

STUDI KASUS CEMARAN LOGAM BERAT DAN MIKROBA PADA PRODUK OLAHAN IKAN BEKU UD. MITRA ABADI, LAMONGAN

CASE STUDY OF HEAVY METAL AND MICROBIAL CONTENTS ON FROZEN FISH PROCESSED PRODUCTS AT UD. MITRA ABADI, LAMONGAN

Anselmus Helmi Fernandez¹, Wahyu Sulistyowati². Titiek Indhira Agustin³.

Universitas Hang Tuah

Email : glantfernandez@gmail.com

ABSTRAK

UD Mitra Abadi adalah salah satu UKM di Lamongan yang memproduksi bakso dan nugget ikan yang sedang dalam upaya untuk mendapatkan sertifikat BPOM. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi GMP dan SSOP di perusahaan serta mengetahui cemaran logam berat dan mikroba pada produk yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif yang langsung dilakukan di lapangan. Observasi dilakukan pada aspek-aspek GMP dan SSOP, serta pengukuran cemaran logam berat (Hg, Cd, Pb, Sn dan As) dan mikroba (ALT dan *Staphylococcus aureus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan telah mengimplementasikan GMP dan SSOP dengan masih adanya penyimpangan seperti, pertemuan antara lantai dan dinding tidak mudah dibersihkan dan lokasi terdapat di antara pemukiman dan perkebunan warga. Hasil cemaran logam berat pada bakso ikan adalah Hg ND, Cd 0,0214 mg/kg, Pb 0,0776 mg/kg, Sn ND dan As 0,9344 mg/kg dan pada nugget ikan adalah Hg ND, Cd 0,0178 mg/kg, Pb 0,0839 mg/kg, Sn ND dan As 0,8015 mg/kg. Hasil cemaran mikroba *Staphylococcus aureus* pada bakso dan nugget ikan $<1,0 \times 10^1$ cfu/g, sedangkan cemaran mikroba pada bakso ikan $2,0 \times 10^3$ dan pada nugget ikan $1,5 \times 10^3$ kol/g. Berdasarkan data hasil uji didapatkan bahwa kandungan logam berat dan mikroba berada di bawah ambang batas SNI.

Kata Kunci: Bakso ikan, nugget ikan, logam berat, cemaran *Staphylococcus aureus*, Mitra Abadi.

*UD Mitra Abadi is one of the SMES in Lamongan which produces meatballs and fish nuggets that are in the effort to obtain a BPOM certificate. This research aims to analyse the implementation of GMP and SSOP in the company and know the contamination of heavy metals and microbes in the products produced. This research uses a descriptive exploratory method that is directly performed in the field. Observation is done on the GMP and SSOP aspects, as well as the measurement of heavy metal contamination (Hg, Cd, Pb, Sn and As) and microbes (ALT and *Staphylococcus aureus*). The results showed that the company has implemented GMP and SSOP in the absence of such irregularities, the meeting between the floor and the wall is not easy to clean and the location is located between settlements and residents plantations. Results of heavy metal contamination on fish balls are Hg ND, Cd 0.0214 mg/kg, Pb 0.0776 mg/kg, Sn ND and As 0.9344 mg/kg and on the fish nuggets is Hg ND, Cd 0.0178 mg/kg, Pb 0.0839 mg/kg, Sn ND and As 0.8015 mg/kg. Result of microbial contamination of *Staphylococcus aureus* in meatballs and fish nuggets $<1,0$ cfu/g which, while microbial contamination on fish meatballs 2.0×10^3 and at fish Nuggets 1.5×10^3 cfu. Based on all test result data above below SNI threshold.*

Keywords: fish meatballs, fish nuggets, heavy metals, microbial contamination *Staphylococcus aureus*, Mitra Abadi.

PENDAHULUAN

UD. Mitra Abadi adalah salah satu UKM yang memproduksi olahan beku berupa bakso dan nugget ikan, yang telah di pasarkan di Lamongan, Tuban dan Bojonegoro. UD. Mitra Abadi ini sedang melakukan upaya untuk mendapatkan sertifikat BPOM, agar produk yang diproduksi di UD tersebut layak untuk dikonsumsi. Adanya sertifikat BPOM UD tersebut dapat memasarkan produk olahannya lebih luas lagi dan para konsumsi merasa aman untuk mengkonsumsi produk tersebut.

