

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI SALMONELLA DAN *Staphylococcus aureus* PADA IKAN TONGKOL ASAP YANG DISIMPAN PADA SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN YANG BERBEDA

Abdul Majid¹⁾, Nikmah²⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Citra Bangsa

²⁾Program Studi Pend. Biologi, FKIP, Universitas Nusa Cendana

corresponding author abdu311268@yahoo.co.id

corresponding coauthor nikmahmajid263@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kandungan Bakteri Salmonella dan *Staphylococcus aureus* pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap yang disimpan pada suhu yang berbeda. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan desain eksperimen faktorial 2 faktor, yaitu faktor A perlakuan suhu (0°C, 4°C, 25°C), dan faktor B perlakuan lama penyimpanan (0, 4, 8, 12 hari) masing-masing perlakuan 3 replikasi. Hasil isolasi dan identifikasi tidak ditemukan atau tidak mengandung bakteri Salmonella, sedangkan *Staphylococcus aureus* ditemukan. Jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* yang terkandung dalam ikan tongkol asap: Perlakuan pada suhu 4°C, dan lama penyimpanan 12 dan 16 hari rata-rata koloni $3,5 \times 10^4$ CFU/ml, dan $2,2 \times 10^5$ CFU/ml. Perlakuan pada suhu 25°C lama penyimpanan 4 hari, 8 hari, 12 hari, dan 16 hari rata-rata masing-masing $1,6 \times 10^4$ CFU/ml, $2,7 \times 10^4$ CFU/ml, $1,6 \times 10^5$ CFU/ml, dan $4,2 \times 10^5$ CFU/ml.

Kata kunci: Isolasi, Identifikasi, Salmonella, *Staphylococcus aureus*, *Euthynnus affinis*

ABSTRACT

This research aimed to know the isolation and identification of Salmonella and *Staphylococcus aureus* bacterium content of smoked at *Euthynnus affinis* of temperature and duration of storage. This research represent research of laboratoris eksperimental with factorial experiment desain 2 factor, that is A factor treatment of temperature (0°C, 4°C, 25°C), and duration of storage treatment factor (0, 4, 8, 12 day) each treating 3 replikasi. The result of isolation and identification no Salmonella were found, however *Staphylococcus aureus* were found. The total *Staphylococcus aureus* bacterium content of smoked *Euthynnus affinis*: Treatment of temperature 4°C, and duration of storage 12 and 16 day, mean of colony $3,5 \times 10^4$ CFU/ml, and $2,2 \times 10^5$ CFU/ml. Treatment of temperature 25°C, and duration of storage 4, 8, 12 and 16 day, each mean of colony $1,6 \times 10^4$ CFU/ml, $2,7 \times 10^4$ CFU/ml, $1,6 \times 10^5$ CFU/ml, dan $4,2 \times 10^5$ CFU/ml.

Keywords: Isolation, Identification, Salmonella, *Staphylococcus aureus*, *Euthynnus affinis*

A. PENDAHULUAN

Ikan tongkol merupakan salah satu jenis ikan laut yang dagingnya banyak, rasanya enak, harganya terjangkau oleh semua lapisan masyarakat, oleh karena itu ikan banyak dikonsumsi oleh masyarakat Kota Kupang. Milo, *et al.* (2011) menjelaskan bahwa ikan tongkol merupakan ikan yang memiliki kandungan protein tinggi (21,6-26,3 g/100 g) dan merupakan ikan yang banyak diminati oleh masyarakat karena kandungan proteinnya yang hampir sama dengan ikan tuna, namun harganya lebih terjangkau (Violentina, dkk., 2015). Ikan tongkol merupakan bahan pangan yang mudah rusak. Penurunan kualitas dapat terjadi segera setelah ikan tersebut mati, dan salah satu penyebab penurunan mutu ini adalah kontaminasi bakteri. Bakteri pada ikan tongkol dan ikan lain belum banyak diungkap di Indonesia. Pengetahuan ini penting untuk mengetahui kaitan konsumsi ikan dengan kesehatan masyarakat, contohnya reaksi alergi yang dapat timbul setelah mengkonsumsi ikan tongkol yang sudah mengalami penurunan mutu (Violentina, dkk., 2015).

