

Analisis *Critical Control Point* (CCP) pada Proses Produksi Surimi Beku di PT. Bintang Karya Laut, Kabupaten Rembang Propinsi Jawa Tengah

Analysis *Critical Control Point* (CCP) in Frozen Surimi Production in PT. Bintang Karya Laut, Kabupaten Rembang, Propinsi Jawa Tengah

Nur Fais dan Gunanti Mahasri

¹Departemen Manajemen dan Kesehatan Ikan, Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Keluatan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Koresponding: Gunanti Mahasri, Departemen Manajemen dan Kesehatan Ikan, Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Keluatan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail: gunantimahasri@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Indonesia memiliki wilayah perairan yang luas (5,8 juta km²) serta produksi perikanan yang melimpah (10,83 juta ton pada tahun 2010). Hal ini perlu diimbangi dengan pengolahan diversifikasi yang tepat, salah satunya adalah surimi. Surimi adalah produk setengah jadi berupa lumatan daging yang telah mengalami pencucian, pengepresan, dan pembekuan. Surimi memiliki kekurangan yaitu mudah mengalami kemunduran mutu baik dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku maupun kesalahan pada saat proses produksi. Sistem manajemen *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) dapat diterapkan untuk mencegah kerusakan akibat kesalahan proses produksi. Salah satu prinsip HACCP adalah analisis *Critical Control Point* yang menitik beratkan pada penanggulangan bahaya di titik kritis suatu proses produksi. Metode yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini adalah metode deskriptif. Metode pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer, dan sekunder. Data primer berupa wawancara, observasi, dan partisipasi aktif. Proses produksi surimi beku di PT. Bintang Karya Laut terdiri dari penerimaan bahan baku, pencucian I, penyiangan, pencucian II, pemisahan daging, *leaching*, penyaringan dan pengepresan, pencampuran, pencetakan dan pengemasan, pembekuan, pendeteksian logam, pengepakan dan pelabelan, dan penyimpanan beku. Produksi surimi beku di PT. Bintang Karya Laut adalah ± 7.500 ton/tahun dari bahan baku ± 30.000 ton. Berdasarkan analisis bahaya, *critical control point* (CCP) pada proses produksi surimi beku di PT. Bintang Karya Laut terdapat pada tiga tahapan yaitu penerimaan bahan baku, pendeteksian logam, dan penyimpanan beku. Masalah yang menjadi kendala dalam proses analisis *critical control point* (CCP) di PT. Bintang Karya Laut adalah terbatasnya alat untuk mendeteksi bahaya pada setiap titik *critical control point* (CCP)

Kata kunci: surimi, HACCP, Metode, *critical control point*.

Abstract

Indonesia has vast water area (5,8 million km²) as well as abundant fisheries production (10,83 million tones in 2010). This needs to be balanced with the proper processing of diversification, one of which is surimi. Surimi is intermediate product in the form of minced meat which has undergone washing, pressing, and freezing. Surimi has inherent limitations prone to degradation affected by characteristics raw material as well as errors in the production process. Hazard analysis critical control point (HACCP) management system can be applied to prevent damage due to improper production process. One of the principles of hazard analysis critical control point (HACCP) is the analysis of the critical control point (CCP), which focuses on hazard mitigation at the critical point of a production process. The methods used in the field practice is descriptive method. Data collection method involves collecting primary data and secondary. Primary data in the form of interviews, observation, and active participation. Surimi production process in PT. Bintang Karya Laut consists of the receipt of raw materials, washing I, weeding, washing II, the separation of meat, leaching, filtering and pressing, mixing, printing and packaging, freezing, metal detecting, packing and labeling, and storage of frozen. Frozen surimi production in PT. Bintang Karya Laut is ± 7.500 tons/year of raw material 30.000 tons. Based on hazard analysis, critical control point (CCP) on the production process of frozen surimi in PT. Bintang Karya Laut are on the three stages : receipt of raw materials, metal detection, and frozen storage. Problems that become obstacles in the process of analysis critical

control point (CCP) in PT. Bintang Karya Laut is the limited tools to detect danger at any point of the critical control point (CCP).

Keywords: Surimi, HACCP, methods, critical control point.

