

KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI DAN KIMIAWI IKAN TUNA ASAP

Meigy Nelce Mailoa*, Edir Lokollo, Dessyre Marlen Nendissa, Pavita Indriani Harsono

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Pattimura, Kampus Unpatti-Poka

Jalan Mr. Chr. Soplanit Poka, Ambon Maluku

*Korespondensi: meigy_mailoa@yahoo.com; meigy.mailoa@fpik.unpatti.ac.id

Diterima: 18 September 2018 /Disetujui: 1 April 2019

Cara sitasi: Mailoa MN, Lokollo E, Nendissa DM, Harsono PI. 2019. Karakteristik mikrobiologi dan kimiawi ikan tuna asap. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 89-99.

Abstrak

Ikan asap merupakan hasil olahan ikan secara tradisional melalui proses pengasapan panas secara terbuka. Proses pengasapan ikan di Indonesia khususnya di Maluku, masih dilakukan dengan modal dan skala usaha kecil sehingga penggunaan alat masih sederhana. Sanitasi dan higienitas produk tuna loin asap masih kurang diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan mutu mikrobiologis dan kimiawi ikan asap yang diproduksi di Dusun Air Manis, Desa Laha. Parameter uji yang dilakukan terdiri atas uji total mikroba pada tuna loin beku, air pencucian, air perendaman, bambu, rak pengasapan dan tuna asap, uji *Escherichia coli* pada tuna loin beku, air pencucian, air perendaman, tuna asap, dan uji *Salmonella* pada tuna loin asap serta analisis kimia (kadar air dan pH) pada tuna loin asap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka lempeng total (ALT), *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada tuna loin asap masih memenuhi standar mikrobiologi menurut SNI 2725:2013. Kadar air pada ikan tuna asap adalah 59%, masih memenuhi standar mutu menurut SNI 2725:2013 yaitu maksimal 60%, pH ikan tuna asap menunjukkan pH yang cenderung asam yaitu 5,8.

Kata kunci : *Escherichia coli*, ikan, pengasapan, *Salmonella*, TPC

Microbiological and Chemical Characteristics of Smoked Tuna

Abstract

Smoked fish is traditionally processed by fish through an open process of hot smoked. Smoked fish process in Indonesia, especially in Maluku, is still carried out traditionally with capital and small business scale so that the use of tools is still simple, besides the sanitation and hygiene of handling and processing are still low. The raw material used in this study is smoke tuna loin produced by Dusun Air Manis, Laha village. This study aims to determine the microbiological and chemical quality of the smoked fish that was produced from Dusun Air Manis, Laha village. The test parameters carried out consisted of microbiological tests: 1) Total microbes on frozen tuna loin, washing water, immersion water, bamboo, smoked racks and smoked tuna, 2) *Escherichia coli* test on frozen tuna loin, washing water, soaking water, smoked tuna, 3) *Salmonella* test on smoked tuna. Chemical analysis of smoked tuna included moisture and pH. The results showed that the total plate count (TPC), *Escherichia coli* and *Salmonella* on tuna loin smoke still met microbiological standards according to SNI 2725: 2013. Moisture of smoked tuna was 59% and still meets the quality standard according to SNI 2725: 2013 which is a maximum of 60%. The pH of smoked tuna was 5.8.

Keywords : *Escherichia coli*, fish, *Salmonella*, smoked, TPC

PENDAHULUAN

Ikan tuna (*Thunnus* sp.) merupakan jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi dan merupakan jenis ikan yang paling banyak dicari di laut Indonesia. Menurut Supriatna *et al.* (2014) ikan tuna, tongkol dan cakalang banyak terdapat di kawasan Indonesia Timur diantaranya di wilayah Bitung, Ternate, Ambon dan Sorong yang merupakan sentra produksi Ikan tuna yang harus dikembangkan untuk mendukung produksi ikan tersebut. Ikan tuna (*Thunnus* sp.) memiliki kandungan protein yang tinggi dan mempunyai rasa yang lezat. Onyia *et al.* (2014) melaporkan bahwa ikan mengandung sebagian besar asam amino esensial penting, khususnya, lisin, metionin dan triptofan yang kurang dalam protein nabati. Abolagba dan Melle (2008) menyatakan bahwa ikan mengandung vitamin dan mineral yang baik bagi tubuh. Penanganan ikan setelah panen jika tidak dilakukan dengan baik maka akan menyebabkan ikan menjadi cepat rusak akibat suhu lingkungan yang tinggi (Aberounmand 2010). Kerusakan ini disebabkan karena adanya aktifitas enzim yang terjadi pada ikan itu sendiri maupun yang berasal dari mikroba, sehingga dibutuhkan pengolahan pasca panen untuk menekan kemunduran mutu ikan. Clucas dan Ward (1996); Asiedu dan Sanni (2002) menyatakan bahwa ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengawetkan ikan antara lain pembekuan, penggaraman, pengeringan matahari, pengeringan dengan oven, fermentasi dan pengasapan.

