

Uji Salmonella sp. pada Yellowfin Tuna (*Thunnus albacores*) yang Dipasarkan di Kota Gorontalo

¹Riwan Setiawan Pasue, ²Faiza A. Dali, ²Lukman Mile

dali.faiza@yahoo.co.id

Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan Salmonella sp. pada Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacores*) yang dipasarkan di Kota Gorontalo. Dilakukan pengujian Total Plate Count (TPC) dan pengujian Salmonella sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel tuna segar terkontaminasi mikroba dengan jumlah tertinggi 3×10^6 CFU/g sehingga tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia ikan segar (2729-2013). Sampel tuna loin dan tuna tumis negatif Salmonella sp., sedangkan tuna segar positif Salmonella sp..

Test of Salmonella sp. on Yellowfin Tuna in Gorontalo City markets. This study aims to determine the presence of Salmonella sp. in Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacores*) in Gorontalo City markets. Total Plate Count (TPC) and Salmonella sp. tests were conducted. The results showed that fresh tuna samples were contaminated with microbes with the highest amount of 3×10^6 CFU/g therefore failed to meet the Indonesian National Standard of fresh fish (2729-2013). Samples of loin and sauteed tuna were negative from Salmonella sp., while fresh tuna samples were positive.

Katakunci: Salmonella sp.; Yellowfin Tuna; *Thunnus albacores*; mikroba; TPC.

Keywords: Salmonella sp.; Yellowfin Tuna; *Thunnus albacores*; microbes; TPC.

I. Pendahuluan

Ikan merupakan salah satu komoditas perairan yang berpotensi untuk dimanfaatkan. Kebutuhan pasar akan ikan dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan pendapatan. Ikan juga merupakan salah satu sumber protein yang mudah diperoleh dan harganya terjangkau. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi sumberdaya perikanan yang besar. Salah satu produk perikanan tangkap unggulan Indonesia adalah ikan tuna. Ikan tuna merupakan salah satu komoditas perikanan Indonesia yang potensial, terbesar kedua setelah udang (DKP, 2005).

Produksi hasil tangkapan tuna yang semakin meningkat menyebabkan berkembangnya industri pengolahan komoditas tersebut, terutama di lokasi-lokasi yang merupakan sentra pendaratan tuna. Industri pengolahan yang dimaksud pada umumnya mengolah tuna menjadi produk segar (dingin) dalam bentuk utuh disiangi (fresh whole gilled and gutted), produk beku dalam bentuk utuh disiangi (frozen

whole gilled and gutted), loin (frozen loin), steak (frozen steak) dan produk dalam kaleng (canned tuna) (DKP, 2005). Produk-produk itu sebagian besar diekspor ke manca negara dan hanya sebagian kecil saja yang dipasarkan di dalam negeri.

Umumnya nelayan bersaing untuk mendapatkan ikan banyak supaya memperoleh keuntungan, tetapi kurangnya penanganan pasca tangkap yang baik menghasilkan ikan dengan jumlah yang banyak namun berkualitas rendah serta memiliki harga jual minimal. Untuk mendapatkan kualitas ikan tuna yang bermutu tinggi dan harga yang tinggi, dibutuhkan langkah-langkah pengelolaan perikanan tuna yang baik, khususnya metode penangkapan dan penanganan pasca tangkap yang baik (Sugiyanta, dkk. 2011).

Penanganan adalah faktor kunci untuk menghambat adanya kontaminasi bakteri pada tuna. Pendinginan dan pembekuan yang cepat segera setelah ikan mati merupakan tindakan yang sangat penting. Industri tuna Indonesia menerapkan

penanganan tuna dengan suhu rendah untuk mempertahankan mutu tuna. Suhu rendah menuntut pengeluaran biaya yang tidak sedikit, khususnya di negara dengan iklim tropis seperti Indonesia yang mempunyai suhu ruang yang lebih tinggi dibandingkan negara dengan iklim sub tropis, sedang, atau dingin. Biaya penurunan suhu yang mahal mengakibatkan timbulnya resiko suhu penanganan tuna yang tidak tepat.