Sifat ikan tongkol yang cepat mengalami pembusukan akan mengakibatkan ikan ini tidak dapat dikonsumsi dalam keadaan segar saja, terutama di tempat-tempat yang jauh dari tempat produksi. Pada musim tertentu produksi ikan tongkol melimpah dan harganya murah, maka usaha pengawetan sangatlah diperlukan. Di Kota Kupang NTT produksi ikan tongkol melimpah dan harganya sangat murah. Oleh karena itu pengasapan merupakan salah satu cara pengawetan ikan tongkol yang dilakukan oleh masyarakat pada umumnya karena ikan ini cepat busuk karena tidak memiliki sisik. Pulu, dkk., (2017) menjelaskan ikan asap sangat digemari masyarakat, terutama karena rasanya yang khas. Pengawetan secara tradisional ini diduga asap yang dihasilkan dalam proses pengasapan dapat menghambat aktivitas bakteri penyebab pembusukan pada ikan.

Pengolahan ikan yang baik adalah cara yang efektif untuk membuat ikan menjadi awet, sehingga berkembanglah metode pengolahan seperti penggaraman, fermentasi, pengeringan hingga pengasapan. Asap merupakan bahan pengawet alami didalamnya terdapat alkohol, aldehyd, CO dan lainnya (Pulu, dkk., 2017). Ikan ini memiliki struktur daging yang keras membuat produk ini awet (Zuraidah, 2014). Produk ikan itu sendiri memiliki beberapa tahapan pengolahan, bila tingkat sanitasi dan ke higienisannya tidak diperhatikan maka tidak jarang produk terkontaminasi dengan mikroorganisme yang mengakibatkan penyakit pada manusia (Pulu, dkk., 2017).

Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu yang dapat menghasilkan produk dengan rasa dan aroma spesifik masa simpan yang lama karena aktivitas antibakteri, menghambat

aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap. Senyawa kimia dari asap kayu umumnya berupa fenol (yang berperan sebagai antioksidan), asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen seperti nitro oksida, aldehid, keton, ester, eter, yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus ke dalam daging ikan (Isamu, dkk. 2012).

Bakteri adalah mikroorganisme terbanyak pada tubuh ikan yang mempengaruhi kondisi ikan. Bakteri yang bersifat patogenik (dapat menyebabkan penyakit) pada manusia yakni *Clostridium*, *Salmonella*, *Shigella*, dan *Vibrio* (Hadiwiyoto, 2003). Fardiaz (2000) menjelaskan bahwa pekerja pengolah makanan juga merupakan sumber kontaminan karena dapat membawa mikroorganisme. Selanjutnya dijelaskan pekerja dapat mengkontaminasi makanan dengan bakteri patogen melalui tangan, hidung, kotoran (feses) dan air ludah.

Staphylococcus aureus dalam susu segar dan produk pangan dapat menyebabkan *toxic shock syndrome* akibat keracunan pangan. *Staphylococcal enterotoxin* merupakan agen yang menyebabkan sindrom keracunan dalam makanan pada manusia maupun hewan (Purnomo, dkk., 2006). Bakteri tersebut berbentuk menyerupai bola dengan garis tengah $\pm 1 \mu\text{m}$ tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur (menyerupai buah anggur), dapat pula tersusun empat-empat (tetrad), membentuk rantai (3-4 sel), berpasangan atau satu-satu (Dewi, A.K, 2013).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif dan berbentuk coccus. Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameter mencapai 4 mm. Koloni pada perbenihan padat berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen *lipochrom* yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. Pigmen kuning tersebut membedakannya dari *Staphylococcus epidermidis* yang menghasilkan pigmen putih (Dewi, A.K, 2013). Pigmen kuning keemasan timbul pada pertumbuhan selama 18-24 jam pada suhu 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C) (Dewi, A.K, 2013).