Pengasapan merupakan salah satu alternatif diversifikasi, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah produk dan sebagai salah satu pilihan proses untuk jenis ikan tertentu ketika mengkonsumsi ikan segar (Gomez-Guillen *et al.* 2009). Pengasapan ikan merupakan penggabungan dari proses penggaraman, pengeringan, dan pemberian asap dengan tujuan mencegah kerusakan ikan (Lyhs 2002; Adebawale *et al.* 2008). Pengasapan ikan secara tradisional memiliki kelebihan yaitu menghasilkan warna, tekstur dan flavor yang khas, (Bligh *et al.* 1988; Martinez *et al.* 2007; Leksono *et al.* 2009).

Akinwumi (2014) menyatakan bahwa pengolahan ikan dengan metode pengasapan menunjukkan hasil yang lebih efisien dalam hal retensi nilai protein dan pengurangan kadar air. Perlakuan pengasapan pada ikan dapat memengaruhi sifat fisikokimia, mikrobiologi maupun organoleptik produk. Beberapa kajian penelitian tentang pengaruh bahan baku maupun jenis bahan pengasap yang digunakan terhadap sifat fisikokimia produk asap yang dihasilkan telah dilaporkan Hasan *et al.* (2016), kondisi bahan baku ikan segar maupun ikan beku yang digunakan sangat memengaruhi sifat fisik, kimia dan organoleptik baung asap. Salindeho (2017) menyatakan bahwa jenis bahan baku yang digunakan untuk pengasapan seperti cangkang pala atau sabuk kelapa ternyata dapat memengaruhi sifat fisik, kimia maupun organoleptik ikan cakalang asap. Mutu mikrobiologi ikan asap pinukehe yang diambil dari beberapa pasar di Kabupaten Sangihe dilaporkan terdeteksi positif mengandung bakteri *Staphylococcus aureus* (Karimela *et al.* 2017), ikan tuna asap produksi pengolah Tantai dan Aster yang dijual di Pasar Arumbae Kota Ambon tidak ditemukan bakteri *Salmonella* (Mailoa *et al.* 2013). Hal yang sama juga dilaporkan Upuolat (2017) ikan cakalang asap produksi desa Hative Kota Ambon juga tidak ditemukan bakteri *Salmonella*.

Proses pengasapan ikan di Indonesia khususnya di Maluku, masih dilakukan secara tradisional dengan modal dan skala usaha kecil sehingga penggunaan alat masih sederhana, selain itu sanitasi dan *hygiene* masih kurang diperhatikan dalam penanganan dan pengolahannya. Produk ikan yang diproses secara tradisional sangat rentan terhadap kerusakan mikrobiologi akibat kontaminasi bakteri patogen, jamur patogen maupun racun yang dihasilkan. Akinwumi *et al.* (2015) menyatakan bahwa di Nigeria, produk ikan asap ternyata telah terkontaminasi mikroorganisme dari unit produksi dan pasar sebelum sampai ketangan konsumen karena banyak pengolah dan pedagang biasanya menjajakan dagangan mereka secara terbuka sehingga menjadi sumber potensial kontaminasi mikroba.

Aberounmand (2010) menyatakan bahwa *Escherichia coli* adalah contoh klasik bakteri enterik yang menyebabkan gastroenteritis. *E. coli* termasuk *coliform* dan bakteri lain yaitu *Staphylococcus* spp. dan enterococci biasanya digunakan sebagai indeks kondisi berbahaya selama proses pengolahan ikan. Jimoh *et al.* (2009) menyatakan bahwa makanan berbahan baku ikan yang terkontaminasi *E. coli* diduga terjadi pada saat penanganan ikan dan selama proses produksi. Bakteri patogen lain yang dapat mengkontaminasi makanan adalah *Salmonella*. *Salmonella* merupakan salah satu bakteri patogen yang dapat menimbulkan penyakit yang disebut *Salmonellosis* (demam tifus, *septicemia* dan *gastroenteritis*) (Doyle dan Cliver 1990). Penentuan mutu ikan segar maupun ikan olahan melalui uji mikrobiologi sangat penting dilakukan untuk mengetahui mutu dan keamanan produk sehingga dapat mencegah terjadinya keracunan makanan akibat kontaminasi bakteri patogen atau *food borne disease* (FBD) yang disebabkan mikroba masuk kedalam tubuh bersama makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan mutu mikrobiologis, kadar air dan pH ikan tuna loin asap yang di produksi dari Dusun Air Manis, Desa Laha.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah loin tuna *frozen*, ikan asap, air pencucian (air yang digunakan untuk pencucian tuna loin), air perendaman (air yang digunakan untuk melelehkan tuna loin beku), bambu. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu *Butterfield's Phosphate Buffered* (BFP), *sodium chloride* (NaCl 0,9%), akuades, alkohol, kertas label, spirtus, H₂SO₄, HCL 0,01 N. Untuk pembiakan bakteri yaitu *Plate Count Agar* (PCA) (Merck). *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) (Difco), *E. coli* Broth (*EC Broth*) (Merck), *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB) (Oxoid) dan *Lactose Broth* (LB) analisis *E. coli*, *Tetrathionate Broth* (TTB) (Oxoid), *Rappaport-Vassiliadis* (RV) medium (Oxoid), *Bismuth Sulphite Agar* (BSA) (Oxoid), *Xylose Lysine Desoxycholate* (XLD) Agar (Oxoid), *Triple Sugar Iron* (TSI) Agar (Oxoid),

Lysine Iron Agar (LIA) (Oxoid) untuk analisis *Salmonella*.

