

Kualitas Ikan Tongkol (*Auxis thazard*) secara Mikrobiologi Menggunakan Es yang Berbeda

(The Quality of Mackerel Tuna (*Auxis thazard*) Microbiologically Using Different Ice)

Fahrul¹, Syahrul¹, dan Mutia Kamaruddin²

¹ Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan km. 10 Tamalanrea, Kota Makassar, Indonesia.
E-mail : fahrulfish94@gmail.com, syahrulpsunhas@gmail.com

² Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Jl. Perintis Kemerdekaan km. 10 Tamalanrea, Kota Makassar, Indonesia. E-mail : mutiak1198@gmail.com

Info Article:

Diterima: 27 Des. 2021
Disetujui: 16 Maret 2022
Dipublikasi: 16 Maret 2022

Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

Keyword:

Angka lempeng total (ALT), Coliform, Salmonella, Escherichia coli, es, pendinginan

Korespondensi:

Syahrul
Universitas Hasanuddin
Makassar - Indonesia

Email: syahrulpsunhas@gmail.com



Copyright© 2022

Fahrul, Syahrul, Mutia Kamaruddin

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikrobiologi es yang digunakan dan pengaruhnya pada ikan tongkol (*Auxis thazard*) serta mengetahui berapa besar kandungan mikrobiologi ikan tongkol (*Auxis thazard*) yang didinginkan dengan sumber es berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2020. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dimana sampel yang digunakan yaitu es dari sumber yang berbeda dan ikan tongkol. Sampel ikan tongkol yang digunakan, diperoleh dari Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Paotere, Kota Makassar. Sampel es diperoleh dari tiga sumber yang berbeda dan diberikan kode A, B, dan C. Parameter uji mikrobiologi meliputi Angka Lempeng Total (ALT), Coliform, *Escherichia coli*, dan *Salmonella* yang dilakukan di Laboratorium. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu pada ketiga es yang digunakan dalam pendinginan ikan tongkol tidak mengandung *Escherichia coli* dan *Salmonella*, namun mengandung ALT dan Coliform. Kandungan ALT dan Coliform tertinggi dari ketiga jenis es terdapat pada es A dengan nilai ALT pada suhu inkubasi 22°C : 62 koloni/100mL dan 37 °C : 107 koloni/100mL. Nilai Coliform pada es A juga menjadi yang tertinggi yakni TBUD (terlalu banyak untuk dihitung). Hasil penelitian pada ikan tongkol yang didinginkan menggunakan tiga sumber es yang berbeda tidak mengandung Coliform, *Escherichia coli*, dan *Salmonella*. Namun, baik ikan yang belum diberi penanganan dengan es (0 jam) dan ikan yang telah didinginkan menggunakan es mengandung ALT, dengan kandungan ALT tertinggi yaitu $1,5 \times 10^3$ koloni/100g terdapat pada ikan yang didinginkan menggunakan es B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan tongkol yang didinginkan menggunakan ketiga es tersebut masih aman dikonsumsi pada penyimpanan selama 6 jam.

Abstract. This research aims to determine the microbiological contents of ice used and its effect on mackerel tuna (*Auxis thazard*) and to determine the amount of microbiological contents of mackerel tuna (*Auxis thazard*) kept with different sources of ice. This research was conducted in February - April 2020 by adopting experimental design. The samples used were ice from different sources and mackerel tuna. The fish samples were obtained from Fishing Port of Paotere, Makassar. Ice samples were obtained from three different sources and coded A, B, and C. The microbiological parameters included Total Plate Count (TPC), Coliform, *Escherichia coli*, and *Salmonella*, all of which were carried out in laboratory. The data obtained were presented in form of tables and analyzed descriptively. The results showed that the three ices used for storage did not contain *Escherichia coli* and *Salmonella*, but did contain TPC and Coliform. The highest TPC and Coliform contents of the three sources of ice was found in ice A with TPC value at incubation temperatures of 22°C: 62 colonies / 100mL and 37°C: 107 colonies / 100mL. The Coliform value on ice A was also the highest, which was too much to count. In addition, the results showed that mackerel tuna kept using three different sources of ice did not contain Coliform, *Escherichia coli*, and *Salmonella*. However, fish that had not been kept in ice (0 hours) and fish that had been kept in ice all contained TPC, with the highest TPC content of 1.5×10^3 colonies / 100g found in fish kept in ice B. The results showed that mackerel tuna kept in those three different ices were still safe for consumption after storage of 6 hours.

I. PENDAHULUAN

Perikanan merupakan salah satu sektor komoditi pangan dengan produksi yang sangat besar di Indonesia, berdasarkan data tahunan yang dikeluarkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018), produksi perikanan pada tahun 2011- 2016 mengalami peningkatan, dengan hasil

produksi tertinggi pada tahun 2016 sebesar 23,52 juta ton. Tingginya produksi perikanan diikuti dengan semakin meningkatnya konsumsi ikan nasional yang mencapai 46,49 kg/kap/tahun pada tahun 2017. Sulawesi Selatan menjadi salah satu provinsi dengan konsumsi ikan tertinggi di

Indonesia yang mencapai lebih dari 31,4 kg/kap pada tahun 2017.