Bakso ikan merupakan produk emulsi daging ikan. Bakso ikan dibuat dari daging ikan yang digiling halus, ditambah bahan pengisi, pati atau tepung terigu dan bumbu-bumbu, kemudian direbus. Bakso ikan merupakan bagian industri makanan dari sekian banyak industri yang sangat menguntungkan. Pengolahan bakso ikan dapat dijumpai hampir di berbagai daerah di Indonesia. Mutu bakso ikan sangat ditentukan oleh bahan baku ikan, proses pengolahan dan mutu produk yang dihasilkan. Daging ikan yang baik untuk membuat bakso adalah ikan segar (Wibowo, 2001).

Nugget merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji.

Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150° C. Tekstur nugget tergantung dari bahan asalnya (Astawan, 2007). Bahan utama pembuatan nugget biasanya berasal dari bahan pangan hewani yaitu daging ayam, daging sapi, dan ikan. Selain terbuat dari daging dan ikan, nugget juga dapat dibuat dari sayuran. Pengolahan sayur menjadi olahan lain dapat menjadi upaya meningkatkan minat konsumen khususnya anak-anak yang tidak menyukai sayur dan menambah nilai gizi produk karena terdapat kandungan vitamin, mineral, dan serat (Alamsyah, 2007).

Bakso dan nugget ikan merupakan produk olahan yang digemari di kalangan masyarakat, baik anak-anak, remaja maupun orangtua. Bakso dan nugget ikan yang baik dan aman untuk dikonsumsi harus sudah memiliki sertifikat BPOM untuk menjamin produk bebas dari cemaran logam berat dan mikroba yang tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh BPOM, maka perlu melakukan penelitian untuk mengetahui apakah pengolahan produk olahan ikan beku yang dihasilkan di UD. Mitra Abadi melalui implementasi GMP

dan SSOP di tempat produksi UKM tersebut telah menghasilkan produk yang sesuai standar SNI yang telah ditentukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Mei 2020. Observasi implementasi GMP dan SSOP dilakukan di UD. Mitra Abadi. Sampel dipilih secara acak pada UD. Mitra Abadi dan persiapan sampel di Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan UHT. Pengujian logam berat (Merkuri, Kadmium, Plumbum, Stanum dan Arsen) serta ALT dan *Staphylococcus aureus* diujikan di UPT. Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Kelautan dan Perikanan Surabaya.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat Penelitian

- Alat untuk persiapan sempel : *Styrofoam*, dan timbangan digital
- Alat untuk analisi cemaran logam berat : *Inductively Coupled Plasma* (ICP)
- Alat yang digunakan untuk uji *Staphylococcus aureus* adalah: Autoclave, Alat penghitung koloni, Alat timbang analitik dengan ketelitian ± 0,000 1 g, Alat timbang dengan ketelitian ± 0,1 g, Botol pengencer 20 ml, Blender, stomacher, Batang gelas bengkok diameter 3–4

mm dengan panjang tangkai 15–20 cm, Cawan Petri 15x90 mm, Gelas ukur 250 ml, Gelas preparat, Inkubator (35± 1)°C, Membran aparatus, Membran filter, Pipet gelas atau pipetor 0,1 ml dan 1 ml, Pipet pasteur, *Waterbath*.

- Alat yang digunakan untuk uji Angka Lempeng Total adalah: alat penghitung koloni, autoclave, blender beserta jar yang dapat disterilisasi atau stomacher, botol pengencer 20 mL, cawan petri 15 mm x 90 mm, inkubator 35°C ± 1°C, inkubator 45°C ± 1°C, pipet gelas atau pipetor: 0,1 mL, 1 mL, 5 mL, dan 10 mL, timbangan dengan ketelitian 0,0001 g, waterbath sirkulasi suhu 45°C ± 1°C.

Bahan Penelitian

Bahan yang diteliti adalah sample bakso dan nugget ikan yang diproduksi di UD. Mitra Abadi Lamongan. Bahan yang diuji adalah sebagai berikut:

- Bahan yang digunakan untuk uji logam berat adalah: asam klorida (HCl) dan asam nitrad (HNO₃)
- Bahan yang digunakan untuk uji *Staphylococcus aureus* adalah: *Baird Parker Agar*, *Brain Heart Infusion*

Broth, Coagulase Plasma (Rabbit) dengan EDTA, Larutan *Butterfield's phosphate buffered*, *Parafin oil* steril, Pereaksi katalase (3% H₂O₂), Pereaksi pewarnaan gram, *Purple Carbohydrate Broth* (masing-masing mengandung glucose dan manitol 0,5%), *Toluidine Blue - DNA Agar*, *Trypticase (Tryptic) Soy Agar*.