Alat yang digunakan antara lain tungku pengasapan, bambu, rak pengasapan, botol, kapas, pinset, plastik sampel, *coolbox*, timbangan, pisau, talenan, alat gelas, autoklaf (Autoklaf All American 75X), inkubator (Isuzu Incubator; SSJ-115), oven (Mettler) *waterbath*, jarum inokulasi, bunsen, spatula, pipet steril, desikator (Duran-Normax, Jerman).

Metode Penelitian

Proses Pengasapan Tuna Loin

Bahan baku tuna (*Thunnus* sp.) loin beku diperoleh dari perusahaan *cold storage* ikan dari PT. Aneka Sumber Tata Bahari (ASTB) di Tulehu. Ikan dimasukkan kedalam *coolbox* dan diberi air untuk proses pelelehan (*thawing*) selama ± 11 jam. Tuna loin kemudian dicuci bersih dan direndam pada larutan garam 5% dan cuka 3%, untuk menambah citarasa, menghilangkan bau amis pada ikan, serta membuat tekstur daging ikan menjadi lebih kompak, tetapi penggunaannya ini tergantung dengan selera konsumen. Ikan direndam selama 20 menit, kemudian di tusuk menggunakan bambu dan diletakkan pada rak pengasapan. Tuna loin diasapi menggunakan bahan pengasap tepurung kelapa. Proses pengasapan dilakukan pada tungku pengasapan dengan ukuran panjang ± 2 m, lebar $\pm 0,5$ m dan tinggi $\pm 1,5$ m. Tungku terdiri dari 3 susun rak atau 3 baris rak yang terbuat dari *stainless steel*. Proses pengasapan berlangsung selama 3 jam hingga ikan matang dan berwarna cokelat keemasan. Produk kemudian dikemas dengan plastik.

Metode Analisis

Analisis kimia ikan tuna loin asap

Analisis kimia yang dilakukan yaitu penentuan kadar air dan pH tuna loin asap. Kadar air biasanya dinyatakan dengan persentase berat air terhadap bahan basah. Berat bahan kering atau padatan adalah berat bahan setelah mengalami pemanasan beberapa waktu tertentu sehingga beratnya tetap atau konstan. Kadar air dan pH tuna loin asap ditentukan menggunakan metode AOAC (2005).

Analisis mikrobiologi ikan tuna loin asap

Analisis mikrobiologi yang dilakukan yaitu penentuan *Total Plate Count* (TPC), *E. coli* dan *salmonella*. Penghitungan TPC dilakukan pada sampel tuna segar dan tuna asap menggunakan metode hitung cawan berdasarkan SNI 01-2332.3-2006. Analisis *E. coli* pada tuna loin asap, menggunakan metode MPN berdasarkan SNI 01-2332.1-2006. Penentuan *Salmonella* pada tuna loin asap merujuk pada metode SNI 01-2332.2-2006.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil uji cemaran mikroba dibandingkan dengan standar nasional indonesia tentang ikan asap (BSN 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Mikroba

Cepat lambatnya kerusakan hasil perikanan secara mikrobiologis tergantung pada kecepatan pertumbuhan mikroba yang ada terutama bakteri pembusuk (Hadiwiyoto 1993). Pertumbuhan bakteri pada umumnya diartikan sebagai kenaikan jumlah konstituen dalam sel atau massanya, kemudian diikuti oleh perbanyakan sel sehingga jumlah sel menjadi bertambah banyak. Banyak sedikitnya jumlah bakteri pada bahan pangan tergantung pada baik dan buruknya penanganan bahan pangan tersebut untuk diolah lebih lanjut (Moeljanto 1992). Total mikroba pada proses produksi tuna loin asap dari Desa Laha Dusun Air Manis dapat dilihat pada *Table 1*.

Hasil analisis pada *Table 1* menunjukkan total mikroba pada tuna loin beku adalah $1,6 \times 10^2$ CFU/g, sedangkan pada tuna asap

adalah $8,5 \times 10^1$ CFU/g. Jumlah bakteri pada tuna asap lebih rendah dari tuna loin segar. Hal ini membuktikan bahwa proses pemanasan dalam pengasapan dapat menurunkan jumlah bakteri. TPC ikan tuna asap masih sesuai dengan standar SNI 2725:2013, dengan batas teratas penerimaan konsumen yaitu $5,0 \times 10^4$ CFU/g (BSN 2013). Murda *et al.* (2016) melaporkan bahwa jumlah bakteri pada ikan lele dumbo produk segar yaitu $8,0 \times 10^4$ CFU/mL mengalami penurunan setelah diberi perlakuan pengasapan goreng yaitu $3,4 \times 10^4$ CFU/mL. Frazier dan Westhoff (1988) menyatakan bahwa perlakuan pemanasan hingga suhu 100°C dapat membunuh semua sel vegetatif kecuali spora bakteri, selain itu rendahnya jumlah bakteri pada tuna asap juga dipengaruhi dari bahan baku yang digunakan. Palawe *et al.* (2014) melaporkan bahwa, akibat kurangnya perhatian terhadap aspek penerapan sanitasi selama pengolahan ikan asap Pinekuhe dapat memicu terjadi kontaminasi bakteri pada produk. Hasil TPC ikan asap pinekuhe asal Kecamatan Tabukan Utara yaitu $1,3 \times 10^5$ koloni/g, Tabukan Tengah yaitu $1,4 \times 10^5$ koloni/g dan Kecamatan Manganitu yaitu $1,6 \times 10^5$ koloni/g.