Tiga golongan mikroba utama yaitu, bakteri, virus, dan parasit. Kebanyakan penyakit bakteri disebabkan oleh kelompok bakteri enterik yaitu basil gram negatif, salah satunya adalah *Salmonella sp.* (Jan T, 2000). Bakteri *Salmonella* ini apabila tertelan dan masuk ke dalam tubuh maka dapat menyebabkan infeksi gastroenteritis yang menunjukkan gejala seperti demam (Supardi Imam, dkk 1999; Linda, dkk., 2017).

Menurut Karsinah, dkk. (2004) yang dikutip oleh Majid (2015) bahwa *Salmonellosis* terutama demam typhoid masih merupakan masalah kesehatan di

Indonesia, bahkan di semua negara berkembang lainnya. Makanan dan minuman yang terkontaminasi merupakan mekanisme transmisi kuman *Salmonella*, termasuk *Salmonella typhi*. Khususnya *Salmonella typhi*, carrier manusia adalah sumber infeksi *Salmonella typhi* bisa berada dalam air, es, debu, sampah kering, yang bila organisme ini masuk ke dalam vesicle yang cocok (daging, kerang dan sebagainya) akan berkembang biak mencapai dosis infeksi yang dikutip oleh (Majid, 2015). Menurut Ambarwati (2007) *Salmonella typhi* adalah bakteri intra seluler yang menyebabkan timbulnya penyakit demam tifoid atau penyakit tipus (Majid, 2015).

Bakteri *Salmonella Sp* dapat berada dimana-mana terutama berada di daerah beriklim tropis, bakteri *Salmonella Sp* yang mencemari makanan dapat berkembang secara cepat karena keadaan lingkungan yang panas dan lembab. Bakteri *Salmonella Sp* dapat tersebar dari orang-keorang diantaranya melalui tangan orang yang terkena bakteri *Salmonella Sp* dan juga bisa tersebar dari hewan kepada manusia (Supardi Imam, dkk 1999). Terjadinya kontaminasi bakteri pada bahan makanan dapat dimulai dari ketika proses pengolahan, tempat penyimpanan, selanjutnya pada saat penyajian bisa saja pembungkus terasi atau tempat yang lain sudah tercemar. Dalam kondisi lemah bakteri *Salmonella Sp* dengan mudah masuk melalui berbagai cara salah satunya melalui makanan dan kebersihannya kurang dijaga atau tercemar oleh konsumen dengan bakteri *Salmonella*, maka perbaikan sanitasi harus dilakukan dan untuk pencegahan kontaminasi makanan dengan hewan pengerat atau binatang lainnya yang mengeluarkan *Salmonella Sp* (Linda, dkk., 2017).

Berdasarkan uraian di atas permasalahan adalah: (1) Apakah ikan tongkol asap yang disimpan pada suhu yang berbeda, dan lama penyimpanan yang berbeda mengandung bakteri *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus*? (2) Berapa jumlah bakteri *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* yang terkandung dalam ikanan tongkol asap yang disimpan pada suhu dan lama penyimpanan yang berbeda.

B. METODE PENELITIAN

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan desain eksperimen faktorial 2 faktor, yaitu faktor A perlakuan suhu dan, dan faktor B perlakuan lama penyimpanan, masing-masing perlakuan 3 kali replikasi.

2 Prosedur Pengumpulan Data

a. Pengasapan Ikan Tongkol

Ikan tongkol segar dibuang perut dan insang, lalu dicuci dengan air bersih. Ikan yang telah dicuci ditempatkan pada keranjang plastik untuk ditiriskan, lalu direndam dalam larutan garam 30. Ikan disusun dan digantung di atas batang-batang besi pengasap. Jarak diantara ikan diatas batang besi dan jarak antara batang-batang besi didalam ruang asap tidak boleh terlalu rapat (5-10 cm) agar mendapatkann aliran asap yang merata. Sementara itu disiapkan ruang asap dengan membakar arang di dalamnya, kemudian ditambahkan sabut dan tempurung kepala secukupnya sehingga diperoleh asap yang cukup tebal. Pengasapan dilakukann pada suhu 50-60°C selama 3 jam. Setelah pengasapan, ikan diambil bagian tengahnya sebagai sample.

b. Penghitungan Jumlah Bakteri

Dalam penelitian ini dilakukan metode tuang (*Pour Plate*) untuk menentukan jumlah kandungan bakteri *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap (dalam bahan pangan).