Ikan tongkol merupakan ikan jenis pelagis besar dengan nilai ekonomi tinggi. Ikan ini menjadi primadona masyarakat Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan, dikarenakan harga yang terjangkau serta memiliki kandungan gizi yang tinggi yaitu omega 3, selain itu pada setiap 100 g ikan tongkol memiliki kandungan air sebesar 69,40%, 1,50% lemak, 25% protein dan karbohidrat 0.03% (Sanger, 2010). Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan bahwa ikan tongkol sebagian besar mengandung air sebagai media utama pertumbuhan mikroba, sehingga penurunan mutu dapat terjadi dengan cepat. Penurunan mutu pada ikan dapat dihambat dengan penanganan yang benar. Menurut Litaay, *et al.* (2017) penerapan suhu rendah dengan cara pendinginan menggunakan es merupakan cara yang paling efektif untuk menghambat penurunan mutu ikan.

Es merupakan massa padat yang dihasilkan dari air yang membeku akibat suhu yang sangat rendah yaitu dibawah 0°C. Air yang digunakan dalam pembuatan es harus memiliki syarat yang sama dengan air minum (Nurmalasari, *et al.*, 2019). Namun nelayan serta distributor ikan kurang memperhatikan bahan baku es yang digunakan dalam pendinginan ikan, sehingga besar kemungkinan es tersebut telah dicemari mikroba. Es yang telah terkontaminasi mikroba tentu saja mempengaruhi kualitas dan keamanan ikan yang didinginkan menggunakan es tersebut.

Kontaminasi pada ikan dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal dapat diakibatkan oleh ikan mentah yang baru mati dan melakukan metabolisme yang sudah tidak terkontrol sehingga perombakan (katabolisme) menghasilkan substrat pertumbuhan untuk mikroba. Selain itu, suhu, dan pH juga memiliki peran yang sangat besar dalam kontaminasi internal (Palawe, 2017). Faktor eksternal kontaminasi dapat disebabkan oleh kontaminasi silang pada saat penanganan ikan yang didinginkan menggunakan es (Aziz, 2009).

Menurut Oscar, *et al.* (2009) Beberapa bakteri seperti *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Enterococci* dan *Clostridium* merupakan bakteri yang paling sering mengkontaminasi ikan segar. Sementara itu *E.coli* dan *Salmonella* menjadi indikator cemaran pada air yang digunakan dalam pembuatan es. Bakteri tersebut merupakan bakteri yang dapat menyebar dengan mudah serta

menjadi indikator praktik sanitasi yang kurang baik (Maruka, *et al.* 2017) Bakteri patogen tentu saja dapat mengganggu dan membahayakan kesehatan manusia.

Informasi mengenai es yang digunakan dalam penanganan ikan serta pengaruhnya sejauh ini sangat terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai hal tersebut serta bagaimana pengaruhnya terhadap mutu ikan yang didinginkan menggunakan es yang berbeda.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Paotere Kota Makassar pada bulan Januari - Maret 2020. Metode pengambilan sampel (ikan tongkol) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *purposive sampling technique*. Pada penelitian ini ikan tongkol diberi perlakuan pendinginan menggunakan tiga es yang berasal dari sumber yang berbeda yakni es A, B, dan C dengan perbandingan ikan dan es 1:1 dalam waktu 6 jam. Sampel ikan awal diambil sebelum perlakuan pendinginan, dan diuji pada pukul 07.30 WITA. Pengujian sampel ikan tongkol dan es meliputi pengukuran data penunjang (suhu, pH, dan organoleptik) serta pengujian mutu mikrobiologi (ALT, Colifom, *E.coli* dan *Salmonella*) yang dilakukan di Laboratorium dengan pengulangan sebanyak dua kali pada masing-masing sampel.

2.1. Uji Mikrobiologi

Pengujian parameter mikrobiologi diuji terhadap sampel ikan dan es yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun tahapan dan prosedur pengujiannya sebagai berikut :

- 1). Pengujian Mikrobiologi Ikan
 - a). Pengujian ALT Ikan (SNI 2332.3-2015).
 - b). Pengujian *Coliform* pada ikan (SNI 2332.1-2015).
 - c). Pengujian *E.coli* pada ikan (SNI 2332.1-2015)
 - d). Pengujian *Salmonella* pada ikan (SNI 01-2332.1-2006).
- 2). Pengujian Mikrobiologi Es
 - a). Pengujian ALT pada Es (ISO 6222:2015)
 - Persiapan Sampel