Kontaminasi bakteri pada penanganan hasil perikanan dapat terjadi mulai dari proses penangkapan, pengolahan, sampai dengan distribusi ke tangan konsumen. Kontaminasi dan aktivitas bakteri dapat dihambat dengan adanya usaha penanganan secara benar dengan memperhatikan sanitasi dan penerapan sistem penanganan pada suhu rendah. Sanitasi merupakan serangkaian proses yang dilakukan untuk menjaga kebersihan (Brooks, 1996).

Salah satu mikroorganisme atau bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia akibat mengkonsumsi ikan yang sudah terkontaminasi bakteri yaitu *Salmonella* sp. *Salmonella* sp dapat menyebabkan dua masalah penyakit, yaitu yang pertama adalah *Salmonellosis* atau yang disebut dengan demam tipus (*typhoid*) yang dihasilkan dari invasi bakteri pada aliran darah dan yang kedua adalah penyakit gastroenteritis akut, yang dihasilkan dari infeksi pada makanan (Todar, 2005). *Salmonella* sp dapat menginfeksi manusia melalui makanan dan minuman yang sudah terkontaminasi selama penyimpanan. Jika bakteri ini mengkontaminasi ikan dan kemudian dikonsumsi oleh manusia dan mengganggu saluran pencernaan manusia, maka orang tersebut akan sakit bahkan akan mengakibatkan kematian.

Buruknya penanganan sanitasi dan higienis memungkinkan terjadinya kerugian dalam perdagangan ikan baik ikan segar maupun olahan. Menurut Lubis (2006) bahwa permasalahan sanitasi seperti banyaknya sampah dan limbah sisa atau buangan dari aktivitas-aktivitas di pelabuhan perikanan, unit pengolahan ikan dan penjual ikan siap saji akan dapat menimbulkan pencemaran yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat. Dalam hal ini kontaminasi mikroba sangat mungkin terjadi pada kondisi seperti itu, karena kegiatan sanitasi yang dilakukan tidak mencegah terjadinya kontak antara makanan dengan serangga atau

kontaminan lainnya dan biasanya berakhir dengan suatu masalah mikrobiologi. Berdasarkan uraian tersebut mendorong penulis melakukan penelitian mengenai keberadaan *Salmonella* sp. pada Yellowfin Tuna (*Thunnus albacores*) yang dipasarkan di Kota Gorontalo.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan *Salmonella* sp. pada Yellowfin Tuna (*Thunnus albacores*) yang dipasarkan di Kota Gorontalo.

II. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama \pm 6 bulan dimulai bulan Mei sampai November 2014. Lokasi tempat penelitian dilaksanakan di Stasiun Karantina Ikan, Pengujian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas 1 Gorontalo (SKIPM Kelas 1 Gorontalo).

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama membuat gambaran tentang suatu keadaan secara obyektif. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali pada tiga pedagang yang berbeda dengan waktu yang berbeda (Pengambilan I, II, dan III) yaitu daging ikan tuna segar diambil di Tempat Pelelangan Ikan, tuna loin di Perusahaan Ikan (Betel Citra Seyan) Kota Gorontalo dan tuna tumis di Pasar Sentral, kemudian sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk dianalisa secara mikrobiologi. Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel ini adalah metode purposive sampling technique yaitu hasil yang diperoleh merupakan gambaran kasar tentang suatu keadaan. Metode pemilihan sampel tidak dilakukan secara random tetapi dilakukan atas dasar pertimbangan peneliti dimana diasumsikan bahwa unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil (Nasution, 2003).

Adapun serangkaian pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengujian TPC (SNI 01-2332-3-2006) dan identifikasi bakteri salmonella (SNI 01-2332-2-2006).

