke selongsong sosis. Sosis direbus dalam dua tahap yaitu perebusan dengan suhu 45-50° C selama 20 menit kemudian dilanjutkan perebusan dengan suhu 80-90° C selama 30 menit. Sosis yang telah direbus kemudian ditiriskan dan didinginkan (Kharisma *et al.*, 2016).

Pengujian Kualitas Sosis Ikan Bandeng

Pengujian kualitas sosis ikan meliputi pengujian terhadap sifat fisiko-kimia dan sensori. Pengujian sifat fisiko-kimia meliputi uji proksimat berdasarkan AOAC (1990), yaitu pengukuran kekuatan gel serta pengukuran kekerasan sosis. Evaluasi sensori dilakukan dengan menggunakan uji ranking hedonik. Parameter yang digunakan pada uji hedonik antara lain tingkat kesukaan warna, rasa, aroma dan keseluruhan (*overall*).

Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS versi 23.0. dengan metode parametrik yaitu uji t berpasangan untuk pengujian proksimat, *gel strength* dan kekerasan, serta metode non parametrik dengan uji Friedmann untuk uji hedonik. Uji t berpasangan digunakan untuk menguji 2 (dua) kelompok yang saling berhubungan seperti hubungan proses sebelum dan sesudah seperti pada penelitian Anggraeni (2014). Uji t berpasangan juga dapat digunakan untuk membandingkan sampel percobaan

dengan sampel komersial seperti pada penelitian Nantami (2011).

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Uji Proksimat

Kadar air pada sosis ikan bandeng yang telah dilakukan penambahan bubuk rumput laut *Gracilaria* sp. (A1) adalah 71,26%, lebih besar dari formulasi tanpa penambahan bubuk rumput laut *Gracilaria* sp. (A0) yang sebesar 70,05%. Kadar abu pada produk A1 sebesar 2,06 %, lebih tinggi jika dibandingkan dengan produk A0 yang sebesar 1,97%. Kadar

lemak pada produk A1 adalah sebesar 2,58%, lebih rendah dibandingkan dengan produk A0 yang sebesar 3,12%. Hasil pengujian protein pada produk A1 sebesar 11,49%, lebih rendah dibandingkan dengan produk A0 yang sebesar 13,12%. Sedangkan hasil pengujian serat kasar pada produk A1 sebesar 2,89%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan produk A0 yang sebesar 2,35%. Sementara itu hasil pengujian Fe produk A1 sebesar 0,758 mg/100 g, lebih tinggi dibandingkan dengan produk A0 yang sebesar 0,692 mg/100 g. Hasil pengujian proksimat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Proksimat Sosis Ikan Bandeng
Table 1. Proximate Test Results of Milkfish Sausage

Parameter	Kadar		
	A0	A1	Syarat SNI
Air (%)	70,05 ± 0,54	71,26 ± 0,30	maks 68
Abu (%)	1,97 ± 0,28	2,06 ± 0,18	maks 2,5
Lemak (%)	3,12 ± 0,01	2,58 ± 0,36	maks 7
Protein (%)	13,12 ± 0,48	11,49 ± 0,49	Min 9
Serat kasar (%)	2,35	2,89	-
Fe (mg/100 g)	0,692	0,758	-

Keterangan:

A0: Sosis ikan bandeng tanpa penambahan bubuk *Gracilaria* sp.

A1: Sosis ikan bandeng dengan penambahan bubuk *Gracilaria* sp.

Uji Gel Strength dan Kekerasan

Pada pengukuran *gel strength* diperoleh nilai yang lebih tinggi pada sosis ikan bandeng yang telah dilakukan penambahan bubuk rumput laut *Gracilaria* sp. (A1) yaitu 4.305 g/cm² dari pada sosis ikan bandeng yang tidak

dilakukan penambahan bubuk rumput laut *Gracilaria* sp. (A0) yaitu 2.986,3 g/cm². Hasil uji kekerasan produk A1 juga lebih tinggi sebesar 3.845,9 gf jika dibandingkan dengan produk A0 sebesar 2.573,2 gf. Hasil pengujian *gel strength* dan kekerasan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Gel Strength* dan Kekerasan
Table 2. Gel Strength and Hardness Test Results

Parameter	A0	A1
Kekerasan (gf)	2573,2 ± 533,9	3845,9 ± 250,3
<i>Gel strength</i> (g/cm ²)	2986,3 ± 1227,9	4305,1 ± 1758,6

Keterangan:

A0: Sosis ikan bandeng tanpa penambahan bubuk *Gracilaria* sp.