- Bahan yang digunakan untuk uji Angka Lempeng Total (ALT) adalah: *bacto agar*, *larutan butterfield's phosphate buffered*, *nutrient agar*, *peptone water*, *plate count agar*.

Pengujian Logam Berat

Unsur logam berat dilepaskan dari jaringan daging dengan cara digesti kering (pengabuan) pada suhu 450°C. Logam dalam abu kemudian diikat dalam asam klorida (HCl) 6 M dan asam nitrat (HNO₃) 0,1 M secara berurutan. Larutan yang dihasilkan selanjutnya diatomisasi menggunakan ICP. Atom-atom unsur logam berat berinteraksi dengan plasma dari *Inductively Coupled Plasma* (ICP) dengan bantuan gas argon. Interaksi tersebut berupa intensitas serapan energi plasma yang besarnya dapat dilihat pada tampilan monitor ICP. Jumlah serapan

intensitas energi plasma sebanding dengan konsentrasi unsur logam berat tersebut.

Pengujian Mikroba

➤ Uji Angka Lempeng Total (ALT)

Pertama-tama sampel diambil secara acak dan dipotong kecil-kecil hingga berat masing-masing sempel yang akan diuji sesuai ketentuan pada Tabel 1. Sampel beku dilelehkan pada saat akan dianalisa dan pelelehan dilakukan selama 18 jam pada suhu sekitar 2°C–5°C atau suhu di bawah 45°C dan tidak lebih dari

Berat contoh	Berat contoh yang akan diuji
< 1 kg atau 1 L	100 g atau 100 mL
1 kg atau 1 L – 4,5 kg	300 g atau 300 mL atau 4,5 L
> 4,5 kg atau 4,5 L	500 atau 500 mL

15 menit.**Tabel 1.** Berat contoh yang diambil untuk diuji.

Tahapan selanjutnya persiapan dan pengenceran sampel dilakukan dengan berat sampel lebih kecil atau sama dengan 1 kg atau 1 L sampai dengan 4,5 kg atau 4,5 L timbang sampel padat sebanyak 25 g atau sampel cair sebanyak 25 mL dari sampel yang akan diuji, kemudian masukkan dalam wadah atau plastik steril dan tambahkan 225 mL Larutan Butterfield's Phosphate Buffered. Kemudian sampel dengan berat lebih besar dari 4,5 kg atau 4,5 L timbang sampel padat sebanyak 50 g atau sampel

cair sebanyak 50 mL, kemudian masukkan dalam wadah atau plastik steril dan tambahkan 450 mL Larutan Butterfield's Phosphate Buffered. Homogenkan selama 2 menit.

Homogenat ini merupakan larutan dengan pengenceran 10^{-1} . kemudian dengan menggunakan pipet steril, ambil 10 mL homogenat diatas dan masukkan ke dalam 90 mL Larutan Butterfield's Phosphate Buffered untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Siapkan pengenceran selanjutnya (10^{-3}) dengan mengambil 10 mL contoh dari pengenceran 10^{-2} ke dalam 90 mL Larutan Butterfield's Phosphate Buffered. Pada setiap pengenceran dilakukan pengocokan minimal 25 kali. Selanjutnya lakukan hal yang sama untuk pengenceran seterusnya sesuai dengan kondisi sempel.

Tahapan pengujian selanjutnya adalah pengujian ALT aerob yaitu pipet 1 mL dari setiap pengenceran diatas dan masukkan ke dalam cawan petri steril. Lakukan secara duplo untuk setiap pengenceran. Tambahkan 12 mL - 15 mL PCA ke dalam masing-masing cawan yang sudah berisi sampel Supaya contoh dan media PCA tercampur sempurna, lakukan pemutaran cawan ke depan, ke belakang dan ke kiri-ke kanan dan didiamkan \pm 1 jam, setelah itu inkubasi

cawan-cawan tersebut dalam posisi terbalik. Masukkan ke dalam inkubator pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama ± 2 jam, kemudian dilakukan perhitungan dengan alat perhitungan koloni.