1. Pendahuluan

Produksi perikanan tangkap Indonesia terus mengalami peningkatan, sehingga perlu diimbangi dengan pengolahan diversifikasi yang tepat salah satunya adalah surimi. produksi perikanan tangkap Indonesia pada tahun 2011 mencapai 5,4 juta ton (Latifa *et al.*, 2014) dengan total ikan-ikan yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan surimi mencapai 0,25 juta ton pada tahun 2011 (Trigutomo *et al.*, 2014). Surimi adalah bentuk cincang dari daging ikan yang mengaami proses penghilangan tulang (*deboning*), pencucian dan penghilangan sebagian air (*dewatering*) (Okada, 1992).

Surimi memiliki keunggulan yaitu dapat dibentuk menjadi berbagai produk lanjutan seperti nugget ikan dan kaki naga. Namun surimi rentan terhadap berbagai kerusakan baik kerusakan yang dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku maupun kerusakan akibat kesalahan pada saat proses produksi. Oleh karenanya penanganan serta kontrol yang tepat pada saat proses produksi penting untuk dilakukan.

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) merupakan sistem manajemen pengendalian bahaya yang dapat digunakan untuk penanganan dan kontrol dalam proses produksi makanan. Salah

satu prinsip dari *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) yang sangat krusial dalam mengontrol bahaya pada produk adalah analisis *Critical Control Point* (CCP). *Critical Control Point* (CCP) merupakan penentuan suatu titik kritis dalam alur proses produksi, dimana dalam suatu alur proses produksi terdapat potensi bahaya yang dapat menimbulkan resiko.

PT. Bintang Karya Laut merupakan salah satu perusahaan pengeksportur surimi beku yang berada di Kabupaten Rembang, Propinsi Jawa Tengah. Untuk menjaga kualitas surimi yang akan dieksportur, tentunya memerlukan proses penanganan serta kontrol yang tepat. Diperlukan pula sumber daya manusia yang mampu menjalankan proses produksi mulai dari penanganan bahan baku hingga menjadi surimi yang siap ekspor sesuai dengan prosedur yang diterapkan.

Tujuan Pratek Kerja Lapangan ini yaitu untuk menganalisis CCP dan mengetahui permasalahan dalam penentuan CCP pada proses produksi surimi beku di PT. Bintang Karya Laut, Rembang, Jawa Tengah. Diharapkan dengan Pratek Kerja Lapangan ini dapat menambah pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman dalam proses produksi surimi beku dan membandingkan ilmu pengetahuan yang diperoleh dari perkuliahan dengan ilmu

pengetahuan yang diterapkan di lapangan dan menelaah persamaan dan perbedaan yang ada. Mahasiswa terlatih untuk bekerja secara mandiri di lapangan dan melatih mahasiswa untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lapangan pekerjaan yang nantinya akan ditekuni apabila telah lulus.

2. Material dan Metode

Material

Praktek Kerja Lapang ini dilaksanakan di PT. Bintang Karya Laut, Jl. Rembang, Tuban KM 28 Desa Sendang Mulyo, Kecamatan Sluke, Kabupaten Rembang, Propinsi Jawa Tengah. Data diperoleh dari data primer dan data sekunder.

Metode

Metode yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini terdiri dari metode kerja dan metode pengumpulan data. Metode kerja yang digunakan adalah metode deskriptif, yaitu suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang (Nazir, 2011).

Metode pengumpulan data yaitu dengan pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan tiga cara yaitu observasi, wawancara dan partisipasi aktif. Observasi adalah proses pencatatan pola perilaku subyek, obyek,

atau kejadian yang sistemis tanpa adanya pertanyaan atau komunikasi dengan individu-individu yang diteliti (Sangadji, 2010). Wawancara adalah teknik pengumpulan data dalam metode survei yang menggunakan pertanyaan secara lisan ke subyek penelitian (Sangadji dan Sopiah, 2010). Sedangkan partisipasi aktif adalah keterlibatan dalam suatu kegiatan yang dilakukan secara langsung di lapangan (Nazir, 2011). Data sekunder adalah data yang diperoleh lewat pihak lain atau tidak langsung diperoleh peneliti dari subjek penelitiannya (Nazir, 2011).