Persiapan sampel, pengenceran, dan penyediaan media kultur dilakukan sesuai dengan ISO 8199, EN ISO Standards ISO 8199, EN ISO 5667-3 dan ISO 6887.5667-3 dan ISO 6887. menabur dalam di piring (ISO 8199). Masukkan volume sampel uji (atau metode pelapisan mendalam (ISO 8199)

digunakan. Masukkan volume sampel uji (atau pengencerannya) tidak melebihi 2 ml dalam cawan Petri, tambahkan 15 ml hingga 20 ml media cair (7,3) dan campur cairan Anda tidak melebihi 2 ml dalam cawan Petri, tambahkan 15 ml hingga 20 ml media cair (7,3) dan aduk dengan hati-hati menggunakan rotasi halus. Media dibiarkan untuk memadat. Setelah beberapa saat, dilakukan penambahan sampel uji (atau pengencerannya) dan penambahan media cair yang dilakukan tidak boleh lebih dari 15 menit. Setidaknya satu piring harus ditanam untuk setiap minimum, satu piring untuk setiap suhu inkubasi, suhu inkubasi.

- Inkubasi dan pemeriksaan

Plate yang dibalik dan seri diinkubasi pada $(36 \pm 2) ^\circ\text{C}$ selama (44 ± 4) jam; seri pelat lainnya diinkubasi pada $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$ selama (68 ± 4) jam. Pelat diperiksa segera setelah dikeluarkan dari kompor inkubasi. Jika tidak memungkinkan selama (68 ± 4) jam. Pelat diperiksa segera setelah dikeluarkan dari kompor inkubasi. Jika pemeriksaan tidak dapat dilakukan segera, mereka disimpan pada $(5 \pm 3) ^\circ\text{C}$ dan diperiksa dalam 48 jam berikutnya. Semua plak harus ditolak segera setelah pemeriksaan, disimpan di $(5 \pm 3) ^\circ\text{C}$ dan diperiksa dalam waktu 48 jam. Setiap plak dengan pertumbuhan konfluen harus ditolak.

- Penghitungan koloni

Untuk setiap suhu inkubasi, dan mengikuti prosedur yang dijelaskan dalam ISO 8199, koloni yang diamati di setiap lempeng dihitung dan perkiraan jumlah unit pembentuk koloni yang ada, koloni yang diamati di setiap lempeng dihitung, dan jumlah perkiraan dihitung unit pembentuk koloni hadir dalam 1 ml sampel dalam 1 ml sampel.

b). Pengujian *Coliform* dan *E.coli* pada Es (SNI ISO 9308-1 : 2010)

- Persiapan Uji Contoh

Untuk persiapan contoh uji, saring dan inokulasi pada media isolasi, sesuai dengan petunjuk dalam ISO 8195:1998 dan 6887-1:1999. Lakukan pengujian secepatnya. Setelah pengambilan contoh uji, jika contoh uji disimpan pada suhu ruang (dalam keadaan gelap, tidak melampaui 25°C), pengujian hanya dilakukan dalam waktu 6 jam setelah pengambilan contoh uji. Pada

kondisi tertentu, contoh uji dapat disimpan pada suhu $(5 \pm 3)^\circ\text{C}$ hingga 24 jam sebelum pengujian.

- Filtrasi

Saring 100 ml (atau volumenya lebih berat, misalnya 250 untuk air dalam kemasan (contoh yang akan diuji dengan membrane filter. Letakkan filter pada masing-masing media agar. Pastikan tidak ada udara yang terjebak dibawah *membrane*.

- Inkubasi dan Pembedaan

Setelah filtrasi, letakkan membrane dalam cawan agar Lactosa TTC agar dan inkubasi pada suhu $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$ selama (21 ± 3) jam dapat menghasilkan sensitifitas yang tinggi. Pada hasil uji, terutama pada cawan yang tidak menunjukkan koloni tipikal setelah inkubasi (21 ± 3) jam, periksa membrane dan hitung semua koloni karakteristik yang menunjukkan pertumbuhan berwarna kuning pada media dibawah membran, tanpa melihat ukuran, sebagai bakteri Lactosa – positif untuk uji oksidase dan indol, subkultur semua koloni karakteristik lebih disukai atau jumlah yang mewakili (sekurang-kurangnya 10 koloni masing-masing atau jumlah yang mewakili kedalam media agar dan dalam *Tryptophan Broth*.

- Uji Oksidase untuk *Coliform* (Bakteri *Lactosa* positif, menggunakan pengujian standar).

Inkubasi pada media agar konselektif pada suhu $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$ selama (21 ± 2) jam dan lakukan Uji Oksidase sebagai berikut :

a) Teteskan dua sampai tiga tetes pereaksi oksidasi yang baru dibuat pada kertas saring.

b) Usapkan koloni pada kertas filter dengan menggunakan batas gelas, batas kayu applicator (*wooden applicator stick*), Jarum Inokulasi Plastik atau platim (bukan nikrom).

- Uji Indol untuk *E. coli* (menggunakan pengujian standar).

Inkubasi tabung *Tryptophan Broth* pada suhu $(44,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ selama (21 ± 3) jam dan periksa ada tidaknya indol yang dihasilkan dengan menambahkan 0,2 ml sampai 0,3 ml pereaksi Kovacs. Terbentuknya warna *Cherry* pada permukaan *Broth* menunjukkan adanya indol.