Bahan baku tuna asap memiliki nilai TPC $1,6 \times 10^2$ CFU/g, nilai ini masih memenuhi persyaratan SNI tuna loin beku dengan TPC maksimal 5×10^5 CFU/g. Nilai TPC yang rendah dikarenakan bahan baku yang digunakan merupakan produk beku. Menurut Potter dan Hotchkiss (1995) penggunaan suhu rendah lebih menguntungkan karena dengan cara ini kondisi ikan masih tetap segar. Keadaan beku juga dapat menghambat aktifitas bakteri dan enzim sehingga daya awet ikan beku lebih besar dibandingkan dengan ikan yang hanya didinginkan (Adawyah 2007).

Table 1 Results of total plate count analysis

| Sample | Total Microbes |
|------------------|---------------------------------------|
| Frozen tuna loin | $1,6 \times 10^2$ CFU/g |
| Washing water | $5,8 \times 10^4$ CFU/mL |
| Soaking water | $1,9 \times 10^5$ CFU/mL |
| Bamboo | $1,2 \times 10^2$ CFU/cm ² |
| Smoked rack | $5,2 \times 10^2$ CFU/cm ² |
| Tuna smoked | $8,5 \times 10^1$ CFU/g |

Hasil analisis TPC pada air yang digunakan untuk pencucian ikan yaitu $5,8 \times 10^4$ CFU/mL, tingginya jumlah bakteri diduga disebabkan oleh air cucian ikan yang digunakan berasal dari sumur bor yang berada ditengah-tengah pemukiman warga. Menurut Ardiyanto (2015) jarak peletakan sumur terhadap sumber pencemaran mempunyai resiko tinggi terjadinya pencemaran kualitas air, baik yang berasal dari jamban, sampah dan dari air buangan. Hasil analisis TPC pada air perendaman yaitu $1,9 \times 10^5$ CFU/mL, tingginya jumlah bakteri pada air perendaman dipengaruhi oleh jumlah bakteri pada bahan baku dan air sumur yang digunakan. Jumlah ini tidak memenuhi persyaratan PERMENKES RI No 492 Tahun 2010 tentang baku mutu air untuk kualitas bakteriologi parameter *E. coli* $< 0/100$ mL.

Hasil analisis TPC yang diperoleh pada bambu yaitu $1,2 \times 10^2$ CFU/cm² jumlah bakteri pada bambu dipengaruhi oleh pencucian bambu dengan air yang berasal dari sumur bor dan saat penyimpanannya diletakkan ditempat terbuka, seperti dibiarkan berserakan di atas meja. Jumlah bakteri yang terdapat pada rak pengasapan yaitu $5,2 \times 10^2$ CFU/cm². Keberadaan bakteri pada rak pengasapan juga dapat dipengaruhi oleh kebersihan pada rak tersebut, dimana melalui peninjauan langsung di lapangan terlihat bahwa rak pengasapan tidak langsung dicuci oleh pengolah setelah melakukan proses pengasapan ikan. Keadaan ini memberi peluang pada mikroorganisme dalam hal ini bakteri masih dapat bertumbuh pada kondisi tersebut.

Analisis *Escherichia coli*

E. coli merupakan flora normal di dalam usus dan akan menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam organ atau jaringan lain.

E. coli menjadi patogen jika jumlahnya meningkat dalam saluran pencernaan atau berada di luar usus. *E. coli* merupakan bakteri indikator sanitasi. Bakteri indikator sanitasi adalah bakteri yang dapat digunakan sebagai petunjuk adanya polusi feces dari manusia maupun dari hewan, karena organisme tersebut merupakan organisme yang terdapat di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Fasilitas sanitasi memengaruhi keberadaan bakteri *E. coli* pada makanan, dan yang paling dominan berhubungan dengan keberadaan *E. coli* yaitu sarana air bersih. Air yang tercemar oleh kotoran manusia maupun hewan tidak dapat digunakan untuk keperluan minum, mencuci makanan atau memasak karena dianggap mengandung mikroorganisme patogen yang berbahaya bagi kesehatan, terutama patogen penyebab infeksi saluran pencernaan (Fardiaz 1992). Hasil analisis *E. coli* dapat dilihat pada Table 2.