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Produk Surimi Beku PT. Bintang Karya Laut

Bahan baku untuk membuat surimi beku di PT. Bintang Karya Laut terdiri dari tiga jenis ikan daging putih yaitu ikan Kurisi (*Nemipterus* sp.), ikan Mata Lebar (*Priacantus macratus*), dan ikan Kapasan (*Pentaprion longimanus*). Hal ini sesuai dengan pendapat Purwandari *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa jenis ikan yang sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan surimi adalah ikan berdaging putih.

Bahan tambahan pangan yang digunakan yakni garam dan gula. Hal ini sesuai dengan pendapat Nopianti *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan surimi adalah gula, garam, dan *cryoprotectant*. Produk surimi beku dari PT. Bintang Karya Laut berbentuk balok

dengan berat perbalok 10 kg dan dikemas dalam kardus karton dengan berat per kardus adalah 20 kg.

Proses Produksi Surimi Beku dan Analisis CCP (Critical Control Point) di PT. Bintang Karya Laut

Proses produksi surimi di PT. Bintang Karya Laut terdiri dari tahapan: penerimaan bahan baku, penyiangan, pemisahan daging, *leaching*, penyaringan dan pengepresan, pencampuran, pencetakan dan pengemasan, pembekuan, pendeteksian logam, pengepakan dan pelabelan, dan penyimpanan beku.

Penerimaan Bahan Baku (Receiving)

Tahap dalam proses *receiving* terdiri dari pengecekan kualitas bahan baku, pembongkaran, dan pencucian. Pembongkaran dilakukan di ruang penerimaan setelah dilakukan pengecekan kualitas bahan baku. Pengecekan kualitas bahan baku meliputi pengecekan organoleptik dan mikrobiologi dengan standar nilai organoleptik antara 7-8. Hal ini sesuai dengan Badan Standardisasi Nasional (2006), bahwa nilai organoleptik bahan baku harus memiliki nilai minimal 7 dengan spesifikasi: mata cerah dan cembung, bau khas ikan, serta tekstur daging yang elastis dan kompak. Bahan baku yang memenuhi standar pengecekan kemudian ditimbang per 20 kg dan dibawa menuju ruang pemotongan kepala.

Proses penerimaan bahan baku merupakan titik CCP karena terdapat bahaya yang tidak dapat dihilangkan pada

tahapan selanjutnya. Bahaya tersebut meliputi bahaya kimia, dan biologi. Hal ini sesuai dengan pendapat Indarwati (2001) yang menyatakan bahwa apabila dalam proses produksi terkandung bahaya kimia dan biologi, maka pada proses tersebut dapat dimasukkan sebagai titik *Critical Control Point* (CCP).

Penyiangan (De Heading, Gutting, and Scalling)

Proses penyiangan yaitu proses pemotongan kepala dan pembuangan isi perut. Proses penyiangan dilakukan secara benar dan bersih hal ini bertujuan untuk mencegah kemunduran mutu serta rendahnya rendemen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suzuki (1981), bahwa pemotongan kepala berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas (rendemen) surimi. Bahan baku yang telah disiangi kemudian dimasukkan kedalam mesin *fish scalling machine* untuk dilakukan proses penghilangan sisik (*scalling*).

Tahap penyianagn tidak termasuk dalam CCP karena bahaya pada tahap penyiangan dapat dihilangkan pada tahap selanjutnya yakni pada tahap pemisahan daging dan *leaching*. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmaji (2005) yang menyatakan bahwa suatu alur proses tidak termasuk CCP apabila pada alur proses selanjutnya dapat dilakukan penghilangan bahaya.

Pemisahan Daging (Meat Separating)

Ikan yang telah dibersihkan dan dihilangkan sisiknya dimasukkan kedalam mesin *meat bone separator* yang berfungsi untuk memisahkan daging ikan dari duri, kulit, tulang, dan sisik yang masih menempel. Daging ikan yang keluar dari mesin *meat bone separator* berbentuk lumatan daging yang bercampur dengan air kemudian masuk kedalam bak *leaching* untuk proses selanjutnya.