A1: Sosis ikan bandeng dengan penambahan bubuk *Gracilaria* sp.

Uji Hedonik

Pengujian hedonik menggunakan parameter uji warna, aroma, tekstur dan

rasa terhadap produk A0 dan A1. Adapun hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Hedonik Sosis Ikan Bandeng
Table 3. Hedonic Test Results of Milkfish Sausage

Parameter	Skor Hedonik	
	A0	A1
Warna	3,25 ± 0,44	3,93 ± 0,85
Aroma	3,06 ± 0,25	3,18 ± 0,54
Tekstur	3,00 ± 0,36	3,06 ± 0,44
Rasa	2,80 ± 0,77	2,80 ± 0,77

Keterangan:

A0: Sosis ikan bandeng tanpa penambahan bubuk *Gracilaria* sp.

A1: Sosis ikan bandeng dengan penambahan bubuk *Gracilaria* sp.

BAHASAN

Pada penelitian ini digunakan lumatan daging bandeng yang telah dilakukan pencucian sebanyak 1 (satu) kali menggunakan air es dengan volume dua kali lipat berat *fillet* bandeng untuk menghindari berkurangnya kandungan gizi didalam daging ikan bandeng. Selain menekan kehilangan mineral dengan mengurangi frekuensi *leaching*, kandungan mineral tertentu dapat ditingkatkan dengan penambahan sumber mineral lain dari luar, contohnya adalah penambahan bubuk *Gracilaria* sp. untuk meningkatkan kadar mineral.

Sosis dicetak menggunakan selongsong/*casing* sehingga membentuk penampakan silindris yang kompak. *Casing* sosis yang digunakan untuk wadah adonan sosis dalam penelitian ini terbuat dari polietilen yang bersifat *food grade*. Pada umumnya sosis ikan terbuat dari daging ikan yang telah mengalami proses surimi. Hal ini dimaksudkan untuk menghilangkan protein sarkoplasma yang menghalangi pembentukan gel, sehingga tersisa protein myofibril yang mampu membentuk gel dengan baik (Kharisma *et al.*, 2016). Namun, semakin banyak daging ikan yang mengalami proses pencucian (*leaching*), dapat mengalami penurunan

mutu rasa dan penurunan gizi yang mudah larut dalam air seperti vitamin dan mineral.

Pencucian (*leaching*) dilakukan sebanyak dua kali dengan tujuan menghilangkan darah yang tersisa pada daging, membantu membentuk jaringan gel (*gelling agent*), serta meningkatkan kualitas kecerahan warna sosis. Pada proses *leaching* perlu ditambahkan garam sebesar 0,3% untuk membantu pembentukan gel (Abdulrahman, 1987).

Pada produk *fish jelly*, proses pencampuran merupakan kunci penting untuk menghasilkan tekstur produk yang kenyal. Lumatan daging ditambah dengan garam kemudian dicampur dalam *food processor* untuk mendapatkan tekstur lumatan yang lengket, kemudian dicampur dengan bumbu dan kondimen lain. Konsentrasi garam yang digunakan sebesar 3% dari berat adonan. Kombinasi kandungan garam dan es batu (suhu dingin) dapat membantu meningkatkan pembentukan tekstur elastis pada adonan.

Komposisi kimia sosis ikan bandeng yang diperkaya bubuk *Gracilaria* sp. mengalami peningkatan nilai kadar air dan kadar abu, namun mengalami penurunan kadar lemak dan protein. Sementara itu ikan bandeng memiliki kadar zat besi yang cukup tinggi, sesuai dengan pernyataan

Hafiludin (2015) dimana ikan bandeng yang diperoleh dari perairan tawar memiliki kandungan Fe sebesar 0,327 mg/100 gram, 10 (sepuluh) kali lipat lebih besar dibandingkan ikan bandeng yang diperoleh dari perairan payau, yaitu 0,032 mg/100 gram.