Cara kerjanya mengacu pada Soemarno (2000), Supardi (1999) dan Kaiang, dkk. (2016) sebagai berikut:

(1) Peralatan yang dipakai dipersiapkan dalam keadaan steril dan semua pekerjaan dilakukan secara aseptis. (2) Menimbang 10 gr sampel (ikan tongkol asap) dan dimasukkan dalm blender, kemudian ditambahkan 100 ml larutan garam fisiologis, ikan diblender selama 2 - 3 menit. Dari hasil itu diperoleh pengenceran 10^{-1} .

(2) Dari larutan 10^{-1} diambil 1 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis. Dari sini diperoleh suspensi pengenceran 10^{-2} . Pengenceran dilanjutkkan hingga mencapai pengenceran 10^{-3} . (3) Dari pengenceran 10^{-3} , tersebut diambil 1 ml secara aseptis ke dalam cawan petri, kemudian menuangkan nutrient agar bersuhu 43°C lalu divortex.

(4) Setelah nutrent agar beku, maka cawan petri disusun terbalik di dalam inkubator dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. (5) Setelah diinkubasi, dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada setiap cawan petri dengan menggunakan *colony counter* (Kaiang, dkk., 2016).

c. Identifikasi Bakteri

Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi bakteri untuk mengetahui jenis-jenis bakteri yang terdapat pada 10 gram daging ikan tongkol asap bagian tengah dengan menggunakan mortir dan ditambahkan 100 ml NaCl. Proses identifikasi bakteri dalam penelitian ini dilakukan dengan berpedoman pada ketentuan tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan. Untuk mengetahui jenis-jenis bakteri yang terdapat pada ikan tongkol asap yakni dengan cara menanamkan suspensi sebanyak 0,1 ml

kedalam masing-masing media selektif yakni untuk *Salmonella* adalah SSA. dan *Staphylococcus aureus* adalah MSA (Kaiang, dkk., 2016).

1. Isolasi dan Identifikasi *Salmonella*

Untuk isolasi *Salmonella*. ini menggunakan media *Salmonella-Shigella Agar*. Koloni *Salmonella* tampak tidak berwarna, kecil-kecil, keping, smooth, bulat. Spesimen ditanam pada media isolasi *SS Agar*, kemudian dimasukkan inkubator 37°C selama 24 jam. Koloni yang tersangka *Salmonella* dari hasil isolasi, dilanjutkan untuk diidentifikasi dengan cara ditanam pada *TSI Agar*, *SIM Medium*, *Urea Agar* dan *Simmon's Cytrate Agar*, selanjutnya dimasukkan inkubator 37°C selama 24 jam. Kriteria *Salmonella* pada hasil *TSIA* terlihat motil, *Indol* negatif, pada *cytrate* dan *Urea Agar* adalah negatif. Fermentasi terhadap *glucosa* positif dan *lactosa* negatif (Linda, dkk., 2017; Bela Putri, dkk, 2019).

1. Isolasi, dan Identifikasi *S. aureus*

Media yang digunakan untuk isolasi *Staphylococcus aureus* adalah *Manitol Salt Agar Plate*. Koloni *Staphylococcus aureus* tampak kecil, sedang, smooth, berwarna kuning yang dilingkari oleh zone yang berwarna kuning juga. Spesimen ditanam pada media isolasi *Manitol Salt Agar plate*, dimasukkan inkubator 37°C selama 24 jam. Koloni yang tersangka *Staphylococcus aureus* dibuat preparat, diwarnai gram, dan di lanjutkan untuk diidentifikasi dengan *Uji Katalase*. Kriteria *Uji Katalase* adalah positif. Secara mikroskopik *Staphylococcus aureus* menunjukkan kokus bergerombol Gram positif (Soemarno, 2000; Dewi, A.K, 2013).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Kandungan Bakteri *Salmonella* dan *S. aureus*