Tahap pemisahan daging tidak termasuk ke dalam CCP karena bahaya dapat dihilangkan melalui proses *leaching* dan *refining*. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmaji (2005) yang menyatakan bahwa suatu alur proses tidak termasuk CCP apabila pada alur proses selanjutnya dapat dilakukan penghilangan bahaya.

Pencucian Lumatan Daging (Leaching)

Lumatan daging dari mesin *meat bone separator* kemudian masuk kedalam *leaching tank*. Proses *leaching* diulangi sebanyak tiga kali. Hal ini sesuai pernyataan Nopianti *et al.* (2011) yang mengatakan bahwa surimi diolah dengan pencucian berulang-ulang menggunakan air dingin (5-10°C). Proses *leaching* I bertujuan untuk menghilangkan kotoran, darah, pigmen, lemak, dan protein sarkoplasma. Proses *leaching* II ditambahkan larutan CaCl₂ dengan konsentrasi 0,3% untuk membantu mengendapkan protein myofibril dalam daging sehingga terpisah dari sarkoplasma dan lemak yang dapat mempengaruhi pembentukna gel.

Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1997) yang mengatakan bahwa penggunaan garam pada *leaching* dapat mempengaruhi kelarutan protein. Sedangkan proses *leaching* III bertujuan untuk membersihkan lumatan daging dari sisa-sisa kotoran serta membantu proses terbentuknya gel.

Tahap *leaching* tidak termasuk kedalam CCP karena bahaya dapat dihilangkan dengan penerapan sanitasi yang benar oleh pegawai serta training pada pegawai. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmaji (2005) yang menyatakan bahwa suatu alur proses tidak termasuk CCP apabila pada alur proses selanjutnya dapat dilakukan penghilangan bahaya.

Penyaringan dan Pengepresan (Refine and Dehydrating)

Setelah proses pencucian, daging kemudian masuk ke dalam mesin *refine* untuk dilakukan proses penyaringan. Hasil dari proses *refining* berupa daging putih yang kemudian masuk ke dalam mesin *screw press* untuk dilakukan proses *dehydrating*. Daging cincang yang keluar dari mesin *screw press* memiliki kadar air antara 78-80%.

Tahap penyaringan dan pengepresan tidak termasuk ke dalam CCP karena bahaya dapat dihilangkan dengan penerapan sanitasi yang benar oleh pegawai serta training pada pegawai. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmaji (2005) yang menyatakan bahwa suatu alur proses tidak termasuk CCP apabila pada alur pro-

ses selanjutnya dapat dilakukan penghilangan bahaya.

Pencampuran (Mixing)

Proses *mixing* dilakukan dengan mencampurkan daging cincang dengan bahan tambahan pangan berupa *cryoprotectant* 0,6% (600 g), *egg white powder* (EWP) 0,35% (350 g), *sodium tripolyphosphate* (STPP) 0,3% (300 g). Penambahan *cryoprotectant* dan *sodium tripolyphosphate* bertujuan untuk menghambat proses denaturasi protein dan dehidrasi surimi selama penyimpanan beku. Penambahan EWP bertujuan untuk membantu meningkatkan pembentukan gel sehingga menambah tingkat kekenyalan daging surimi. Hal ini sesuai menurut Agustini dan Swastawati (2003), penambahan bahan yang bersifat *protease inhibitor* seperti EWP pada proses pembuatan surimi dapat meningkatkan mutu gel surimi.

Tahap Pencampuran tidak termasuk kedalam CCP karena bahaya dapat dihilangkan dengan penerapan sanitasi yang benar oleh pegawai serta training pada pegawai. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmaji (2005) yang menyatakan bahwa suatu alur proses tidak termasuk CCP apabila pada alur proses selanjutnya dapat dilakukan penghilangan bahaya.

Pencetakan dan Pengemasan (Forming and Wrapping)

Proses pencetakan surimi menggunakan mesin *former* yang tersambung dengan mesin *mixing*. Surimi dicetak dalam bentuk balok dan langsung dikemas dalam kemasan primer berupa plastik bening dari bahan *polyethylene* (PE) dan ditimbang dengan berat 10 kg/kemasan.