III. Hasil dan Pembahasan

Total Plate Count (TPC)

Analisis total mikroba pada sampel dilakukan untuk mengetahui mikrobiologi sampel. Mutu mikrobiologi suatu produk pangan perlu diketahui untuk melihat tingkat pencemaran mikroba pada

produk pangan tersebut, sehingga dapat diketahui resiko keamanannya apabila dikonsumsi. Total plate

count mikroba yang diperoleh dari hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian TPC pada sampel tuna

Jenis sampel	Total Plate Count (CFU/g)			Rata-rata (CFU/g)
	I	II	III	
Tuna segar (utuh)	1×10^3	2×10^6	3×10^6	2×10^6
Tuna loin	1×10^3	2×10^6	3×10^5	8×10^5
Tuna tumis	3×10^2	3×10^3	1×10^3	1×10^3

Ket: I = Pengambilan pertama; II = Pengambilan kedua; III = Pengambilan ketiga

Jumlah total mikroba dapat dijadikan sebagai indikator kebusukan yang mencerminkan mutu dan sebagai indikator daya simpan bahan pangan. Kontaminasi mikroba pada makanan dapat menyebabkan perubahan kimia dan menimbulkan bau tidak sedap (Ruslan, 2003).

TPC tuna segar

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa TPC pada pengambilan pertama (I) yaitu 1×10^3 CFU/g, pengambilan kedua (II) jumlah TPC diperoleh yaitu 2×10^6 CFU/g, sedangkan pada pengambilan ketiga (III) jumlah TPC yang diperoleh lebih banyak yaitu 3×10^6 CFU/g. Sampel tuna segar pengambilan pertama memenuhi SNI 2729-2013 (SNI Ikan Segar), hal ini diduga karena tuna segar secara organoleptik masih segar sebab ikan baru saja ditangkap. Daging ikan yang baru ditangkap masih steril karena memiliki sistem kekebalan yang mencegah bakteri tumbuh pada daging ikan. Setelah ikan mati, sistem kekebalan tersebut tidak berfungsi lagi dan bakteri dapat berkembang biak dengan bebas. Pada permukaan kulit, bakteri bergerak ke seluruh tubuh dan selama penyimpanan, bakteri menyerang daging dan bergerak diantara serat otot. Jumlah mikroorganisme yang menyerang sangat terbatas dan pertumbuhan bakteri sebagian besar berlangsung di permukaan. Proses deteriorasi terjadi akibat adanya enzim yang dihasilkan bakteri yang merusak bahan gizi pada daging ikan (FAO, 1995).

Sampel tuna segar pengambilan kedua dan ketiga tidak memenuhi SNI 2729-2013 (SNI Ikan Segar) yang disyaratkan yaitu 5×10^5 , hal ini disebabkan oleh kondisi tempat pelelangan ikan (TPI) masih di bawah standar TPI antara lain:

Tidak memperhatikan kebersihan, baik alat-alat, wadah ikan (palka, peti, kotak ikan) serta air untuk mencuci ikan. Tempat cuci tangan dan toilet yang kurang mencukupi. Para penjual dan pembeli seringkali merokok, meludah, makan dan minum disembarang tempat. Kurangnya pasokan air bersih dan atau air laut bersih yang cukup. Bekerja tidak hati-hati, ceroboh dan kasar sehingga menyebabkan tubuh ikan menjadi luka, sobek, patah dan remuk. Ikan dibiarkan ditempat terbuka dan terkena sinar matahari secara langsung. Ikan dibiarkan didalam peti/keranjang ikan terlalu lama dan tidak diberi es. Es atau garam yang digunakan sebagai pengawet tidak mencukupi dan tidak rata. Ikan yang telah busuk dicampur dengan ikan yang masih segar. Masih adanya kendaraan yang lalu lalang dilingkungan tempat penjualan ikan.