Kadar air sangat mempengaruhi tekstur, sehingga produk sosis menjadi lunak/kurang elastis. Sementara itu sosis dengan penambahan rumput laut memiliki kadar air yang lebih tinggi dikarenakan kandungan agar dalam rumput laut mampu mengikat air dan mempertahankannya di dalam matriks gel (Rosyidi *et al.*, 2008). Kadar abu dapat dipengaruhi oleh pemakaian selongsong yang dapat menyebabkan ikatan air yang semakin stabil. Kehilangan air selama pemasakan yang semakin kecil dapat menyebabkan persentase kadar abu semakin besar (Poernomo *et al.*, 2011).

Kadar lemak pada dua kelompok percobaan masih memenuhi syarat SNI maksimal 7%, dimana lemak pada ikan dihilangkan pada proses *leaching* karena turut mempengaruhi *gel forming ability*. Kadar lemak pada sosis rumput laut lebih rendah karena rumput laut mengandung lemak yang cukup rendah, sekitar 3-11 % (Princestasari & Amalia, 2015). Kadar protein pada sosis ikan bandeng tanpa penambahan rumput laut (A0) lebih tinggi dibandingkan sosis dengan penambahan rumput laut (A1). Hal ini disebabkan oleh kadar protein rumput laut *Gracilaria* sp. cukup rendah, sekitar 0,31% (Chaidir, 2007), sehingga mengurangi kadar protein secara signifikan ($P 0,000 < 0,005$). Sedangkan penambahan rumput laut pada sosis ikan bandeng dapat meningkatkan nilai serat.

Proses *leaching* bertujuan untuk menghasilkan mutu gel yang baik dan kuat. Proses *leaching* dibatasi 1 kali untuk mengurangi hilangnya mineral Fe selama proses pengolahan, namun disisi lain menyebabkan *gel forming ability* pada lumatan daging ikan bandeng berkurang. Penambahan rumput laut *Gracilaria* sp.

diduga dapat meningkatkan nilai tekstur dan kekuatan gel, dimana kemampuan *Water Holding Capacity* (WHC) meningkat sehingga kadar air turut meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Rosyidi, *et al.* (2008) bahwa penambahan rumput laut pada *chicken nugget* dapat meningkatkan nilai WHC pada produk.

Pada parameter warna, aroma dan tekstur, kelompok sosis ikan bandeng yang telah ditambahkan bubur rumput laut *Gracilaria* sp. (A1) memiliki nilai uji hedonik lebih tinggi dibandingkan dengan sosis ikan bandeng tanpa penambahan bubur rumput laut *Gracilaria* sp. (A0). Hal ini menunjukkan penambahan bubur *Gracilaria* sp. dapat meningkatkan keberterimaan produk sosis ikan bandeng meskipun peningkatan ini tidak signifikan. Rata-rata panelis menyukai tekstur sosis yang lebih kenyal dan warna yang lebih menarik. Pada parameter rasa, kedua kelompok memiliki nilai yang sama. Hal ini dapat berarti bahwa penambahan bubur *Gracilaria* sp. tidak mempengaruhi rasa pada sosis ikan.

SIMPULAN

Penambahan bubur *Gracilaria* sp. sebanyak 1 : 8 (70 g : 580 g) dari berat lumatan daging ikan dapat menghasilkan produk sosis ikan yang disukai oleh panelis pada atribut warna, tekstur serta aroma. Penambahan bubur *Gracilaria* sp. meningkatkan nilai tekstur dan *gel forming ability*, serta meningkatkan kadar serat kasar dan zat besi pada sosis ikan, namun mempengaruhi penurunan kadar protein dan lemak. Produk sosis ikan bandeng dapat dikonsumsi untuk meningkatkan asupan zat besi dan serat bagi konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Kelautan dan