- c). Pengujian *Salmonella* pada Es menggunakan Teknik Cepat (*Chromogenic Media*).
- Pra pengkayaan
 - a. Metoda ini didasarkan pada analisa 25 g atau 25 ml contoh dengan perbandingan 1 : 9 untuk contoh dan media pengkayaan. Jika pengujian dilakukan secara komposit, tambahkan media pengkayaan yang cukup untuk menjaga perbandingan 1:9.
 - b. Untuk contoh dengan berat lebih kecil atau sama dengan 1 kg atau 1 l sampai dengan 4,5 kg atau 4,5 l timbang contoh padat sebanyak 25 g atau contoh cair sebanyak 25 ml dari contoh yang akan diuji , kemudian masukkan dalam wadah atau plastik steril dan tambahkan 225 ml larutan *Lactose Broth*.
 - c. Untuk contoh dengan berat lebih besar dari 4,5 kg atau 4,5 L timbang contoh padat sebanyak 50 g atau contoh cair sebanyak 50 ml, kemudian masukkan dalam wadah atau plastik steril dan tambahkan 450 ml larutan *Lactose Broth*.
 - d. Homogenkan contoh selama 2 menit untuk dianalisa. Secara aseptis, pindahkan larutan contoh dalam wadah steril yang sesuai dan biarkan pada suhu ruang selama 60 menit dengan wadah tertutup. Kocok perlahan dan bila perlu tentukan pH sampai (6,8 ± 0,2). Kocok rata dan kendurkan tutup wadah secukupnya. Inkubasi 24 jam ± 2 jam pada suhu 35°C ± 1°C. Lanjutkan pengujian sesuai dengan prosedur.
 - Pengkayaan
 - a. Kencangkan tutup wadah dan kocok perlahan contoh yang diinkubasi. Untuk produk perikanan dengan tingkat kontaminasi tinggi, pindahkan 0,1 ml larutan contoh ke dalam 10 ml *Rappaport-Vassiliadis* (RV) medium dan 1 ml larutan contoh ke dalam 10 ml *Tetrathionate Broth* (TTB); Untuk jenis produk perikanan lain, pindahkan 1 ml larutan contoh ke dalam masing-masing 10 ml SCB dan 10 ml TTB.
 - b. Inkubasi media pengkayaan selektif sebagai berikut: Untuk produk perikanan dengan tingkat kontaminasi tinggi, inkubasi RV medium selama 24 jam ± 2 jam pada suhu 42°C ± 0,2°C (*Water bath*); Inkubasi TTB selama 24 jam ± 2 jam pada suhu 43°C ± 0,2°C (*Water bath*); Untuk jenis produk perikanan lain, inkubasi TTB dan SCB selama 24 jam ± 2 jam pada suhu 35°C ± 1°C.
 - Isolasi *Salmonella*
 - a. Kocok tabung (dengan *vortex*) dan dengan menggunakan jarum *loop* (3mm) gores TTB yang diinkubasi ke dalam media HE, XLD dan BSA. Siapkan BSA sehari sebelum digunakan dan simpan di tempat gelap pada suhu ruang.
 - b. Gores ke dalam media yang sama dari RV *Broth* atau SCB. 7.3.3 Inkubasi cawan BSA, HE dan XLD selama 24 jam pada suhu 35°C ± 1°C. Amati kemungkinan adanya koloni *Salmonella*
 - c. Pengamatan morfologi koloni *Salmonella* yang khas (*typical*) Ambil 2 atau lebih koloni *Salmonella* dari masing-masing media Agar selektif setelah 24 jam ± 2 jam inkubasi. Koloni-koloni *Salmonella* yang khas (*typical*) adalah sebagai berikut:
 - 1) HE Agar.
Koloni hijau kebiruan sampai biru dengan atau tanpa inti hitam. Umumnya kultur *Salmonella* membentuk koloni besar, inti hitam mengkilat atau hampir seluruh koloni terlihat berwarna hitam.
 - 2) XLD Agar.
Koloni merah jambu (*pink*) dengan atau tanpa inti hitam. Umumnya kultur *Salmonella* membentuk koloni besar, inti hitam mengkilat atau hampir seluruh koloni terlihat berwarna hitam.
 - 3) BSA.
Koloni coklat, abu-abu atau hitam; kadang-kadang metalik. Biasanya media di sekitar koloni pada awalnya berwarna coklat, kemudian berubah menjadi hitam (*halo effect*) dengan makin lamanya waktu inkubasi. Apabila koloni yang khas (*typical*) tumbuh pada BSA setelah 24 jam ± 2 jam inkubasi, ambil 2 koloni atau lebih. Inkubasikan kembali media BSA selama 24 jam ± 2 jam. Setelah 48 jam ± 2 jam, ambil 2 atau lebih koloni yang khas (*typical*) yang tumbuh pada media BSA. Pengambilan ini dilakukan hanya bila koloni yang tumbuh pada media BSA yang

diinkubasi selama 24 jam \pm 2 jam memberikan reaksi yang tidak sesuai pada TSI dan LIA, yang menjadikan kultur ini dinyatakan sebagai bukan *Salmonella*.

- *Chromogenic Media* (Oxoid, 2008)

Kromogenik merupakan media yang dikeluarkan oleh Oxoid (2008) sebagai media analisis cepat terhadap bakteri *Salmonella*. Pada Prinsipnya proses seleksi terhadap bakteri bukan *Salmonella* adalah ada tidaknya enzim *Caprylate esterase* yang berfungsi memetabolisme senyawa inhibigen yang terdapat pada media menjadi senyawa tertentu yang berwarna khas untuk setiap jenis bakteri. Jika bakteri tersebut memiliki enzim ini maka ada kemungkinan bakteri tersebut adalah *Salmonella*. Perbedaannya adalah hasil metabolisme bakteri *Salmonella* menghasilkan warna ungu sementara bakteri bukan *Salmonella* menghasilkan warna selain ungu. Prosedurnya adalah dengan cara menggores secara kuadran koloni yang diduga positif *Salmonella* pada media kromogenik. Dugaan paling positif terhadap bakteri *Salmonella* adalah koloni yang telah diuji hingga tahap uji biokimia lanjutan. Selanjutnya media diinkubasi pada suhu 35°C selama 24-48 jam. Waktu inkubasi dipertimbangkan atas dasar ciri fisik 30 koloni yang tumbuh, jika koloni sudah terlihat dengan jelas warna dan bentuknya maka waktu inkubasi sudah cukup.

2.2. Analisis Data

Hasil pengujian berupa data mikrobiologi (ALT, *E.coli*, *Coliform* dan *Salmonella*) dijelaskan secara deskriptif dan disajikan dalam tabel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini terdapat dua objek yaitu es dan ikan. Parameter utama yang diteliti yaitu parameter mikrobiologi. Terdapat empat parameter mikrobiologi yaitu ALT (Angka Lempeng Total), *E.coli*, *Coliform* dan *Salmonella*.

3.1. Angka Lempeng Total (ALT)

Angka lempeng total merupakan pengujian yang menggunakan metode kuantitatif untuk mengetahui jumlah mikroba pada suatu sampel. Hasil pengujian ALT (Angka Lempeng Total) pada ketiga jenis sampel es yang diproduksi serta diperjual belikan di Makassar serta sampel ikan tongkol yang didinginkan menggunakan ketiga es berbeda yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengujian ALT pada ketiga sampel es dan sampel ikan tongkol (*Auxis thazard*) yang didinginkan menggunakan es yang berbeda.

Kode Sampel	Es (Koloni/100ml)	Ikan (Koloni/g)
A	22 °C : 62	5,7 x 10 ²
	37 °C : 107	
B	22 °C : 23	1,5 x 10 ³
	37 °C : 10	
C	22 °C : 4,5	1,1 x 10 ³
	37 °C : 2	
Sampel Awal		4,3 x 10 ²
Ikan		
Jumlah Bakteri Maksimal	22 °C : 100 *)	5,0 x 10 ⁵ **)
	37 °C : 20 *)	

*) Council directive (CD 98/83/EC), the quality of water intended for human consumption

**) Standar Nasional Indonesia untuk ikan segar SNI (2729:2013)

Pengujian ALT menggunakan media padat untuk memudahkan dalam perhitungan koloni dengan hasil akhir berupa koloni yang diamati secara visual, dan dihitung (Mansauda, et al., 2014). Menurut WHO pada tahun 2011, Angka Lempeng Total atau disebut juga angka lempeng heterotopik (*heterotropic plate count* / HPC) merupakan indikator keberadaan mikroba termasuk bakteri dan kapang meliputi mikroba resisten terhadap disinfektan yaitu mikroba pembentuk spora dan mikroba yang dapat berkembang cepat pada air olahan tanpa residu disinfeksi (Martoyo, et al., 2013).

Metode analisis ALT / HPC berdasarkan International Standards Organization (ISO) menggunakan inkubasi dengan suhu 22°C dan 37°C (ISO 6222:1999,1999). Metode analisis tersebut digunakan dalam pengujian untuk mengetahui kualitas air konsumsi baik air yang tertampung dalam penampungan hingga air mineral alami. Untuk pengujian ALT ikan, digunakan metode menurut SNI 2332-1:2015. Kedua hasil uji ALT ikan maupun es dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 disajikan dua data yaitu data ALT es dan ikan. Nilai ALT es A yaitu pada suhu inkubasi 22°C yaitu 62 koloni/100 ml dan pada suhu inkubasi 37°C yaitu 107 koloni/100ml sehingga melampaui standar mutu maksimal yang telah ditetapkan oleh Council directive (CD 98/83/EC) sebagai standar kualitas air untuk dikonsumsi. Maka es A tidak dapat dikonsumsi dan tidak layak dalam penanganan ikan. Berdasarkan SNI 01-4872.2-2006 standar mutu maksimal ALT pada es yang digunakan dalam penanganan ikan yaitu pada suhu inkubasi 22°C

yaitu 1,0x10² koloni/ml dan pada suhu inkubasi 37°C yaitu 2,0x10³ koloni/ml (BSN, 2006). Nilai ALT ikan yang tertinggi yaitu pada ikan tongkol yang ditangani dengan es B yaitu 1,5 x 10³ koloni/g. Berdasarkan SNI 2729:2013 standar mutu maksimal ALT ikan yaitu 5,0 x 10⁵ koloni/g (BSN,2013).

3.2. *Escherichia coli*

Hasil pengujian *E.coli* pada ketiga jenis sampel es yang diproduksi serta diperjualbelikan di Makassar serta sampel ikan tongkol yang didinginkan menggunakan ketiga es berbeda yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil pengujian *Escherichia coli* pada ketiga sampel es dan sampel ikan Tongkol (*Auxis thazard*) yang didinginkan menggunakan es yang berbeda.

Sampel	Es(Koloni/100ml)	Ikan(APM/g)
A	0	<3
B	0	<3
C	0	<3
Sampel Awal		<3
Jumlah Bakteri Maksimal	0 koloni *)	<3**)

*) Council directive (CD 98/83/EC), the quality of water intended for human consumption

***) Standar Nasional Indonesia untuk ikan segar SNI (2729:2013)

Escherichia coli adalah kuman oportunistik yang banyak ditemukan didalam usus besar manusia sebagai flora normal. Bakteri aerob ini ditemukan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885. Bakteri aerob mempunyai sifat unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare, dan infeksi pada jaringan tubuh lain diluar usus (Hadi, 2014). *E.coli* merupakan indikator kontaminasi yang dapat ditemukan dimana saja, seperti pada kotoran manusia, hewan, tanah, air, dan lainnya. *E.coli* merupakan mikroba yang sukar dibunuh meskipun dengan suhu yang tinggi. Sehingga perlu dipertimbangkan penggunaan air yang telah terkontaminasi *E.coli* karena sangat besar kemungkinan air tersebut telah tercemar dengan bahan-bahan yang kotor, baik dalam penggunaan air untuk konsumsi maupun sebagai bahan es yang digunakan dalam penanganan ikan (Azwar, 1990). Pada ikan, *E.coli* juga dapat mengkontaminasi ini dikarenakan pada penanganan yang tidak tepat dengan higienitas dan sanitasi yang minim. Untuk hasil pengujian *E.coli* pada es dan ikan yang digunakan dalam es dan ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semua sampel es yang digunakan mengandung 0 koloni/100ml,

sehingga dapat dikatakan bahwa es sampel yang digunakan dalam penanganan ikan tersebut tidak terkontaminasi *E.coli* dan tidak melampaui standar mutu maksimum yang telah ditetapkan dalam Council directive (CD 98/83/EC) dan SNI 01-4872.2-2006 yaitu 0 koloni/ml (BSN,2006). Pengujian *E.coli* yang dilakukan pada ikan tongkol juga menghasilkan nilai <3 APM/g dimana standar mutu maksimal yang tercatat dalam SNI 2729:2013, *E.coli* pada ikan yaitu <3 APM/g.

3.3. *Coliform*

Hasil pengujian *Coliform* pada ketiga jenis sampel es yang diproduksi serta diperjualbelikan di Makassar serta sampel ikan tongkol yang didinginkan menggunakan ketiga es berbeda yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil pengujian *Coliform* pada ketiga sampel es dan sampel ikan Tongkol (*Auxis thazard*) yang didinginkan menggunakan es yang berbeda

Sampel	Es (Koloni/100ml)	Ikan (APM/g)
A	TBUD****	<3
B	4***	<3
C	9***	<3
	0	<3
	1***	<3
Sampel Awal		<3
Standar Mutu Maksimal	0 Koloni **)	<3*)

*) Standar Nasional Indonesia untuk ikan segar SNI (2729:2013)

***) Standar Nasional Indonesia Untuk Es : SNI 4872:2015

****) Melebihi Standar

*****) Terlalu Banyak Untuk Dihitung (Lebih dari 300 koloni)

Bakteri *Coliform* adalah mikroba yang sering ditemukan pada kotoran manusia maupun hewan (Kamelia, 2018). Total *Coliform* adalah suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran. Total *Coliform* yang berada didalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Pakpahan et al., 2015). Bakteri *Coliform* dari segi kesehatan dapat menimbulkan gangguan pencernaan (gastroenteritis) dan penyebarannya dapat melalui makanan maupun air yang terkontaminasi (Pratiwi, 2007). *Coliform* merupakan bakteri gram negatif, tidak membentuk spora dan dapat tumbuh dan berkembang pada suhu 37°C. *Coliform* merupakan kelompok bakteri yang mempunyai

karakteristik biokimia dan pertumbuhan yang berhubungan dengan kontaminasi faecal (Agustini, 2017).