➤ Uji *Staphylococcus aureus*

Timbang contoh secara aseptik sebanyak 25 g, kemudian masukkan dalam wadah atau plastik steril. Kemudian contoh 25 g tambahkan 225 ml larutan butterfield's phosphate buffered, homogenkan selama 2 menit. Homogenat ini merupakan larutan pengenceran 10^{-1} . Menggunakan pipet steril, ambil 1 ml homogenat dan masukkan ke dalam 9 ml larutan butterfield's phosphate buffered untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Siapkan pengenceran selanjutnya (10^{-3}) dengan mengambil 1 ml contoh dari pengenceran 10^{-2} ke dalam 9 ml larutan butterfield's phosphate buffered. Pada setiap pengenceran dilakukan pengocokan minimal 25 kali. Selanjutnya lakukan hal yang sama untuk pengenceran seterusnya sesuai kondisi contoh.

Proses selanjutnya isolasi *Staphylococcus aureus* yaitu: secara aseptis pindahkan 1 ml dari setiap pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dst. masukkan dalam 3 cawan masing masing (0,4 ml; 0,3 ml; 0,3 ml) yang sudah berisi media

Baird Parker Agar. Ratakan inokulum pada permukaan agar dengan menggunakan batang gelas bengkok dan biarkan inokulum sampai terserap ke dalam media kira kira 10 menit dalam media Baird Parker Agar kering. Bila inokulum belum terserap, letakkan cawan dalam inkubator dengan posisi menghadap ke atas sekitar 1 jam. Balik cawan Petri dan inkubasi selama 45 jam - 48 jam pada suhu (35 ± 1) °C. Koloni *Staphylococcus aureus* pada *Baird Parker Agar* mempunyai ciri-ciri: koloni bundar, licin/halus, cembung, diameter 2 mm - 3 mm, warna abu - abu hingga kehitaman, sekeliling tepi koloni bening (terbentuk halo). Koloni-koloni mempunyai konsistensi berlemak dan lengket bila diambil dengan jarum inokulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

UD. Mitra Abadi merupakan salah satu UKM yang sudah berusaha melakukan penerapan GMP dan SSOP tersebut berdasarkan kuisioner dari BPOM. Berdasarkan hasil yang tertera pada kuisioner BPOM tersebut dapat dilihat bahwa UD. Mitra Abadi secara umum sudah menerapkan implementasi GMP dan SSOP berdasarkan petunjuk penilaian cara produksi makanan yang

baik (CPMB) berdasarkan SK Menteri Kesehatan RI No.23/MENKES/SK/I/1978 yang meliputi segi lokasi, bangunan, fasilitas sanitasi, alat produksi, bahan, proses pengolahan, produk akhir, laboratorium, karyawan, wadah dan pembungkus, label, penyimpanan, serta pemeliharaan. Berdasarkan aspek-aspek tersebut yang belum dipenuhi secara baik di UD. Mitra Abadi adalah lokasi yang berdempatan dengan pemukiman warga dan perkebunan, masih banyak sampah disekitar UD yang berserakan, minimnya ruangan ganti karyawan, tidak adanya tempat istirahat karyawan, tempat penampungan air yang dibiarkan terbuka, belum mempunyai kotak P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan) yang terpasang dan pencahayaan yang masih kurang terang.

Tingkat penerapan program kelayakan berdasarkan kuisioner FORM A BPOM menunjukkan bahwa UD. Mitra Abadi memperoleh rating "B" karena terdapat beberapa penyimpangan yang terjadi di lokasi pengolahan. Penyimpangan-penyimpangan tersebut terdiri atas 24 penyimpangan minor, 8 penyimpangan mayor dan 2 penyimpangan serius. Penyimpangan serius antara lain: pertemuan antara lantai

dan dinding tidak mudah dibersihkan (tidak ada lengkungan) dan Pertemuan antara dinding dan dinding tidak mudah dibersihkan (tidak ada lengkungan). Indikator penilaian ketidaksesuaian terhadap aspek persyaratan, terbagi menjadi 5 yaitu:

- Aman adalah keadaan di perusahaan sudah sesuai dengan persyaratan.
- Minor adalah tingkatan ketidaksesuaian terhadap persyaratan “dapat” dan tingkatan ketidaksesuaian terhadap persyaratan ”sebaiknya”, “seharusnya” dan “harus” dengan resiko kontaminasi pada produk tidak ada; dan resiko kontaminasi kecil dan ada penanganan untuk mereduksi kontaminasi tersebut.
- Mayor adalah tingkatan ketidaksesuaian terhadap persyaratan “sebaiknya” dan tingkatan ketidaksesuaian terhadap persyaratan “dapat”, “seharusnya”, “harus” dengan resiko kontaminasi kecil dan tidak ada penanganan untuk mereduksi kontaminasi tersebut.
- Serius adalah tingkatan ketidaksesuaian terhadap persyaratan “seharusnya” dan

persyaratan “harus” dengan resiko kontaminasi besar tetapi ada penanganan untuk mereduksi kontaminasi tersebut.