Tahap Pencetakan dan Pengemasan tidak termasuk dalam CCP karena bahaya dapat dihilangkan dengan penerapan sanitasi yang benar oleh pegawai serta training pada pegawai. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmaji (2005) yang menyatakan bahwa suatu alur proses tidak termasuk CCP apabila pada alur proses selanjutnya dapat dilakukan penghilangan bahaya.

Pembekuan (Freezing)

Pembekuan surimi di PT. Bintang Karya Laut menggunakan mesin pembeku jenis *contact plate freezer* (CPF) dengan refrigerant yang digunakan adalah amonia. Mesin CPF yang digunakan berjumlah tujuh buah dengan kapasitas masing-masing mesin adalah 120 ton atau dapat menampung 120 *long pan* dalam satu kali proses pembekuan. Satu kali proses pembekuan membutuhkan waktu kurang lebih 2,5-3 jam dengan suhu pembekuan -25°C hingga -27°C .

Tahap pembekuan tidak termasuk kedalam CCP karena bahaya dapat dihilangkan dengan penerapan sanitasi yang benar oleh pegawai serta training untuk pegawai. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmaji (2005) yang

menyatakan bahwa suatu alur proses tidak termasuk CCP apabila pada alur proses selanjutnya dapat dilakukan penghilangan bahaya.

Pendeteksian Logam (Metal Detecting)

Pendeteksian logam bertujuan untuk menghindari kemungkinan adanya logam yang terkandung dalam surimi beku. Hal ini untuk memenuhi standar ekspor yang mengharuskan produk harus bebas dari kandungan logam. Proses *metal detecting* pada surimi beku dilakukan dengan cara menempatkan surimi beku per balok pada *conveyor* yang akan melewati lorong *metal detector*. *Conveyor* akan berhenti apabila *metal detector* mendeteksi adanya kandungan logam pada balok surimi beku. Produk surimi beku yang mengandung logam akan dipisahkan dan di-*defrost* pada suhu ruang, dicari logamnya, untuk kemudian dicetak dan dibekukan kembali.

Tahap pendeteksian logam termasuk titik CCP. Bahaya yang terdeteksi adalah logam yang sangat berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh. Hal ini sesuai dengan Miratiska dan Azizah (2015) mengatakan bahwa beberapa jenis logam seperti nikel yang biasa dikombinasikan dengan *stainless steel* sebagai peralatan pabrik, jika masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti gangguan neurologis.

Pengepakan dan Pelabelan (Packing and Labeling)

Surimi dikepak menggunakan *mater carton* yang terbuat dari karton berlapis lilin dengan tujuan untuk mencegah kerusakan fisik, mencegah produk agar tidak mencair, serta mencegah proses dehidrasi selama proses penyimpanan beku. Satu kemasan karton berisi dua blok surimi beku dengan berat total 20 kg. surimi yang telah dikepak kemudian diberi *stripping band* sesuai dengan warna kemasan primer yang digunakan. Kemasan produk surimi beku di PT. Bintang Karya Laut mengandung beberapa informasi produk diantaranya: nama produk, merek dagang, nama perusahaan, tanggal kadaluarsa, *packing date*, jenis ikan, komposisi produk, *grade*, dan berat produk.

Proses pengepakan dan pelabelan tidak termasuk ke dalam CCP karena potensi bahaya dapat dikurangi pada proses selanjutnya yakni pada proses penyimpanan beku. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmaji (2005) yang menyatakan bahwa suatu alur proses tidak termasuk CCP apabila pada alur proses selanjutnya dapat dilakukan penghilangan bahaya.

Penyimpanan Beku (Cold Storage)

Produk surimi beku yang telah dikemas kemudian disimpan di dalam *cold storage* sebelum didistribusikan. Surimi beku disimpan pada ruang penyimpanan pada suhu -22°C dengan fluktuasi suhu minimal 3°C . Proses penyimpanan surimi beku di ruang pembekuan maksimal satu

tahun. Bahan refrigerant yang dipakai pada *cold storage* adalah ammonia. Amoniak dianggap lebih unggul karena lebih murah dan mudah diperoleh selain itu juga karena amoniak tahan terhadap fluktuasi suhu yang ekstrem jika listrik padam secara tiba-tiba sehingga suhu tidak mudah turun.