Pengujian *Coliform* yang digunakan pada es mengacu pada SNI 4872:2015 dengan metode filtrasi menggunakan membran. Pengujian *Coliform* pada ikan menggunakan metode uji yang mengacu pada SNI ISO 9308-1:2010. Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa sampel es yang digunakan dalam penanganan ikan, ketiganya telah terkontaminasi *Coliform*, ini dibuktikan dengan hasil pengujian yang menunjukkan bahwa kadar atau jumlah koloni di es tersebut telah melampaui batas. Perhitungan jumlah koloni pada es A mengalami TBUD (tidak bisa untuk dihitung) karena jumlah koloni yang terlalu banyak. Untuk es B dilakukan dua kali pengulangan dan didapatkan dua hasil perhitungan koloni yang berbeda yaitu 9 koloni/100ml dan 4 koloni/100 ml. Pada Es C, juga dilakukan dua kali pengulangan dan jumlah *Coliform*nya yaitu 1 koloni/ml dan 0 koloni/ml. sehingga Es A memiliki jumlah *Coliform* tertinggi dan es C yang terendah, standar mutu maksimal *Coliform* untuk es yaitu 0 koloni/100ml menurut Standar Nasional Indonesia untuk Es yaitu SNI 4872:2015 (BSN, 2015). Berdasarkan Tabel hasil pengujian *Coliform* pada seluruh sampel ikan memiliki jumlah *Coliform* <3 koloni/100ml. Dibandingkan dengan standar mutu maksimal *Coliform*, maka dapat dikatakan bahwa ikan aman untuk dikonsumsi.

3.4. *Salmonella*

Hasil pengujian *Salmonella* pada ketiga jenis sampel es yang diproduksi serta diperjualbelikan di Makassar serta sampel ikan tongkol yang didinginkan menggunakan ketiga es berbeda yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil pengujian *Salmonella* pada ketiga sampel es dan sampel ikan Tongkol (*Auxis thazard*) yang didinginkan menggunakan es yang berbeda

Sampel	Es (Per25 gr)	Ikan (Per25 g)
A	Negatif	Negatif
B	Negatif	Negatif
C	Negatif	Negatif
Sampel Awal		Negatif
Standar Mutu Maksimal	Negatif	Negatif

Salmonella merupakan bakteri gram negatif, fakultatif anaerobik, tidak membentuk spora, dan bakteri berbentuk batang. Jenis *Salmonella* yang hidupnya bergerak (motil) memiliki flagella

peritrikus. Bakteri ini memproduksi asam dan kadangkadang yang memproduksi gas dari glukosa biasanya menghasilkan hasil uji katalase positif dan oksidase negatif serta merubah nitrat menjadi nitrit (ICMSF, 1996). *Salmonella* juga merupakan bakteri yang berada dalam jumlah kecil dalam bahan pangan namun jumlah tersebut cukup untuk menimbulkan gejala sakit. *Salmonella* merupakan salah satu bakteri patogen yang sering mengkontaminasi ikan segar *Salmonella* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan keracunan pangan (Aziz, 2009). Pengujian *Salmonella* dilakukan pada ketiga sampel es dan ikan sehingga didapatkan hasil pada Tabel 4.

Pengujian *Salmonella* pada ikan menggunakan metode yang dicantumkan dalam SNI 01-2332.2-2006 dan pengujian *Salmonella* pada es menggunakan metode teknik cepat (*Chromogenic Medium*) sehingga hasil pengujian *Salmonella* pada es dan ikan didapatkan bahwa ketiga sampel es maupun ikan yaitu negatif. Adapun standar mutu *Salmonella* pada es yaitu Negatif, begitupun dengan ikan mengingat *Salmonella* merupakan bakteri patogen yang dapat mengancam kesehatan bagi yang mengonsumsi makanan terkontaminasi *Salmonella*.

IV. PENUTUP

Mutu es secara mikrobiologi didapatkan bahwa ketiga es tidak mengandung *E.coli* dan *Salmonella* namun ketiga es tersebut positif *Coliform*, Es A bahkan memiliki jumlah *Coliform* TBUD (terlalu banyak untuk dihitung) yang melampaui standar mutu maksimal menurut SNI 4872:2015. Selain itu, nilai ALT pada es A dapat dikatakan sangat tinggi yaitu pada suhu inkubasi 22°C : 62 koloni/100ml dan 37°C : 107 koloni/ml dan telah melampaui standar mutu maksimal yaitu 22°C: 100 koloni/100ml dan 37°C : 20 koloni/100ml yang telah ditetapkan Council directive (CD 98/83/EC) sebagai standar kualitas air untuk dikonsumsi. Mikrobiologi es tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap Mikrobiologi ikan tongkol. Dilihat pada pertumbuhan ALT pada ikan tongkol yang berkontradiksi dengan ALT es.

Ikan tongkol yang ditangani menggunakan tiga es yang berbeda tidak mengandung *E.coli*, *Coliform* serta *Salmonella*, namun pada pengujian ALT menunjukkan nilai ALT tertinggi terdapat pada ikan yang didinginkan menggunakan es B yaitu $1,5 \times 10^3$ koloni/g. Sementara itu nilai ALT

terendah terdapat pada ikan yang didinginkan menggunakan es A yaitu $5,7 \times 10^2$ koloni/g. Sehingga ikan masih aman untuk dikonsumsi karena tidak melampaui standar ikan segar yang telah ditetapkan dalam SNI 2729:2013.

REFERENSI

- Agustini, S., 2017. Harmonisasi Standar Nasional (SNI) Air Minum Dalam Kemasan dan Standar Internasional. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*, 9(2) : 30-39.
- Aziz, I., 2009. Isolasi *Salmonella spp.* Pada Tiga Jenis Ikan Di Wilayah Bogor Serta Uji Ketahanannya Terhadap Pengaruh Proses Pengukusan. Institut Pertanian Bogor.
- Azwar, A., 1990. Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan. Cetakan kelima, Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 2006. SNI 01-2332.1-2006. Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 1: Penentuan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2006. SNI 01-2332.2-2006. Cara uji mikrobiologi - Bagian 2: Penentuan *Salmonella* pada produk perikanan: Spesifikasi. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2006. SNI 01-4872.2-2006. Es untuk penanganan ikan -Bagian 2: Persyaratan bahan baku. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2010. SNI ISO 9308-1 : 2010. Kualitas air-deteksi dan penghitungan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* bagian 1: metode filtrasi dengan membrane. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2013. SNI 2729:2013. Ikan segar. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. SNI 01-23246-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik atau Sensori. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. SNI 2332.1:2015. Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 1: Penentuan *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. SNI 2332.3:2015. Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional.2006. SNI 01.2332.1-2006, 3-21. Cara Uji Mikrobiologi-bagian 1: Penentuan *Coliform* dan *E. coli* Pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2017.SNI:2691. Ikan Kayu. Badan Standardisasi Nasional.
- Hadi, B., E. Bahar, R. Semiarti., 2014. Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2): 199-122.
- ICMSF. 1996. Microorganism in Foods. 5th Edition. Microbiological Specification of Food Pathogens. London, Blackie Academic & Professional.
- International Standards Organization. 6222:1999 (1999). Water Quality – Enumeration of Culturable Microorganisms – Colony Count by Inoculation in a Nutrient Agar Culture Medium. Geneva, Jeena.
- Kamelia, M., B. Anggoro, F. Sa'adah., 2018. Analisis Kualitas Es Batu Berdasarkan Kandungan Coliform Di Kantin Uin Raden Intan Lampung. *Jurnal Tadris Biologi*. 9(1): 200-208.
- Litaay, C., H.W. Sugeng, H. John, H. Bambang., 2017. Pengaruh Perbedaan Metode Pendinginan Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Mutu Organoleptik Ikan Cakalang Segar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2) : 717-726.
- Mansauda, K.L.R., Fatimawali, N. Kojong., 2014. Analisis Cemaran Bakteri Coliform Pada Saus Tomat Jajanan Bakso Tusuk Beredar Di Manado. *Pharmacon*, 3(2):37-44.
- Martoyo, P.Y., D.R.H. Ratih, P. Winiati. 2014. Kajian Standar Cemaran Mikroba Dalam Pangan Di Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 16(2): 113-124.
- Maruka, S.S., G. Siswohutomo, R.D. Rahmatu., 2017. Identifikasi Cemaran Bakteri *Escherichia Coli* Pada Ikan Layang (*Decapterus Russellii*) Segar di Berbagai Pasar Kota Palu. *e-Jurnal Mitra Sains*, 5(1): 84-89.

- Nurmalasari, E., S. Yuliawati, N. Kusariana, R. Hestningsih., 2019. Perbedaan Kualitas Jenis Es Batu Berdasarkan Kandungan *Escherichia Coli* Di Warung Makan Kelurahan Tembalang. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 7(1): 142-148.
- Oscar, G., G. Duarte, J. Bai, N. Elizabeth., 2009. Detection of *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio cholerae*, and *Camphylobacter* spp. Enteropathogens by 3- Reaction Multiplex Polymerase Chain Reaction. Diagnostic Microbiol. Infectious Dis., (63): 1–9.
- Pakpahan, R., P. Sudirman, I. Mahayasa, W. I. Nyoman., 2015. Cemaran Mikroba *Escherichia coli* dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang. Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, 9(4) : 300-307.
- Palawe, J.F.P., 2016. Analisis Kontaminasi Total Mikroba Pada Beberapa Produk Ikan Segar Kabupaten Kepulauan Sangihe. Politeknik Negeri Nusa Utara.
- Pratiwi, A.W., 2007. Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kota Bogor. Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, 2(2): 58- 63.
- Sanger, G., 2010. Oksidasi Lemak IkanTongkol (*Auxis thazard*) Asap Yang Direndam Dalam Larutan Ekstrak Daun Sirih. Pacific Journal, 2(5): 870 - 873.