TPC tuna loin

Jumlah koloni pada tuna loin yang diambil pada pengambilan pertama yaitu 1×10^3 CFU/g, pengambilan kedua yaitu 2×10^6 CFU/g, sedangkan pada pengambilan ketiga yaitu 3×10^5 CFU/g. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel tuna loin pengambilan pertama dan ketiga memenuhi SNI 7968:2014 (SNI Tuna Loin Masak Beku) sedangkan pada pengambilan kedua tidak memenuhi SNI

7968:2014 (SNI Tuna Loin Masak Beku) yang disyaratkan yaitu 5×10^5 , hal ini diduga antara lain: Penempatan ruang penyimpanan sementara yang agak ke dalam. Ikan yang diterima dibagian penerimaan bahan baku akan melewati bagian produksi atau pengolahan. Hal ini dapat menimbulkan adanya kontaminasi dari ikan segar kepada produk loin. Penyimpanan dan penanganan sampah kurang sesuai dengan persyaratan. Penyimpanan produk dalam fasilitas pembeku kadang tidak dilakukan dengan metode yang telah ditetapkan. Pasokan air yang digunakan tidak menggunakan air dengan kualitas air minum. Unit pengolah ikan tidak menyediakan sarana untuk analisis kimia dan mikrobiologi air termasuk polutan (logam berat, organochlorin). Hal itu menyebabkan kemungkinan produk dapat terkontaminasi dari air yang digunakan. Es dibuat dari air bukan dengan kualitas air minum. Air yang bukan merupakan kualitas air minum kemungkinan masih terdapat banyak kotoran. Es yang terbuat dari air bukan kualitas air minum akan mengakumulasi kotoran dari air, dan akhirnya kotoran dari es tersebut akan dapat mengkontaminasi produk, karena pada saat ikan beku mikroba pada sampel masih ada hanya pertumbuhan terlambat.

Menurut Garbutt (1997), suhu memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap fase adaptasi pertumbuhan mikroorganisme. Ketika suhu mendekati suhu minimum, tidak hanya mengurangi kecepatan pertumbuhan tetapi juga memperpanjang fase adaptasi. Hal ini sangat penting dalam proses penyimpanan makanan pada suhu dingin. Jika makanan disimpan di bawah suhu minimum, maka sel-sel mikroorganisme akan tumbuh lambat. Jika makanan disimpan di atas suhu maksimum, maka sel-sel mikroorganisme akan mati dengan cepat (Ray, 2001).

Teknik penyimpanan pada suhu beku dapat memperlambat kecepatan reaksi metabolisme, sehingga dengan penurunan suhu 8°C kecepatan reaksinya akan berkurang setengahnya dan memperlambat keaktifan respirasi sehingga pertumbuhan bakteri, jamur dan kebusukan akan

dihambat (Khomsan, 2004). Penggunaan suhu rendah dan pengawetan pangan tidak dapat membunuh mikroorganisme penyebab kebusukan. Jika bahan pangan dikeluarkan dari penyimpanan suhu beku dan dibiarkan mencair kembali, pertumbuhan mikroorganisme pembusuk akan berjalan cepat (Winarno, 1993).

TPC tuna tumis

Pada tuna tumis jumlah koloni yang diperoleh pada pengambilan pertama 3×10^2 CFU/g, pengambilan kedua yaitu 3×10^3 CFU/g dan pengambilan ketiga yaitu 1×10^3 CFU/g. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa tuna tumis memenuhi standar SNI 7968:2014 (SNI Tuna Loin Masak Beku) yang disyaratkan yaitu 5×10^5 CFU/g. Hal ini diduga karena suhu pemasakan tuna tumis melebihi titik didih (100°C) selama 45 menit, serta penggunaan rempah pada tuna tumis seperti kuning, bawang putih, jahe dan lain sebagainya. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aziz (2009) menyatakan bahwa ikan segar yang dikukus pada suhu tinggi dengan waktu pengukusan yang berbeda (t-0', t-15', t-45', t-60' dan t-90') serta penambahan bumbu (rempah), menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengukusan total bakteri pada ikan semakin sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa bumbu (rempah) memiliki pengaruh yang baik dalam menurunkan bakteri.

Menurut Fardiaz (1992) menyatakan bahwa rempah-rempah memiliki senyawa antimikroba dan bersifat fungisidal (membunuh kapang), fungistatik (menghambat pertumbuhan kapang), bakterisidal (membunuh bakteri), bakteristatik (menghambat pertumbuhan bakteri) dan sebagainya. Mawaddah (2008), melaporkan bahwa kunyit (*Curcuma longa* Linn) dan lengkuas (*Alpinia purpurata* K. Schum) dapat menghambat bakteri dan kapang pada pangan.