Hasil isolasi dan identifikasi bakteri *Salmonella* dan *S. aureus* pada ikan tongkol asap yang simpan pada suhu yang berbeda dengan lama penyimpanan yang berbeda, jumlah bakteri masing-masing perlakuan yang dicoba seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan dan Jumlah Koloni Bakteri *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* Hasil Isolasi dan Identifikasi Pada Ikan Tongkol Asap

Perlak. Suhu	Rep- likasi	Perlakuan Lama Penyimpanan (Hari)									
		0		4		8		12		16	
		Salmo- nella	<i>S.</i> <i>aureus</i>	Salmo- nella	<i>S.</i> <i>aureus</i>	Salmo- nella	<i>S.</i> <i>aureus</i>	Salmo- nella	<i>S.</i> <i>aureus</i>	Salmo- nella	<i>S.</i> <i>aureus</i>
0°C	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mean	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4°C	1	-	-	-	-	-	-	-	23	-	200
	2	-	-	-	-	-	-	-	45	-	170

	3	-	-	-	-	-	-	-	37	-	285
	Mean	-	-	-	-	-	-	-	35	-	218
25°C											
	1	-	-	-	14	-	21	-	148	-	390
	2	-	-	-	12	-	27	-	151	-	378
	3	-	-	-	21	-	32	-	171	-	485
	Mean	-	-	-	16	-	27	-	157	-	418

Berdasarkan data pada tabel 1 di atas menunjukkan bahwa hasil isolasi dan identifikasi bakteri *Salmonella* pada ikan tongkol asap tidak mengandung bakteri *Salmonella* atau bakteri *Salmonella* negative (-) pada semua perlakuan yang dicoba, baik yang disimpan pada suhu 0°C, 4°C, dan 25°C, dengan lama penyimpanan 0 hari, 4 hari, 8 hari, 12 hari dan 16 hari.

Berdasarkan data pada tabel 1 di atas bakteri *Staphylococcus aureus* yang diisolasi dan diidentifikasi pada ikan tongkol asap menunjukkan bahwa ikan tongkol asap yang disimpan pada suhu 0°C dengan lama penyimpanan 0 hari, 4 hari, 8 hari, 12 hari dan 16 hari tidak mengandung atau tidak ditemukan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ikan tongkol asap yang disimpan pada suhu 4°C dengan lama penyimpanan 0 hari, 4 hari dan 8 hari juga tidak ditemukan bakteri *Staphylococcus aureus*, tetapi yang disimpan pada suhu 12 dan 16 hari mengandung bakteri *Staphylococcus aureus* dengan jumlah rata-rata masing-masing 35 dan 218 koloni. Jumlah rata-rata koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada ikan tongkol asap yang disimpan pada suhu kamar (25°C) dengan lama penyimpanan 0 hari = negative (0), 4 hari = 16 koloni, 8 hari = 27 koloni, 12 hari = 157 koloni dan 16 hari = 418 koloni.

b. Analisis Mikrobiologi Jumlah Bakteri *Staphylococcus aureus*

Data jumlah koloni bakteri jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* pada ikan tongkol asap pada table 1 dianalisis secara deskriptif menggunakan *Standard Plate Count* (SPC). Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *Standard pate count* (SPC), jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada tabel 1 dalam satuan CFU/ml, seperti terlihat pada table 2.

Tabel 2. Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* CFU/ml

Perlak. Suhu	Perlakuan Lama Penyimpanan (Hari)					
	Rep- likasi	0	4	8	12	16
0°C	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
	Mean	-	-	-	-	-
4°C						
	1	-	-	-	-	$2,0 \times 10^5$
	2	-	-	-	$4,5 \times 10^4$	$1,7 \times 10^5$
	3	-	-	-	$3,7 \times 10^4$	$2,9 \times 10^5$
	Mean	-	-	-	$3,5 \times 10^4$	$2,2 \times 10^5$
25°C						
	1	-	$1,4 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$1,5 \times 10^5$	$3,9 \times 10^5$
	2	-	$1,2 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$	$1,5 \times 10^5$	$3,9 \times 10^5$
	3	-	$2,1 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	$1,7 \times 10^5$	$4,9 \times 10^5$
	Mean	-	$1,6 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	$4,2 \times 10^5$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *Standard pate count* (SPC) pada tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan suhu 4°C dengan lama penyimpanan 12 dan 16 hari mempunyai mean (rata-rata) koloni bakteri *Staphylococcus aureus* $3,5 \times 10^4$ CFU/ml, dan $2,2 \times 10^5$ CFU/ml), dan begitu pula pada perlakuan 25°C dengan lama penyimpanan 4 hari, 8 hari, 12 hari, dan 16 hari mempunyai rata-rata koloni bakteri *Staphylococcus aureus* masing-masing $1,6 \times 10^4$ CFU/ml, $2,7 \times 10^4$ CFU/ml, $1,6 \times 10^5$ CFU/ml, dan $4,2 \times 10^5$ CFU/ml.

Berdasarkan data pada tabel 1 dan analisis data pada tabel 2 dapat disimpulkan bahawa ikan tongkol asap yang simpan pada suhu 0°C, 4°C, dan 25°C dengan lama penyimpanan 0, 4, 8, 12, dan 16 hari yang dicoba aman dikonsumsi, karena bakteri *Salmonella* negative (0), walaupun berapa perlakuan yang dicoba tersebut mempunyai rata-rata rata koloni bakteri *Staphylococcus aureus* $> 3,0 \times 10^3$ CFU/ml, mungkin sumber *Staphylococcus aureus* tersebut terkontaminasi dari tangan atau pakaian manusia selama proses penelitian berlangsung bukan dari daging ikan tongkol asap. Berdasarkan SK. DIR.JEN POM N0. 03726/B/SK/II/89, dan Dirjen perikanan (1993) jumlah kandungan bakteri *Staphylococcus aureus* 10^2 CFU/ml, sedangkan *Salmonella*, dan *E coli* negative atau = 0/gr.

2. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan data pada tabel 1 dan analisis data pada tabel 2 dapat disimpulkan bahawa ikan tongkol asap yang simpan pada suhu 0°C, 4°C, dan 25°C dengan lama penyimpanan 0, 4, 8, 12, dan 16 hari yang dicoba aman dikonsumsi, karena bakteri *Salmonella* negative (0), walaupun berapa perlakuan yang dicoba tersebut mempunyai rata-rata rata koloni bakteri *Staphylococcus aureus* $> 3,0 \times 10^3$ CFU/ml, mungkin sumber *Staphylococcus aureus* tersebut terkontaminasi dari tangan atau pakaian manusia selama proses penelitian berlangsung bukan dari daging ikan tongkol asap.

Berkaitan dengan uraian diatas bahwa *Staphylococcus aureus* per bahan makanan 10^2 sel/gr (Fardiaz, 2000). Berdasarkan standar maksimum cemaran mikroba ikan asap menurut SK.DIR.JEN POM N0. 03726/B/SK/II/89, jumlah kandungan bakteri *Staphylococcus aureus* 10^2 CFU/ml, sedangkan *Salmonella*, dan *E coli* negative. Selanjutnya dijelaskan maksimum cemaran mikroba dalam makanan, menyatakan bahwa makanan (bahan baku maupun hasil olahan) tidak boleh mengandung *Salmonella* Sp. Dirjen Perikanan pada tahun 1993 telah menetapkan peraturan dan rekomendasi tentang persyaratan kandungan mikroorganisme, dan telah menetapkan bahwa *Salmonella* dalam makanan harus **negatif** (Fardiaz, 2000). Berdasarkan SNI No.7388:2009 Batas kontaminasi mikroba dalam makanan jajanan yaitu *Salmonella* sp.harus negatif. Undang-Undang Pangan No.18 Tahun 2012 juga menyatakan bahwa kualitas pangan yang dikonsumsi harus memenuhi beberapa kriteria, diantaranya adalah aman, bergizi, bermutu, dan terjangkau oleh daya beli masyarakat. Aman yang dimaksud disini mencakup bebas dari pencemaran biologis, mikrobiologis, kimia dan logam berat negatif (Bela Putri, dkk, 2019).