Berdasarkan hasil analisis kandungan bakteri *E. coli* yang tertinggi terdapat pada air perendaman $3,5 \times 10^4$ CFU/100 mL. Hal ini disebabkan karena fasilitas sanitasi yang kurang baik. Air cucian yang digunakan dalam proses pengolahan ikan tuna asap mengandung *E. coli* $9,0 \times 10^3$ CFU/100 mL, jumlah ini tidak memenuhi persyaratan PERMENKES RI No 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Keperluan sanitasi dan higiene dengan parameter *E. coli* maksimal 0 CFU/100mL. *E. coli* pada air cucian disebabkan karena air bersumber dari sumur bor yang berada ditengah-tengah pemukiman warga, sehingga adanya kemungkinan jarak antara sumur bor dengan *septic tank* tidak jauh. Nazar *et al.* (2010) menyatakan bahwa jarak antara *septic tank* dengan sumber air merupakan salah satu faktor kunci dalam

Table 2 Results analysis of *E. coli*

| Sample | Number of positive tubes | | | Index MPN/g/100 mL | MPN sample CFU/g /100 mL |
|------------------|--------------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| | 10 ⁻¹ | 10 ⁻² | 10 ⁻³ | | |
| Frozen tuna loin | 0 | 0 | 0 | Negative | Negative |
| Soaking water | 5 | 4 | 4 | 350 MPN/100 mL | 3.5×10^4 |
| Washing water | 5 | 2 | 2 | 90 MPN/100 mL | 9.0×10^3 |
| Smoked tuna | 0 | 0 | 0 | Negative | Negative |

menyebabkan tercemar atau tidaknya sumber air tanah. Slamet (1994) menyatakan bahwa keberadaan *E. coli* di air juga dipengaruhi oleh banyak hal yakni konstruksi fisik sumur, baik dinding sumur, bibir sumur, rantai sumur dan sarana pembuangan air limbah, serta jarak *septic tank* dengan sumur gali yang kurang dari 11 meter

Analisis *E. coli* untuk tuna loin beku diperoleh hasil negatif, hal ini disebabkan karena tuna loin merupakan produk beku. Menurut Afrianti (2008) penyimpanan bahan pangan beku pada suhu sekitar -18°C dan dibawahnya akan mencegah kerusakan mikrobiologi, proses pembekuan juga akan menghentikan pertumbuhan *E. coli*. Hasil pengujian *E. coli* pada tuna loin asap diperoleh hasil negatif. Hal ini dipengaruhi oleh proses pemanasan saat pengasapan sehingga mengakibatkan bakteri *E. coli* mati. *E. coli* termasuk bakteri mesofilik dengan suhu pertumbuhannya dari 7°C sampai 50°C dan suhu optimum sekitar 37°C (Adams dan Moss 2008). Menurut Sulistijowati (2011) suhu saat proses pengasapan yaitu sekitar $70-100^{\circ}\text{C}$. Zakki (2015) menyatakan bahwa *E. coli* akan mati pada suhu diatas 70°C . Berdasarkan standar mutu ikan asap SNI 2725:2013, menunjukkan bahwa tuna loin asap dari Dusun Air Manis Desa Laha memenuhi

standar mikrobiologi untuk *E. coli* maksimal <3 MPN/g, karena hasil yang diperoleh yakni Negatif *E. coli*.

Analisis *Salmonella*

Habitat utama *Salmonella* adalah saluran usus binatang dan manusia. Bakteri ini dapat diisolasi dari sampel feses, makanan, dan sampel dari lingkungan. *Salmonella* pada makanan dalam jumlah yang cukup besar tidak akan menyebabkan perubahan baik dalam penampakan, bau atau rasa (Frazier dan Westhoff 1978). Hasil analisis *Salmonella* pada tuna asap dapat dilihat pada *Figure 1*.

Tuna asap dari Desa Laha Dusun Air Manis menunjukkan hasil negatif terhadap *Salmonella*, hal ini ditandai dengan tidak terdapat warna merah (reaksi basa) pada bagian *slant* (miring) tabung dan asam (kuning) pada *butt* (dasar) tabung dan tanpa H_2S . Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Mailoa *et al.* (2014) bahwa ikan asap produksi Desa Passo dan Galala juga tidak terdeteksi *Salmonella*. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku dan air yang digunakan negatif *Salmonella*, selain itu proses pemanasan saat pengasapan akan menyebabkan *Salmonella* mati. *Salmonella* dapat tumbuh pada kisaran suhu $5-47^{\circ}\text{C}$ dengan suhu optimum pertumbuhannya adalah 37°C dan



Figure 1 *Salmonella* (negative) on TSI agar medium.

maksimum pada suhu 45,6°C (Frazier dan Westhoff 1988; Jay *et al.* 2005), sedangkan suhu saat pengasapan yaitu sekitar 70-100°C (Sulistijowati 2011). *Salmonella* sensitif terhadap panas dan mati pada suhu 70°C sehingga pemasakan dengan suhu 70°C atau lebih sudah cukup untuk mematikan *Salmonella* pada seluruh bagian makanan yang sedang dimasak (Hu dan Kopecko 2003).

Kadar Air Tuna Loin Asap

Kadar air merupakan salah karakteristik yang penting pada bahan pangan, karena dapat memengaruhi tampilan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan. Tinggi rendahnya kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Afrianto dan Liviawaty 1989). Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada *Figure 2*.

Hasil analisis menunjukkan adanya penurunan kadar air antara tuna loin beku dengan tuna asap dari 72,57% dengan standar deviasi (SD=0,22) menjadi 59,00% dengan SD=0,20 Hal ini membuktikan bahwa proses pengasapan dapat mengurangi kadar air menjadi lebih rendah. Tamrin (2013) menyatakan bahwa penurunan kadar air suatu bahan akan berdampak pada meningkatnya

konsentrasi kandungan nutrisi pada bahan. Wibowo (2000) menyatakan bahwa saat proses pengasapan terjadi penarikan air dari jaringan tubuh ikan oleh berbagai senyawa kimia dari asap. Penggaraman juga memengaruhi kandungan air dalam tubuh ikan karena ikan bersifat menyerap air melalui proses difusi osmosis (Swastawati 2007). Lama pemanasan juga memengaruhi nilai kadar air (Wibowo 2000). Penurunan kadar air juga terjadi pada penelitian ikan asap oleh Upuolat (2017) dengan kadar air bahan baku yaitu 79,9% menjadi 59,35% setelah mengalami pengasapan. Hasan *et al.* (2016) menyatakan bahwa kadar air baung asap dipengaruhi oleh bahan baku ikan (segar atau beku) sebelum diasapi. Ahmed *et al.* (2010) melaporkan bahwa rerata kadar air ikan jenis nila (*Oreochromis niloticus*) yang diasap menggunakan kayu jenis *Acacia seyal* dan jenis *Citrus lemon*, nilainya yaitu 62,3% dan 61,4%. Ikan jenis *Clarias lazera* juga diasap menggunakan jenis kayu *Acacia seyal* dan jenis *Citrus lemon* rerata kadar air 54,42% dan 64,15%. Syarat mutu kadar air untuk ikan asap adalah 60% (SNI 2725:2013). Hal ini berarti produk tuna asap yang diolah memenuhi standar mutu. Oduor-Odote *et al.* (2010) melaporkan bahwa perbedaan jenis bahan bakar yang digunakan pada proses pengasapan dapat memengaruhi karakteristik fisik, kimia, organoleptik dan mikrobiologi ikan asap

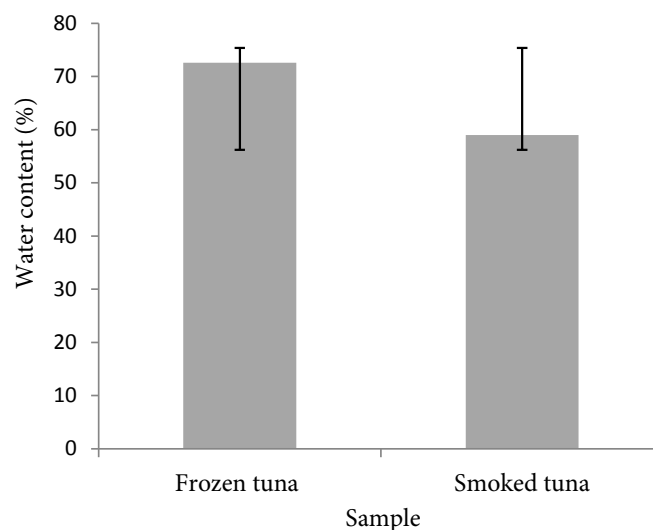


Figure 2 Histogram of water content value for frozen tuna loin and smoked tuna.

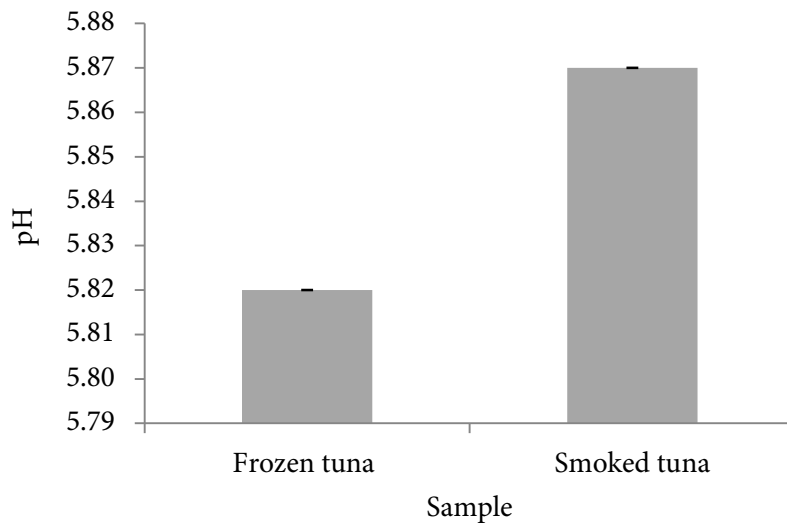


Figure 3 Histogram of pH content value for frozen tuna loin and smoked tuna.

Derajat Keasaman (pH) Tuna Loin Asap

Derajat keasaman atau pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. Nilai pH dapat dilihat pada *Figure 3*.

Berdasarkan hasil analisis pH, tuna asap mengalami peningkatan yang tidak jauh berbeda dibandingkan bahan baku awal setelah melalui proses pengolahan yaitu dari 5,82 menjadi 5,87. Nilai pH tuna baik sebelum dan setelah pengolahan cenderung pada pH yang asam, sehingga bakteri cenderung lebih sedikit karena kebanyakan bakteri mempunyai pH optimum pertumbuhan yaitu berkisar antara 6,5-7,5 (Fardiaz 1989). Peningkatan pH yang terjadi pada ikan tuna asap dikarenakan adanya proses pemanasan. Menurut Cross dan Overby (1988) bahwa pemanasan akan menyebabkan peningkatan pH daging, selain itu perendaman ikan menggunakan larutan garam juga berpengaruh terhadap peningkatan pH produk ikan, hal ini disebabkan karena garam memiliki sifat menurunkan kadar air, sehingga menggantikan air di dalam jaringan daging dan pH-nya akan mendekati netral, karena garam bersifat netral (Lorei dan Joffraud 2000).