Proses penyimpanan beku merupakan CCP karena tidak ada pengecekan terhadap produk pada saat penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Indarwati (2001) yang menyatakan bahwa suatu alur proses dapat dijadikan sebagai titik CCP apabila terdeteksi suatu bahaya dan pada proses selanjutnya tidak mampu untuk menghilangkan bahaya tersebut. Bahaya yang terdeteksi adalah mencairnya surimi pada masa penyimpanan.

Permasalahan dalam Proses Penentuan Critical Control Point (CCP) pada Proses Produksi Surimi Beku di PT. Bintang Karya Laut

Permasalahan yang menjadi penghambat dalam proses penentuan *critical control point* (CCP) pada proses produksi surimi beku di PT. Bintang Karya Laut adalah: keterbatasan alat untuk mendeteksi bahaya pada setiap titik CCP. Keterbatasan alat dapat menyebabkan suatu bahaya pada titik CCP dapat lolos. Bahaya yang tidak terdeteksi pada titik CCP akan menyebabkan kerusakan pada produk sehingga dapat membahayakan konsumen.

Penanggulangan yang dilakukan PT. Bintang Karya Laut untuk meminimalisir

bahaya adalah dengan melakukan pengecekan serta kontrol menyeluruh terhadap alur proses produksi. Pengecekan dan kontrol tersebut meliputi: pengecekan kondisi lingkungan sekitar tempat bahan baku berasal, pengecekan peralatan pengolahan secara berkala. Sedangkan kontrol yang dilakukan adalah dengan melakukan kontrol terhadap ruang pengolahan surimi seperti kontrol suhu dan kebersihan ruangan.

4. Kesimpulan

Critical control point (CCP) pada proses produksi surimi beku di PT. Bintang Karya Laut terdapat pada tiga tahap yaitu: penerimaan bahan baku (*Receiving*), pendeteksian logam (*Metal Detecting*), dan penyimpanan beku (*Cold Storage*). Permasalahan yang terdapat di PT. Bintang Karya Laut dalam menganalisis *critical control point* (CCP) pada proses produksi surimi yaitu: keterbatasan alat untuk mendeteksi jenis bahaya seperti kandungan logam berat, bakteri, dan bahan bahaya lain non metal.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. (2006). SNI 01-2728.2- 2006. Udang segar – Bagian 2: Persyaratan bahan baku. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Indarwati, S. (2001). Analisis biaya mutu pada penerapan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) di industri hasil perikanan. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan

- Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Miarastika, N., & Azizah, R. (2015). Hubungan paparan nikel dengan gangguan kesehatan kulit pada pekerja industri rumah tangga pelapisan logam di Kabupaten Sidoarjo. *Perspektif Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(1): 25-36.
- Nazir, M. (2011). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nopianti, R., Nurul, H., & Noryati, I. (2011). A Review on the loss of the functional properties of proteins during frozen storage and the improvement of gel-forming properties of surimi. *American Journal of Food Technology*, 6(1): 19-30.
- Latifa, B. N., Darmanto, Y. S., & Riyadi, P. H. (2014). Pengaruh penambahan karaginan, *egg white powder* dan isolat protein terhadap kualitas gel surimi ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4): 89-97.
- Purwandari, L.Y., Darmanto, Y.S & Ima, W. (2014). Pengaruh penambahan *egg white powder* terhadap kualitas gel surimi pada beberapa jenis ikan laut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2): 106-113.
- Sangadji, E. M & Sopiah. (2010). *Metodologi penelitian: pendekatan praktis dalam penelitian*. Yogyakarta: Andi.
- Sudarmaji. (2005). Analisis bahaya dan pengendalian titik kritis (Hazard Critical Control Point). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(2): 183-191.
- Suzuki, T. (1981). *Fish and krill protein processing technology*. London: Applied Science Publishing.
- Radityo, C. T., Darmanto, Y. S., & Romadhon. (2014). Pengaruh penambahan *egg white powder* dengan konsentrasi 3% terhadap pembentukan gel surimi dari berbagai jenis ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4): 1-9.
- Winarno, F. G. (1997). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Okada, M. (1992). History of surimi technology in Japan. In T.C. Lanier & C. M. Lee (Eds). *Surimi Technology*. (pp. 616-623). New York: Marcel Dekker. Inc.