Hadiwiyoto (1999) menjelaskan bahwa pada prinsipnya pendinginan adalah menurunkan suhu dibawah suhu normal (suhu kamar), tetapi pendinginan ikan tongkol asap yang baik dikerjakan disekitar suhu 4°C. Pada suhu ini bakteri *mesofil* sudah sulit untuk hidup, sedangkan bakteri *psikrofil* mempunyai pertumbuhan lambat. Dalam proses pengasapan ikan yang diasapi diletakan cukup dekat dengan sumber asap. Dengan cara ini, suhu tempat pengasapan ikan dapat mencapai lebih dari 100°C sehingga ikan masak secara keseluruhan. Pada suhu tersebut suhu daging ikan mencapai 60°C, selanjutnya dijelaskan bahwa sebenarnya cara ini terjadi dua tahapan yaitu pemasakan secara perlahan-lahan yang diikuti oleh pengeringan produk ikan tongkol asap ini mengalami efek pengeringan, dan menyerap berbagai senyawa kimia dari asap. Proses pengasapan

dengan menggunakan tungku adalah memakai sistem perambatan panas melalui udara (konveksi bebas). Pada sistem inikonveksi bebas ini pergerakan asap terjadi oleh karena adanya perbedaan suhu dan tekanan antara tungku dan lingkungan tanpa bantuan alat luar. Bila udara dingin yang masuk kedalam unit pengasapan di panasi, maka beratnya akan lebih ringan dari pada udara luar dan udara ini akan naik dengan cepat ke unit pengasapan dan melintasi ikan-ikan di dalamnya. Ikan-ikan ini akan mengalami efek pengeringan dan menyerap berbagai senyawa kimia dari asap. Tinggi rendahnya kapasitas pengeringan dipengaruhi oleh kelembaban relatif udara disekitarnya. Semakin rendah kelembaban relatif udara sekitarnya pengeringan semakin tinggi.

Bahan bakar merupakan bagian yang terpenting dalam pengoperasian pengasap karena digunakan sebagai sumber panas dan penghasil asap (Afrianto, dkk, 1999). Dalam proses pengasapan ikan, unsur kimia yang terkandung dalam asap berasal dari pembakaran kayu. Namun selain kayu dapat juga digunakan bahan bakar lainnya, seperti sabut kelapa, tempurung kelapa atau sekam padi dan tongkol jagung (Suharto, 1999). Umumnya jenis kayu keras lebih baik dari pada kayu lunak. Namun demikian ada jenis kayu keras seperti cemara hitam di Eropa dan kayu jati di Indonesia ternyata kurang baik bagi pengasapan karena menimbulkan aroma dan rasa yang kurang enak (Moeljanto, 1994).

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Ikan tongkol asap yang disimpan pada suhu yang berbeda, dan lama penyimpanan yang berbeda tidak mengandung bakteri *Salmonella* dan mengandung bakteri *S. aureus*.
2. Jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* yang terkandung dalam ikanan tongkol asap: Perlakuan suhu 4°C dengan lama penyimpanan 12 dan 16 hari mempunyai mean (rata-rata) koloni **3,5 x 10⁴ CFU/ml, dan 2,2 x 10⁵ CFU/ml**. Perlakuan 25°C dengan lama penyimpanan 4 hari, 8 hari, 12 hari, dan 16 hari mempunyai rata-rata masing-masing **1,6 x 10⁴ CFU/ml, 2,7 x 10⁴ CFU/ml, 1,6 x 10⁵ CFU/ml, dan 4,2 x 10⁵ CFU/ml**.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanto. E, dan Liviawaty, E, 1999. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Penerbit Karsinius, Yogyakarta.
- Bella Putri Meiwa Rizky Ardhi, Soleha Tri Utami, dan Mustofa Syazili, 2019. Identifikasi Bakteri *Salmonella typhi* pada Makanan Jajanan Gorengan yang Dijual di Depan Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Kedaton. Jurnal Agromedicine Volume 6, Nomor 2, Oktober 2019. Hlm 290-294.
- Dewi Amalia Krishna, 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap *Amoxicillin* dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. Jurnal Sain Veteriner, JSV 31 (2), Desember 2013, hlm. 138-150.
- Fardiaz, S., 2000. Analisis Mikrobiologi Pangan. PT Prasindo Persada, Jakarta.
- Hadiwiyoto, 2003. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Edisi Pertama, Libert, Yogyakarta.