KESIMPULAN

Tuna loin asap produksi Dusun Air Manis, Desa Laha memenuhi syarat mutu mikrobiologis sesuai SNI 2725:2013, dengan total mikroba $8,5 \times 10^1$ CFU/g dan tidak terdeteksi mikroba patogen *E.coli* dan *Salmonella*. Kadar air tuna loin asap yaitu 59% dan dengan pH 5,8

DAFTAR PUSTAKA

- Aberoumand A. 2010. Edible gelatin from some fishes skins as affected by chemical treatments. *World Journal of Fish and Marine Sciences*. 2(1): 59-61.
- Abolagba OJ, Melle OO. 2008. Chemical composition and keeping qualities of a scaly fish tilapia (*Oreochromis niloticus*) smoked with two energy sources. *African Journal of General Agriculture*. 4(2): 113-117.
- Adams MR, Moss MO. 2008. Food microbiology: third edition. Cambridge (UK): RSC Publishing.
- Adawyah R. 2007. *Pengolahan dan pengawetan ikan*. Jakarta (ID): PT BumiAksara
- Adebowale BA, Dongo LN, Jayeola CO, Orisajo SB. 2008. Comparative quality assessment of fish (*Clarias gariepinus*) smoked with cocoa pod husk and three

- other different smoking material. *Journal Food Technology*. 6(1) :5-8
- Afrianti L H.2008. *Teknologi pengawetan pangan*. Jakarta (ID): Alfabeta
- Afrianto E, Liviawaty E. 1989. *Pengawetan dan pengolahan ikan*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Ahmed E, Ali ME, Kalid RA, Taha HM, Mohammed AA. 2010. Investigating the quality changes of raw and hot smoked *Oreochromis niloticus* and *Clarias lazera*. *Pakistan Journal of Nutrition*. 9(5): 481- 484.
- Akinwumi FO. 2014. Effects of smoking and freezing on the nutritive value of african mud catfish, *Clarias gariepinus* Burchell, 1822. *Journal of Agricultural Science*. 6(11): 143-149.
- Akinwumi FO, Kehinde T, Adegbehingbe. 2015. Microbiological analysis of three of smoked fish obtained from the ondo state, Nigeria. *Food and Public HeTPCh*. 5(4): 122-126.
- Ardiyanto M. 2015. Analisis kualitas air sumur bor dengan alat penyaring air sederhana di desa anyar Kecamatan Loa Janan Ulu Kabupaten Kutai Kartanegara. [Karya Ilmiah]. Samarinda (ID): Jurusan Manajemen Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Asiedu M, Sanni AI. 2002. Chemical composition and microbiological changes during spontaneous and starter culture fermentation ofn enam-nesetaakye, a west African fermented fish carbohidrat product. *Europe Food Research Technology*. 215(1): 8-12.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemyst. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia (US): Published by The Association of Official Analytical Chemist. Inc.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Cara uji mikrobiologi-Bagian 1: Penentuan Coliform dan Escherichia coli pada produk perikanan-SNI 01-2332.1-2006*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Cara uji mikrobiologi-Bagian 2: Penentuan Salmonella pada produk perikanan- SNI 01-2332.2-2006*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan -SNI 01-2332.3-2006*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional 2013. *Ikan asap dengan pemanasan panas-SNI 2725:2013*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- Bligh EG, Shaw SJ, Woyewoda AD. 1988. Effect of drying and smoking on Lipids of fish. Burt JR (editor). *Fish Smoking and Drying*. New York (US): Elsevier Science Publishers Ltd. p: 41–52.
- Clucas IJ, Ward AR. 1996. *Fisheries Development : A Guide to Handling Preservation, Processing and Quality*. United Kingkom (US): Natural Resources Institute.
- Cross HR, Overby AJ. 1988. *Meat Science, Milk Science and Technology*. New York (US): Elsevier Science Publisher B.V Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo
- Doyle MP, Cliver DO. 1990. *Foodborne Diseases*. San Diego (US): Academic Press, Inc.
- Fardiaz S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor (ID): Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Frazier WC, Westhoff WC. 1978. *Food Microbiology*. New Delhi (IN): Mc Graw HillPublishing Co.ltd.
- Frazier WC, Westhoff DC. 1988. *Food Microbiology*. 4th Ed. New York (US): McGraw-Hill.
- Gomez-Guillen MC, Perez-Mateos M, Gomez-Estaca J, Lopez-Caballero E, Gimenez B, Montero P. 2009. Fish gelatin: a renewable material for developing active biodegradable films. *Trends in Food Science and Technology*. 20(1): 3-16.
- Hadiwiyoto S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Yogyakarta (ID): Libert
- Hasan B, Desmelati, Iriani D,Sumarto, Sahyudi. 2016. Evaluasi karakteristik fisikokimia baung asap yang dibuat dari ikan segar dan beku. *Jurnal Pengolahan*