Salmonella sp.

Analisis *Salmonella* sp. ini mengacu pada SNI 01-2332.2-2006 tentang penentuan *Salmonella* pada produk perikanan yang terdiri atas tahap pra

pengkayaan, pengkayaan dan isolasi. Analisis Salmonella sp. dilakukan terhadap sampel ikan tuna yang terdiri atas tuna segar (utuh), tuna loin dan

tuna tumis. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian Salmonella sp. pada sampel tuna

Jenis sampel	Salmonella sp.		
	I	II	III
Tuna segar (utuh)	Negatif	Positif	Positif
Tuna loin	Negatif	Negatif	Negatif
Tuna tumis	Negatif	Negatif	Negatif

Ket : I = Pengambilan pertama; II = Pengambilan kedua; III = Pengambilan ketiga

Sampel tuna segar

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa Tuna Segar pengambilan pertama negatif tidak ditemukan Salmonella sp., sedangkan pada pengambilan kedua dan ketiga tuna segar positif ditemukannya Salmonella sp..

Berdasarkan hasil pengujian akhir (serologi), dapat dikatakan bahwa sampel tuna segar tidak memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk kategori ikan segar, sebab dalam SNI 2729-2013 (SNI ikan segar) kandungan Salmonella sp. pada ikan segar harus negatif tidak ditemukan Salmonella sp.. Ditemukannya Salmonella sp. pada sampel tuna segar, hal ini karena adanya penanganan dan pengolahan yang kurang baik seperti kontaminasi dari tangan pekerja (sehabis membersihkan ikan yang lain, pekerja tidak mencuci tangan), peralatan yang digunakan kotor tidak dicuci terlebih dahulu. Adapun air yang digunakan dalam proses penanganan ikan tuna segar tidak menggunakan air yang bersih (tidak sesuai dengan standar air minum), tetapi melainkan menggunakan air laut yang kotor dimana disekeliling air laut tersebut berserakan sampah, serta lingkungan yang tidak bersih seperti terdapat sampah didekat tempat penjualan ikan.

Air merupakan komponen penting dalam industri perikanan. Air dapat membersihkan kontaminan dari produk perikanan, namun air yang tidak bersih dapat menyebabkan kontaminasi pada produk perikanan. Air sebagai media pembersih

harus bersih. Adapun yang dimaksud dengan air bersih yaitu air yang bebas dari mikroba pathogen dan sumber pencemar lainnya. Hindari penggunaan sedikit air untuk mencuci banyak ikan. Sebaiknya gunakan air bersih yang mengalir agar kotoran dari produk perikanan sebelumnya tidak mencemari produk perikanan yang akan dicuci lainnya (Efendi dan Yusra, 2012).

Menurut Sudarwanto (2007), kontaminasi mikroba terdiri atas dua yaitu kontaminasi primer dan kontaminasi sekunder. Kontaminasi primer merupakan kontaminasi yang berasal dari ikan tersebut yang sudah terinfeksi Salmonella sp. Sementara yang kontaminasi sekunder adalah kontaminasi melalui tangan pekerja, peralatan, air, maupun limbah cair.

Sampel tuna loin dan tuna tumis

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tuna loin dan tuna tumis pada pengambilan pertama, kedua dan ketiga negatif tidak ditemukan Salmonella sp.. Hasil pengujian sampel tuna loin dan tuna tumis menunjukkan hasil pengujian negatif. Hal ini karena cara penanganan diunit pengolahan ikan yang baik serta kondisi yang tidak mendukung pertumbuhan bakteri Salmonella. Suhu pemasakan $\pm 100^{\circ}\text{C}$ juga dapat berpengaruh tidak ditemukannya Salmonella sp pada tuna tumis. Penelitian Aziz (2009) membuktikan bahwa pengujian Salmonella spp. pada tiga jenis ikan segar di wilayah Bogor serta uji ketahanan ikan tersebut terhadap pengaruh proses pengukusan pada suhu 90°C , menunjukkan bahwa

dari 29 sampel ikan yang diuji hanya 4 sampel ikan yang positif terdapat *Salmonella* sp.