- Isamu Kobajashi T., Hari Purnomo, dan Sudarminto S. Yuwono, 2012. Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Asap Di Kendari. Jurnal Teknologi Pertanian Vol.13, No. 2, Agustus 2012. Hlm. 105-110.
- Jan Tambayong. 2000. Mikrobiologi Untuk Keperawatan. Widya Medika, Jakarta.
- Kimia, dan Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Asap di Kendari. Jurnal Teknologi Pertanian Vol.13, No. 2, Agustus 2012, hlm.105-110.
- Kaiang Deliaspriake Buntu, Montolalu Lita A.D.Y., dan Montolalu Roike I., 2016. Kajian Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Asap Utuh Yang Dikemas Vakum dan Non Vakum Selama 2 Hari Penyimpanan pada Suhu Kamar. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan Vol. 4, No. 2, Agustus 2016, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan FPIK Unsrat Manado, hlm. 75-84.
- Karsinah, 2004. Mikrobiologi Kedokteran. Binapura Aksara, Jakarta.
- Linda, Gani Abd, dan Darwis Isnawati, 2017. Identifikasi salmonella sp pada Terasi Yang Diperjualbelikan di Pasar Daya Kota Makassar. Jurnal Media Laboran, Volume 7, Nomor 2, Mei 2017, hlm. 38-45
- Milo, M.S., L. M Ekawati, dan F. S. Pranata, 2011. Mutu Ikan Tongkol (*Eythynnus affinis* C.) di Kabupaten Gunungkidul dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Majid Abdul, 2015. Aktivitas *Bactericidal* Konsentrasi Filtrat Dan Sedimen Air Perasan Kulit Batng Valoak (*Sterculia comosa* Wallich) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi*. Rosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Sains Biologi, 6 Juni, 2015, ISSN: 2460-1772, Program Studi Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Kupang, hlm. 13-20.
- Moeljanto, 1994, Pengawetan dan Pengolahan Hasil perikanan. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Pulu Emeliza Kondangduata, Dien Henny, dan Kaparang Joseffa, 2017. Studi Keberadaan Bakteri Patogen pada Ikan Kayu (*Katsuwobushi*) yang Diproses dengan Asap Cair. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan Vol. 5, No. 2, Mei 2017, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan FPIK Unsrat Manado, hlm. 48-53.
- Purnomo, A, Hartatik, Khusnan, Salasia, S.I.O. dan Soegiyono, 2006. Isolation and Characterization of Staphylococcus aureus of Milk of Ettawa Crossbred Goat. Media Kedokteran Hewan.
- Supardi Imam, 1999. Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Pangan. Alumni Bandung Alumni.
- Soemarno, 2000. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik. AAK. Yogyakarta.
- Supardi, Sukamto, 1999. Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Edisi Pertama, Alumni Bandung.
- Violentina Gusti Ayu Dianti, Ramona Yan, dan Mahardika I Gusti Ngurah Kade, 2015. Identifikasi Bakteri dari Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang Diperdagangkan di Pasar Ikan Kedonganan Bali. Jurnal Biologi Volume 19 No.2 Desember 2015, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran-Bali, hlm. 58-62.
- Zuraidah, S., 2014. Strategi Pemasaran Produk Ikan Kayu (*Arabushi*) Di Kota Banda Aceh. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin, Makassar.