- Hasil Perikanan Indonesia*. 19(2): 121-131.
- Hu L, Kopecko DJ. 2003. *Campylobacter* Spesies. Miliotis, MD. J.F. Bier (editor). *Internasional Handbook of Foodborne Pathogens*. New York (US): Marcel Dekker Inc.
- Jay JM, Martin JL, David AG. 2005. *Modern food microbiology*. New York (US): Springer.
- Jimoh WA, Ayanwale AOS, Kareem, RO, Akinosho, TA. 2009. Consumption preference for cultured, captured and frozen fish in Ogun State. *Nigerian Journal of Farm Management (Formerly FAMAN Journal)*. 11(2): 72-79.
- Karimela EJ, Ijong FG, Dien HA. 2017. Karakteristik *Staphylococcus aureus* yang di isolasi dari ikan asap pinekuhe hasil olahan tradisional Kabupaten Sangihe. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 188-198.
- Leksono T, Padil, Aman. 2009. Application of liquid smoked made of oil palm shell on fresh-water catfish (*Pangasius hypophthalmus*) Preservation. *Proceeding International Seminar: From Ocean for Food Security, Energy, and Sustainable Resources and Environment*. Unair Surabaya, 18 Nopember 2009
- Lorei F, Joffraud J. 2000. Stpc and smoke simulatoneously effect chemical and sensory quality of cold smoked salmon during 5°C storage predicted using factorial design. *Journal of Food Protection*. 63(9): 1222-1227
- Lyhs U. 2002. Lactic acid bacteria associated with the spoilage of fish products. [Disertasi]. Helsinki (FI): Department of Food and Environmental Hygiene Faculty of Veterinary Medicine University of Helsinki
- Mailoa MN, Sabahannur ST, Halid I. 2013. Analysis total microbial and detection of salmonella on smoked fish. *International Journal Of Scientific and Technology Research*. 2(6): 29-31
- Martinez O, Salmeron J, Guillén MD, Casas C. 2007. Sensorial and physicochemical characteristics of salmon (*Salmo salar*) treated by different smoking process during storage. *Food Science and Technology International*. 13(6): 477-484.
- Moeljanto.1992. *Pengawetan dan pengolahan hasil perikanan*. Jakarta (ID): Penerbit PT Penebar Swadaya.
- Murda YK, Husni A, Budhiyanti SA, Herwati ERN. 2016. Karakteristik kimia dan mikrobiologi filet lele dumbo asap berbumbu dalam kaleng. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(2): 140-147
- Nazar H, Kasri A, Saam Z. 2010. Kebijakan pengendalian pencemaran sumber air bersih perumahan sederhana di Kota Pekanbaru (Kasus di Kecamatan Tampan). *Journal Of Enviroment Scince*. 1(4): 63-80.
- Oduor-Odote PM, Obiero M, Odoli C. 2010. Organoleptic effect of using different plant materials on smoking of marine and freshwater catfish. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*. 10(6): 2658-2677.
- Onyia LU, Adebayo EF, Adewuyi KO, Ekwunife EG, Ochokwu IJ. 2014. Comparative economics of fresh and smoked fish marketing in some local government areas in Adamawa state, Nigeria. *IIFET 2014 Australia Conference Proceedings*.
- Palawe, JFP, IK Suwetja IK, Mandey LC, 2014. Karakteristik mutu mikrobiologis ikan pinekuhe Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2(1):38-47.
- Permenkes No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua* dan Pemandian Umum. Jakarta (ID) : Permenkes
- Potter NN, Hotchkiss JH.1995. *Food Science* (5th edn.). New York (US): Chapman and Hall, U.S.A.
- Salindeho N. 2017. Karakteristik fisiko kimia, profil asam lemak ikan cakalang asap menggunakan bahan pengasap sabut kelapa dan cakalng pala. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 392-400.

- Slamet JS. 1994. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Sulistijowati RS, Otong SD, Jetty N, Eddy A, Zalar U. 2011. *Mekanisme pengasapan ikan*. Bandung (ID): UNPAD Press.
- Supriatna A, Hascaryo B, Wisudo SH, Baskoro M, Nikijuluw VPH. 2014. Model rantai nilai pengembangan perikanan tuna, tongkol, dan cakalang di Indonesia. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(2): 144-155.
- Swastawati F. 2007. *Pengasapan ikan menggunakan Liquid Smoke*. Semarang (ID): Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Tamrin. 2013. *Teknik pengering*. Lampung (ID): Universitas Lampung
- Upuolat U. 2017. Analisis keberadaan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada proses pengolahan di tempat produksi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap di desa Hative Kecil. [Skripsi]. Ambon (ID): Teknologi Hasil Perikanan. Universitas Pattimura.
- Wibowo S. 2000. *Industri pemindangan ikan*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya
- Zakki GI. 2015. Pengetahuan dan perilaku preventif terhadap bakteri *E.coli* pada masyarakat kecamatan Gandomanan Di Kota Yogyakarta. [skripsi]. Semarang (ID): Jurusan Psikologi, Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas Negeri Semarang.