- Kritikal adalah tingkatan ketidaksesuaian terhadap persyaratan “seharusnya” dan “harus” dengan resiko kontaminasi besar, tidak ada penanganan untuk mereduksi kontaminasi tersebut.

Berdasarkan hasil observasi di UD. Mitra Abadi masih cukup banyak yang belum diperhatikan secara baik yang dapat berakibat kontaminasi yang bersifat serius yang dapat berdampak pada mutu dan keamanan pangan. Misalnya : masih ada sampah yang berserakan disekitar UKM, tandom air yang dibiarkan terbuka, letak UKM yang berada di perkampungan dan tidak dipagari.

Hasil Analisis Cemaran Logam Berat

Batasan logam berat dalam makanan yang ditentukan oleh BPOM melalui acuan dari SNI 7266:2014 (Bakso ikan) dan SNI 7758:2013 (Nugget ikan). Selain mengacu pada SNI, BPOM juga membuat acuan sendiri seperti pada logam berat yang berjenis Arsen (As). Pada acuan SNI Arsen (As) batas maksimalnya 1,0, sedangkan pada acuan BPOM sendiri Arsen (As) 0,2. Hasil

pengukuran logam berat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Logam Berat Bakso dan Nugget Ikan (mg/kg)

No	Parameter uji	Hasil pengujian		Batas standar SNI/BPOM
		Bakso	Nugget	
1	Mercury (Hg)	ND	ND	0,5
2	Cadmium (Cd)	0,0214	0,0178	0,1
3	Plumbum (Pb)	0,0776	0,0839	0,3
4	Stanum (Sn)	ND	ND	40
5	Arsen (As)	0,0008	0,1742	0,2

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa cemaran logam berat pada bakso ikan sesuai dengan SNI 7266:2014 dan nugget ikan sesuai dengan SNI 7758:2013. Dalam hasil penelitian logam berat ini menyatakan bahwa bakso dan nugget ikan layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Kelayakan ini mengacu pada batas maksimum cemaran logam berat dalam makanan yang telah ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan ketentuan dari Badan Standardisasi Nasional (BSN).

Hasil Analisis Angka Lempeng Total (ALT)

Metode ALT ini merupakan metode yang paling sensitive untuk menentukan jumlah mikroorganisme. Metode ini, kita dapat menghitung sel

yang masih hidup, menentukan jenis mikroba yang tumbuh dalam media tersebut serta dapat mengisolasi dan mengidentifikasi jenis koloni mikroba tersebut. Keuntungan dari metode angka lempeng total adalah dapat mengetahui jumlah mikroba yang dominan. Hal tersebut dapat mengetahui jumlah mikroba yang hidup pada bakso dan nugget ikan. Hasil analisis ALT pada bakso dan nugget ikan dapat dilihat pada Table 3.

Table 3. Hasil analisis ALT pada bakso dan nagget ikan (Koloni/g)

Parameter uji	Hasil uji	Metode uji	Batas standar SNI
Bakso	$2,0 \times 10^3$	Angka lempeng	Maks $1,0 \times 10^5$
Nugget	$1,5 \times 10^3$	Angka lempeng	Maks $5,0 \times 10^4$

Berdasarkan Tabel 3 bahwa hasil analisis bakso dan Nugget ikan lebih kecil dari batas standar yang diacu pada SNI 7266:2014 untuk bakso ikan yaitu Maks $1,0 \times 10^5$ dan SNI 7758:2013 untuk nagget ikan yaitu Maks $5,0 \times 10^4$. Oleh sebab itu Bakso dan nagget ikan yang diproduksi oleh UD. Mitra Abadi kandungan mikrobanya telah memenuhi standar SNI persyaratan yang diajukan dari BPOM.