Jay et al. (2005) menyatakan bahwa *Salmonella* sp. sensitif terhadap panas sehingga dapat mati pada suhu pasteurisasi. Pada suhu 100°C ini *Salmonella* sp. tidak mampu untuk bertahan hidup. Suhu optimum untuk pertumbuhan *Salmonella* sp. menurut Forsythe and Hayes (1998) adalah pada suhu 38°C.

Salmonella dapat hidup antara suhu 6,7° C - 45° C, berhenti berkembang biak pada suhu 5°C, sedangkan pada suhu 55°C masih dapat hidup selama 1 jam dan pada suhu 60°C selama 15-20 menit, kecuali *S. senftenberg* akan mati pada suhu 71.1°C (Ray, 2004).

Pada tuna loin tidak ditemukannya *Salmonella* sp. diduga akibat proses pembekuan. Selama pembekuan sebagian sel mengalami kerusakan subletal dan mati selama pembekuan. Penelitian tentang *Salmonella* sp. ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Nurfitriani (2012) pada daging ayam beku yang dilalulintaskan melalui pelabuhan penyeberangan merak, menunjukkan bahwa dari 53 sampel yang diuji terdapat 2 sampel positif *Salmonella* sp. dan 51 sampel negatif. Adanya bakteri pada 2 sampel ayam beku ini diduga berasal dari hygiene penjamah, perlakuan penjual dan pembeli lain, sanitasi lingkungan selama proses penyembelihan sampai penjualan, serta kontaminasi lain atau kuman dari ayam itu sendiri.

Menurut Bernard (2000) tidak ditemukannya *Salmonella* sp. disebabkan sel mengalami kerusakan pada membran terluar sel yang terdiri dari lipopolisakarida sehingga mengakibatkan kematian sel. Kerusakan ini menimbulkan kematian sel jika sel tidak bisa kembali seperti semula. Hal ini merupakan akibat dari hilangnya fungsi membran (kontrol permeabilitas membran), kehilangan magnesium yang mengakibatkan tidak stabilnya ribosom dan kegagalan proses perbaikan DNA, serta kehilangan kofaktor yang akan mengganggu proses kontrol metabolisme. Jika kondisi ini berlangsung dalam

waktu yang lama maka sel akan mengalami kematian.

Selain itu kematian sel mikroba oleh proses pembekuan dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu terbentuknya kristal es dari air bebas, meningkatnya viskositas di dalam sel, berkurangnya oksigen dan karbondioksida, perubahan pH, perubahan konsentrasi elektrolit sel, denaturasi protein sel, rangsangan akibat kejutan dingin, dan kerusakan metabolisme (Jay et al., 2005).

Secara umum pembekuan atau pendinginan dapat mencegah pertumbuhan segala jenis bakteri karena bakteri berada didalam keadaan suspensi. Kandungan garam, gula dan asam dalam konsentrasi tinggi ternyata dapat mencegah perbiakan bakteri. Mikroba akan mati pada suhu tinggi, jika makanan dipanaskan hingga mencapai suhu diatas 160°F atau 78°C selama beberapa detik parasit, virus dan bakteri (kecuali jenis *Clostridium* yang akan berubah bentuk menjadi spora yang tahan panas) akan mati (Nurfitriani, 2012).