Perikanan Karawang yang telah memberikan dana penelitian terapan bagi dosen pada tahun anggaran 2019. Penulis juga berterima kasih kepada Kepala Laboratorium Pengujian BLUPPB Karawang serta Ibu Natalia Prodiana, M.Sc dari BBP2HP Jakarta yang telah membantu penulis dalam melakukan analisis kandungan sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman. (1987). *Teknologi Pengolahan Surimi*. Jakarta: Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan.
- Anggraeni, D. (2014). *Rasio Tepung Porang (Amorphophallus Muelleri Blume) sebagai Bahan Pengikat: Tepung Maizena sebagai Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Sosis Ayam* [Doctoral dissertation] Malang: Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/149545/>
- [AOAC] The Association of Official Analytical Chemists. (1990). *Official Methods of Analysis, 15th Edition*. USA: The Association of Analytical Chemists, Inc.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2015). *Kabupaten Karawang dalam Angka*. Karawang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Karawang. <https://karawangkab.bps.go.id/statistik/2016/11/04/112/produksi-perikanan-budidaya-dirinci-menurut-jenis-ikan-dan-budidaya-di-karawang-2015.html>
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 7755: 2013 Sosis Ikan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Burry, S., Tato, I., Nunes, M., Morais, R. (2011). *Functional Vegetable-Based Sausages for Consumption by Children*. *Food and Nutrition Sciences*, 2011(2), 494-501. <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/7570>
- Chaidir, A. (2007). *Kajian Rumput Laut sebagai Sumber Serat Alternatif untuk Minuman Berserat* [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Gizi Masyarakat. (2016). *Buku Pedoman Pencegahan Anemia Rematri dan WUS*. Jakarta: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://cegahstunting.id/wp-content/uploads/2018/01/Buku-Pedoman-Pencegahan-Anemia-Rematri-dan-WUS.pdf>
- Hafiludin, H. (2015). *Analisis Kandungan Gizi pada Ikan Bandeng yang Berasal dari Habitat yang Berbeda*. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 8(1), 37-43. https://eco-entrepreneur.trunojoyo.ac.id/jurnal_kelautan/article/view/811
- Kharisma, M., Dewi, E. N., & Wijayanti, I. (2016). *Pengaruh Penambahan Isolat Protein Kedelai yang Berbeda dan Karagenan Terhadap Karakteristik Sosis Ikan Patin (Pangasius pangasius)*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 44-48. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/10817>
- Norziah, M. H., & Ching, C. Y. (2000). *Nutritional Composition of Edible Seaweed Gracilaria changgi*. *Food chemistry*, 68(1), 69-76. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814699001612>
- Princestasari, L. D., & Amalia, L. (2015). *Formulasi Rumput Laut Gracilaria Sp. dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi Tinggi Serat dan Iodium*. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 10(3), 185-196. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/gizipangan/article/view/11582>

- Poernomo, D., Suptijah, P., & Nantami, N. (2011). *Karakteristik Sosis Rasa Ayam Dari Surimi Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Dengan Penambahan 106 Isolat Protein Kedelai*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 14(2), 106-114.
<https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jphi/article/view/5319>
- Rauf, N. H., Sulistijowati, R. S., & Harmain, R. M. (2015). *Mutu Organoleptik Sosis Ikan Lele yang Disubstitusi dengan Rumput Laut*. Jurnal Nike, 3(3), 125-129.
<http://ejournal.ung.ac.id/index.php/nike/article/view/1323>
- Rosyidi, D., Widati, A. S., & Prakoso, J. (2008). *Pengaruh penggunaan rumput laut terhadap kualitas fisik dan organoleptik chicken nuggets*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, 3(1), 43-51.
<http://repository.ub.ac.id/136473/>
- Sulistyaningrum, T. W. (2015). *Kajian penambahan karaginan dari rumput laut (Eucheuma cottoni) terhadap sifat-sifat organoleptik sosis ikan Lele (Clarias gariepinus)*. Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science, 4(2), 66-70.
<https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/73>
- Waluyo, W., Permadi, A., Fanni, N. A., & Soedrijanto, A. (2019). *Analisis Kualitas Rumput Laut Gracilaria verrucosa di Tambak Kabupaten Karawang, Jawa Barat*. Grouper, 10(1), 32-41.
<http://grouper.unisla.ac.id/index.php/grouper/article/view/50>