Hasil Analisis *Staphylococcus aureus*

Infeksi yang disebabkan oleh *S aureus* dapat ditandai dengan kerusakan

jaringan disekitar dan menimbulkan abses berupa nanah, luka mengalami nekrosis, kemudian disekitar pembuluh getah bening terjadi koagulasi fibrin, sehingga pada proses nekrosis dibatasi oleh dinding (Paju dkk. 2013). Hal tersebut perlunya dilakukan analisis *S aureus* dikarenakan dapat terjadinya kontaminasi setelah proses produksi. Dalam melakukan analisis *S aureus* dengan menggunakan metode ALT. Hasil analisis *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisi *Staphylococcus aureus* pada bakso dan nugget ikan (cfu/g)

No	Sampel	Hasil pengujian	Batas standar SNI	Metode pengujian
1	bakso ikan	<10	$1,0 \times 10^2$	SNI 2332.9: 2015
2	Nugget ikan	<10	$1,0 \times 10^2$	SNI 2332.9: 2015

Berdasarkan Tabel 4 bahwa hasil analisis bakso dan nugget ikan lebih kecil dari batas standar yang diacu pada SNI 2332.9 : 2015 yaitu <10. Oleh sebab itu Bakso dan nagget ikan yang diproduksi oleh UD. Mitra Abadi kandungan mikroba Staphylonya telah memenuhi standar SNI yaitu kurang dari $1,0 \times 10^2$ cfu/g. Sehingga memenuhi salah satu persyaratan yang diajukan dari BPOM.

KESIMPULAN

- Implementasi GMP dan SSOP dilakukan di UD. Mitra Abadi masih adanya penyimpangan diantaranya: Pertemuan antara lantai dan dinding tidak mudah dibersihkan (tidak ada lengkungan) dan letak UD yang terdapat di antara pemukiman dan perkebunan warga sehingga penyimpangan tersebut masih perlu mendapat perhatian dan perbaikan.
- Hasil cemaran logam pada bakso ikan adalah Hg ND, Cd 0,0214, Pb 0,0776, Sn ND dan As 0,9344 mg/kg dan pada nugget ikan adalah Hg ND, Cd 0,0008, Pb 0,0839, Sn ND dan As 0,1742 mg/kg. Sedangkan hasil analisis ALT pada bakso ikan $2,0 \times 10^3$ dan nugget ikan $1,5 \times 10^3$ kol/g dan cemaran mikroba *Staphylococcus aureus* pada bakso dan nugget ikan <1,0 cfu/g, yang berarti semua hasil analisis di bawah ambang batas SNI

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari skema Penelitian Internal Dosen Universitas Hang Tuah (UHT) yang dilaksanakan oleh anggota peneliti. Kami berterima kasih kepada UHT atas bantuan pandanaan yang diberikan untuk mendukung kebutuhan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Y. 2007. *Aneka Nugget Sehat Nan Lezat*. Jakarta: Agro Media.
- Astawan, M. 2007. *Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2003. SK Menkes Nomor 23/Men-kes/SK/I/1978 tentang *Pedoman Cara Produksi yang Baik untuk Makanan*. Jakarta: BPOM.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. (2009). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tentang *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia Dalam Makanan*. Jakarta: Badan POM RI.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan*. No. SNI 7387:2009. BSN. Jakarta.
- FDA. 1995 (ed). *Sanitation, sanitary regulation and voluntary programs*. In: G Mariot, Norman. *Principles of Food Sanitation*, Hal 7, 3rd Edition. New York: Chapman and Hall.
- Jawetz, 2013. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 25. Jakarta: Salemba Medika.
- Paju, Niswah, Paulina V.Y. Yamlean, Novel Kojong. 2013. "Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) pada Kelinci (Oryctolagus cuniculus) yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*". *Jurnal Ilmiah Farmasi* 2 (1): 59.
- Priwindo. 2009. *Pengaruh Pemberian Tepung Susu Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kualitas Nugget Angsa*. Skripsi. Departemen Peternakan. Fakultas Pertanian. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Standar Nasional Indonesia. No. 7266:2014 *Persyaratan Mutu Bakso Ikan* Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. No. 7758:2013 *Persyaratan Mutu Nugget Ikan*. Badan Standarisasi Nasional
- Wibowo, S. 2001. Pembuatan bakso ikan dan bakso daging. Jakarta: Penebar Swadaya. 102 hal.
- Winarno, F. G. dan Surono. 2004. GMP. *Cara Pengolahan Pangan yang Baik*. Bogor: M- Brio.
- Wiryanti, J dan H. T. Witjaksono. 2001. *KONSEPSI HACCP*. Jakarta.