Perlakuan suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroba karena suhu rendah menurunkan kecepatan reaksi yang dikatalisis oleh enzim-enzim pada sistem metabolisme mikroba. Hal ini ditegaskan oleh Fennema et al. (1976) dalam Saptarini (2009) yang menjelaskan bahwa pada sistem biologi, peningkatan suhu sebesar 10°C pada tingkat yang tepat akan meningkatkan kecepatan reaksi sebesar dua kali. Demikian pula sebaliknya, setiap penurunan suhu sebesar 10°C mengakibatkan penurunan kecepatan reaksi sebesar dua kali. Penurunan suhu sampai taraf tertentu dapat menyebabkan terhentinya metabolisme mikroorganisme, yang selanjutnya berakibat kerusakan atau kematian sel. Jumlah total bakteri (TPC) pada tuna loin tidak memenuhi SNI, namun keberadaan *Salmonella* sp. pada tuna loin tidak ditemukan (negatif), hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain adalah kondisi yang tidak mendukung pertumbuhan bakteri *Salmonella* dan adanya cemaran bakteri lain. Adanya bakteri-bakteri lain pada tuna loin seperti

bakteri pembusuk dan bakteri asam laktat merupakan salah satu faktor penghambat pertumbuhan Salmonella, sebagaimana yang diutarakan oleh Ray (2001) bahwa bakteri Salmonella tidak dapat berkompetisi secara baik dengan bakteri-bakteri yang umum terdapat didalam bahan makanan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada tiga sampel (tuna segar, tuna loin dan tuna tumis) yang digunakan menunjukkan adanya Salmonella sp. yaitu pada sampel tuna segar. Keberadaan Salmonella sp. tersebut didukung juga oleh jumlah mikroba (TPC) pada tuna segar terkontaminasi sebanyak 3×10^6 CFU/g.

Daftar Pustaka

- Bernard, M. M. 2000. Injured Bacteria. Di dalam: Lund, B. M., T. C. Baird-Parker, G. W. Gould. (Eds.), The Microbiological Safety and Quality of Food Volume I. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Brooks, F. Geo. 1996. Mikrobiologi Kedokteran. Buku Kedokteran. Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. 2013. Tuna Loin Masak beku SNI 7968:2014. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. 2013. Ikan Segar SNI 2729-2013. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. 2006. Salmonella SNI 01-2332-2-2006. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. 2006. Angka Lempeng Total SNI 01-2332-3-2006. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2012. Data Perikanan Tangkap 2012. Gorontalo.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap DKP, 2005. Pemacuan Stok Ikan Dalam Upaya Peningkatan Produksi Perikanan Tangkap, Makalah Seminar, Makassar.
- Efendi dan Yusra. 2012. Pengendalian Mutu Hasil Perikanan. Bung Hatta University Press. Padang.
- Fardiaz, S. 1992. Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Pengolahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. PAU, IPB.
- Food and Agriculture Organization. 1995. Ice in Fisheries. Di dalam: Graham J, Johnston WA, Nicholson FJ, editor. Roma: FAO Fisheries Technical Paper No 331. 75pp. . 1995. Quality and Quality Changes in Fresh Fish. Di dalam: Huss HH, editor. Roma: FAO Fisheries Technical Paper 331: 0-65.
- Jay, J. M., M. J. Loessner, dan D. A. Golden. 2005. Modern Food Microbiology Seventh Edition. Springer Science and Bussiness Media Inc., USA
- Khomsan A. 2004. Pangan dan Gizi. Kanisius. Yogyakarta.

- Lubis, E. 2006. Buku I: Pengantar Pelabuhan Perikanan. Laboratorium Pelabuhan Perikanan, Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurfitriani, C. 2012. Pencemaran Salmonella sp. dalam Daging Ayam Beku yang dilalulintaskan melalui Pelabuhan Penyeberangan Merak. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Ray, Bibek. 2001. Fundamental Food Microbiology, 2nd Ed. CRC Press, Boca Raton.
- Ray, Bibek. 2004. Fundamental Food Microbiology. CRC Press, New York.
- Ruslan. 2003. Keamanan Mikrobiologi dan Survei Lapangan Sayuran Olahan di Daerah Bogor Barat. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Saptarini, K. 2009. Isolasi Salmonella spp. Pada Sampel Daging Sapi di Wilayah Bogor serta Uji Ketahanannya terhadap Proses Pendinginan dan Pembekuan. [Skripsi]. IPB. Bogor.
- Todar K. Phd. 2005. Staphylococcus aureus and staphylococcal disease. Online textbook of bacteriology.
- Winarno, F. G. 1993. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta.