

Uji Mikrobiologis Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada Produk Perikanan di Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Yogyakarta

Microbiological Examination of *Escherichia coli* and *Salmonella* on Fishery Products at Fish Quarantine Station, Quality Control and Safety of Fishery Products Yogyakarta

I.A. Nindi^{1*}, M.F. Ulkhaq², H. Kencono², Prayogo², I.N. Putriantini³, Inaiyah³

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Kampus Banyuwangi

²Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga

³Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Yogyakarta

*Email: inda.arsyi.nindi-2017@fpk.unair.ac.id

Submitted: 18 July 2021 Revised: 23 July 2021 Accepted: 24 August 2021 Publish:

Abstrak

Mikroorganisme yang sering mengkontaminasi produk perikanan berasal dari golongan bakteri. Beberapa jenis bakteri bersifat membahayakan kesehatan manusia karena dapat menyebabkan penyakit bahkan kematian pada manusia, seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella*. Sehingga perlu adanya tindakan karantina dan pengujian mikrobiologis pada produk perikanan sebagai upaya pencegahan tersebarnya penyakit pada manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi cemaran bakteri *E. coli* dan *Salmonella* pada produk perikanan. Sebanyak delapan sampel produk perikanan yang diuji yang terdiri dari produk kaleng dan produk beku menggunakan metode konvensional berdasarkan ISO 16649-3:2015 untuk bakteri *E. coli* dan ISO 01-2332.2-2006 untuk bakteri *Salmonella*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa satu dari enam produk perikanan yang diuji yaitu tuna rebus beku teridentifikasi *E. coli* dan tidak ada sampel produk perikanan yang teridentifikasi *Salmonella*.

Kata kunci: *Escherichia coli*, produk perikanan, *Salmonella*, uji mikrobiologis.

Abstract

Microorganisms that often contaminate fishery products were from bacteria groups. Some species of bacteria were harmful to human health because they can cause disease and even death in humans, such as *Escherichia coli* and *Salmonella*. Therefore it was needed for quarantine and microbiological examination of fishery products as an effort to prevent the spread of disease in humans. The aims of this study were to identify the contamination of *E. coli* and *Salmonella* bacteria in fishery products. A total eight samples of fishery products tested consist of canned and frozen products using conventional methods based on ISO 16649-3: 2015 for *E. coli* and ISO 01-2332.2-2006 for *Salmonella*. The results showed that one from the six fishery products tested were frozen boiled tuna that positively *E. coli* and no fishery product sample was identified with *Salmonella*.

Keywords: *Escherichia coli*, fishery products, microbiological examination, *Salmonella*.

PENDAHULUAN

Produk perikanan, baik yang berupa produk beku dan segar sangat mudah terkontaminasi oleh mikroba. Kerusakan pada produk perikanan seperti pembusukan disebabkan adanya aktivitas enzim dan aktivitas mikroorganisme (Amir, 2014).

Keberadaan bakteri kontaminan pada pangan menyebabkan gagalnya ekspor untuk produk perikanan (Balai Karantina Ikan, 2011). Sehingga produk perikanan harus dilakukan pengujian mikrobiologis untuk menjamin kualitas dan mutu produk perikanan.

Pengujian mutu produk perikanan bertujuan untuk mengawasi beredarnya produk perikanan agar memberikan jaminan keamanan pangan pada masyarakat (Nastiti, 2006). Keamanan pangan menjadi faktor penting bagi masalah kesehatan masyarakat dilihat dari kejadian penyakit saat ini di negara berkembang (Webb and Morancie, 2015). Beberapa kejadian penyakit yang disebabkan oleh kontaminasi bakteri *Salmonella* dan *E. coli* yaitu penyakit demam tifoid yang disebabkan oleh *Salmonella* di Indonesia terjadi sekitar 30-810 kasus per 100.000 penduduk per tahun (Cita, 2011) dan diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli* terjadi peningkatan mulai tahun 2000 sampai 2010 sebesar 10%, sehingga diare menjadi masalah kesehatan di Indonesia (Kemenkes RI, 2011). Kontaminasi pada produk perikanan salah satunya disebabkan karena penanganan produk yang tidak higienis (Nastiti, 2006). Berdasarkan laporan Balai Karantina Ikan, pada tahun 2013 terdapat sepuluh kasus penolakan ekspor produk perikanan ke negara mitra, dimana empat dari sepuluh kasus tersebut merupakan kasus *mesophyll aerobic and optional anaerobic microorganism* pada produk *frozen oilfish fillet* dan *frozen baby octopus*, kasus *Coliform* pada produk *frozen octopus*, kasus *Listeria* pada produk *frozen octopus*, dan kasus cemaran bakteri *Salmonella* spp. pada produk *frozen octopus* (Balai Karantina Ikan, 2014).

Upaya untuk menjaga higienitas dan mengontrol keamanan produk pangan perikanan dilakukan melalui kegiatan karantina pada media produk perikanan yang dilalulintaskan (UU Nomor 16, 1992). Hal ini dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan *biosecurity* pada produk perikanan dari kontaminasi bakteri yang dapat menyebabkan penyakit infeksius pada manusia yang mengkonsumsinya

serta menyebabkan kemunduran kualitas produk perikanan (Haryadi, 2008). Selain itu, pengujian mikrobiologis pada produk perikanan juga dimaksudkan untuk mencegah penurunan mutu produk perikanan akibat kontaminasi bakteri pencemar (Nastiti, 2006). Berdasarkan pemikiran diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk melakukan konfirmasi kontaminasi bakteri *Salmonella* dan *E. coli* produk perikanan sebelum diedarkan secara luas kepada masyarakat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan bagi pelaku usaha perikanan untuk selalu menjaga higienitas produk pada seluruh proses produksi, terutama di wilayah Yogyakarta dan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada periode bulan Desember - Januari 2019, di Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Yogyakarta.

Alat dan bahan

Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu autoklaf, oven, tabung reaksi, cawan petri, Erlenmeyer, gelas ukur, Bunsen, jarum ose, timbangan analitik, *hot plate and magnetic stirrer*, *waterbath*, inkubator, lemari es, *laminar air flow*, mikropipet dan mixer.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel produk perikanan beku (tuna rebus beku dan udang kupas mentah beku), tuna kaleng, dan segar (udang vannamei, tongkol, tuna, kembung dan bandeng) (tabel 1) serta media umum, diferensial dan selektif bakteri *Salmonella* dan *E. coli*. Media yang digunakan untuk pemeriksaan bakteri *Salmonella* seperti *Lactose Broth* (LB), *Rappaport Vassiliadis Soya* (RVS), *Xylose Lysine*

Desoxycholate (XLD), *Hektoen Enteric Agar (HEA)*, *Bismuth Sulphite Agar (BSA)*, *Triple Sugar Iron Agar (TSIA)*, *Lysine Iron Agar (LIA)* dan *Urea Agar Base* sedangkan media yang digunakan untuk pemeriksaan bakteri *E. coli* yaitu *Butterfield's Phosphate Buffered (BPB)*, *Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB)*, *EC Broth*, *Eosin Methylene Blue Agar (EMBA)* dan *Tryptic Soy Agar (TSA)* miring. Media yang digunakan untuk uji biokimia bakteri *Salmonella* dan *E. coli* yaitu *Lysine Decarboxylase Broth (LDB)*, *Phenol Red Dulcitol Broth*, *Malonate Broth*, *Trypton Water*, *Phenol Red Lactose Broth*, *Phenol Red Sucrose Broth*, *Methyl Red Voges Proskauer Broth (MR-VP)*, *Simmons Citrate Agar* dan *Lauryl Tryptose Broth (LTB)*.

Prosedur Kerja

Proses sterilisasi alat dan bahan

Sterilisasi alat dan bahan terdiri dari sterilisasi basah dengan suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 20 menit, sterilisasi kering menggunakan oven dengan suhu 160°C selama 1 jam dan sterilisasi panas menggunakan api bunsen.

Pembuatan media uji

Prosedur dalam pembuatan media diawali dengan menimbang media menggunakan timbangan analitik, selanjutnya menghomogenkan dengan akuades dan mendidihkannya menggunakan *hot plate and magnetic stirrer*. Untuk media cair, media hanya perlu dihomogenkan tanpa dididihkan sedangkan untuk media agar, media dihomogenkan dan dipanaskan hingga mendidih. Selanjutnya dilakukan sterilisasi media menggunakan autoclave dengan suhu 121°C tekanan 1 atm selama 20 menit. Media yang sudah steril selanjutnya dituang ke cawan petri atau tabung reaksi dalam kondisi hangat kuku dan disimpan ke dalam lemari es.

Metode pengujian *Salmonella* dan *E. coli* pada produk perikanan

Metode pemeriksaan bakteri *Salmonella* mengacu pada SNI 01-2332.2-2006 dan *E. coli* berpedoman SNI 2332.1:2015. Pemeriksaan *Salmonella* dan *E. coli* pada sampel diawali dengan menimbang sampel sebanyak 25 gram dan menghaluskannya menggunakan *Bag Mixer* selama 2 menit kemudian direndam dalam media LB (untuk pemeriksaan *Salmonella*) dan BPB (untuk pemeriksaan *E. coli*) dengan perbandingan yaitu 1 : 9 dan dihomogenkan.

Pengujian sampel *Salmonella* dilakukan pengkayaan dengan menggunakan media RVS dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Hasil pengkayaan selanjutnya diisolasi pada media selektif yaitu BSA, HE dan XLD serta diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Isolate bakteri yang tumbuh pada media selektif selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi koloni khas bakteri dengan media TSIA dan LIA dan diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam dan dilakukan uji biokimia pada media LDB, *Phenol Red Dulcitol Broth*, *Phenol Red Lactose Broth*, *Phenol Red Sucrose Broth*, *Malonate Broth*, *Trypton Water*, *Methyl Red Voges (MR-VP)*, dan *Simmons Citrate Agar*.

Pemeriksaan *E. coli* menggunakan 3 tabung media LTB dan diinkubasi pada suhu 45°C selama 24 jam di dalam *waterbath*. Bakteri yang tumbuh pada media LTB dipindah ke media BGLB yang berisi tabung durham dan diinkubasi dalam *waterbath* dengan suhu 45°C selama 24 jam. Selanjutnya melakukan uji pendugaan *E. coli* pada media *EC Broth* dan dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Uji penegasan terdiri dari dua tahap yaitu pada media EMBA dan TSA miring. Tahap terakhir yaitu uji biokimia pada

media LTB, *Trypton water*, MR-VP, dan *Simmons Citrate Agar* pembacaan hasil.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu ada tidaknya

Analisis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengujian mikrobiologis bakteri *Salmonella* dan *E. coli* pada produk perikanan tercantum pada Tabel

pertumbuhan koloni bakteri pada media selektif dan media uji biokimia yang ditandai dengan perubahan warna dan bentuk media serta terbentuknya reaksi spesifik.

Data yang diperoleh selanjutnya direkap dan dianalisis secara deskriptif dengan bantuan tabel.

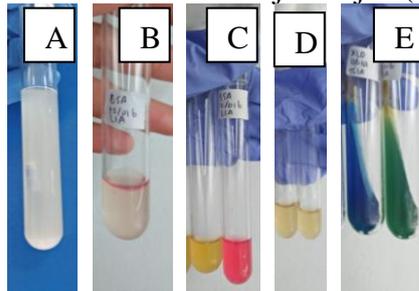
1. Berdasarkan hasil pengujian mikrobiologis dapat dilihat bahwa tidak terdapat sampel yang terkontaminasi bakteri *Salmonella* dan hanya satu sampel (tuna rebus beku) yang terkontaminasi bakteri *E. coli*.

Tabel 1. Hasil pengujian mikrobiologis bakteri *Salmonella* dan *E. coli* pada produk perikanan

No.	Produk perikanan	Jenis Uji	Hasil Pengujian
1	Tuna kaleng	<i>Salmonella</i> dan <i>E. Coli</i>	Negatif
2	Tuna rebus beku	<i>Salmonella</i> dan <i>E. Coli</i>	Positif <i>E.coli</i>
3	Udang Vannamei	<i>Salmonella</i> dan <i>E. Coli</i>	Negatif
4	Udang Kupas Mentah Beku	<i>Salmonella</i> dan <i>E. Coli</i>	Negatif
5	Tongkol	<i>E.coli</i>	Negatif
6	Tuna	<i>Salmonella</i>	Negatif
7	Kembung	<i>Salmonella</i>	Negatif
8	Bandeng	<i>E.coli</i>	Negatif

Konfirmasi hasil positif pada pengujian bakteri *E. coli* ditunjukkan pada uji biokimia yang dilakukan yaitu uji produksi gas dari *Lactose*, indol, MR, VP dan sitrat. Pada uji gula-gula menggunakan media LTB terjadi perubahan warna media dari kuning bening menjadi kuning keruh dan adanya gelembung pada tabung durham (Gambar 1A). Produksi indol dapat dilihat dari terbentuknya cincin merah pada permukaan media *Trypton Water* setelah ditambah reagen *Kovac's*

(Gambar 1B). Uji MR menunjukkan hasil positif karena terjadi perubahan warna media MRVP dari kuning menjadi merah setelah ditambah indikator MR (Gambar 1C). Pada uji VP menghasilkan reaksi negatif karena tidak terjadi perubahan warna media MRVP yang berwarna kuning setelah diberi reagen alfa naftol dan 40% KOH (Gambar 1D) sedangkan pada uji sitrat menunjukkan hasil positif karena terjadi perubahan warna media dari biru menjadi hijau (Gambar 1E).



Gambar 1. Hasil uji biokimia pada bakteri *E. coli*. A: Hasil positif uji produksi gas dari laktosa. B: hasil positif uji indol. C: hasil positif uji MR. D: hasil negatif uji VP. E: hasil positif uji sitrat.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, produk tuna rebus beku positif terkontaminasi bakteri *E. coli* berdasarkan uji biokimia yang dilakukan yaitu uji produksi gas dari laktosa, uji indol, uji MR, uji VP dan uji sitrat. Uji produksi gas dari laktosa menunjukkan hasil positif dengan adanya gas dari hasil hidrolisis *lactose* oleh enzim bakteri koliform pada media LTB. Bakteri menggunakan *lactose* dari senyawa sulfat sebagai sumber karbon untuk proses fermentasi *lactose* (Saridewi dkk., 2016). Bakteri *E. coli* yang tumbuh akan timbul gas pada tabung durham dan media LTB berubah menjadi keruh.

Hasil positif uji indol jika timbul cincin berwarna merah pada permukaan media. Cincin merah timbul disebabkan karena *E. coli* menghasilkan enzim *tryptophanase* yang dapat memecah asam amino *tryptophan* sehingga menghasilkan indol. Aldehyde dalam reagen Kovac's bereaksi dengan indol sehingga menghasilkan warna merah. Lapisan alkohol merah akan membentuk cincin di permukaan media sehingga menunjukkan bahwa indol positif (Sari dan Apridamayanti, 2014). Hasil uji MR yaitu jika hasilnya positif *E. coli* maka media akan berubah warna menjadi merah. Uji MR bertujuan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mengoksidasi *glucose* dengan menghasilkan asam konsentrasi tinggi dan asam tersebut akan berubah menjadi merah jika ditambahkan reagen metil merah (Sari dkk., 2019).

Uji VP bertujuan untuk mengetahui kemampuan organisme menghasilkan metabolisme *glucose* bersifat netral yaitu asetilmetil karbonil dari asam organik (Antriana, 2014). Hasil positif *E. coli* jika media berubah warna menjadi merah muda sampai merah tua dan hasil negatif *E. coli* maka media tidak mengalami perubahan

warna (Sari dkk., 2019). *Glucose* dipecah dan akan bereaksi dengan alpha naphthol dan kalium hidroksida untuk merubah media menjadi warna merah (Hemraj *et al.*, 2013). *E. coli* tidak menghasilkan asetil metil karbinol sehingga akan menghasilkan uji VP negatif (Rifta dkk., 2016). Hasil positif uji sitrat yaitu adanya koloni berwarna biru yang menunjukkan bakteri mampu menggunakan sitrat untuk sumber energi pada media *Simon's Citrate Agar* (Prasetya dkk., 2019). Bakteri *E. coli* dapat atau tidak dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon untuk energi karena bakteri ini dapat atau tidak dapat memfermentasi *glucose* dan *lactose*. Sehingga pada media ini jika bakteri dapat menggunakan sitrat maka media berubah warna menjadi biru (Kurnianingrum, 2008).

Sampel tuna rebus terkontaminasi *E. coli*. Hal tersebut dapat disebabkan karena saat pengolahan kontaminasi bakteri menyebar melalui alat yang digunakan dalam penanganan ikan. Selain itu, hal ini juga dapat disebabkan karena kontaminasi silang dari bahan pangan yang telah terkontaminasi. Produk yang terkontaminasi *E. coli* akan menyebabkan penyakit diare pada manusia serta penyakit kolera dan disentri pada anak-anak (Maruka dkk., 2017). Semua sampel yang diuji menunjukkan hasil negatif *Salmonella*. *Salmonella* adalah bakteri yang menjadi penyebab infeksi salmonellosis dengan gejala gastroenteritis ataupun demam tifoid dan paratifoid (Tapotubun dkk., 2016). Tidak ditemukannya kontaminasi bakteri *Salmonella* pada produk perikanan menunjukkan bahwa sanitasi lokasi telah dijaga dan cara penanganan produk perikanan yang benar telah diterapkan dengan baik. Kontaminasi *Salmonella* dapat terjadi karena sanitasi

yang kurang baik seperti tempat penjualan ikan yang tidak bersih, peletakkan ikan yang tidak terpisah dan tidak menggunakan es batu. Cara penanganan ikan yang diletakkan di atas keramik atau plastik sehingga air yang

digunakan mencuci ikan tidak terbuang seluruhnya atau tergenang di atas keramik. Kontaminasi silang dan mutu kesegaran ikan juga dapat menjadi penyebab (Aulia dkk., 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat sampel produk perikanan yang

terkontaminasi bakteri *Salmonella* dan terdapat 1 sampel produk perikanan (tuna rebus beku) yang terkontaminasi *E. coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N. 2014. Keamanan Produk Pangan Jambal Roti Ikan Manyung (*Arius thalassinus Ruppell*) yang Terpapar Sipermetrin. [disertasi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya.
- Antriana, N. 2014. Isolasi Bakteri Asal Saluran Pencernaan Rayap Pekerja (*Macrotermes* spp.). *Jurnal Saintifika*, 1 (16) : 18-28.
- Aulia, R., T. Handayani dan Y. Yennie. 2015. Isolasi, Identifikasi dan Enumerasi Bakteri *Salmonella* spp. pada Hasil Perikanan Serta Resistensinya Terhadap Antibiotik. *Jurnal Bioma*, 1 (11) : 15-33.
- Balai Karantina Ikan. 2011. Pedoman Analisis resiko Hama dan Penyakit Ikan. Jakarta. hal. 1-2.
- Balai Karantina Ikan. 2014. Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP 2013). Jakarta. hal 36-38.
- Cita, Y. P. 2011. Bakteri *Salmonella typhi* dan Demam Tifoid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1 (6): 42-46.
- Haryadi, P. 2008. Double Burden: Isu Terkini Terkait dengan Peningkatan Keamanan Pangan. Disampaikan pada Pra-Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi IX, 2008, Pokja Mutu dan Keamanan Pangan. Jakarta. Senin 9 Juni 2008. hal. 3-6.
- Hemraj, V., S. Diksha and G. Avneet. 2013. A Review on Commonly Used Biochemical Test for Bacteria. *Innovare Journal of Life Science*, 1 (1): 1-7.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. Situasi Diare di Indonesia. Jendela Data dan Informasi Kesehatan. Jakarta. hal. 1.
- Kurnianingrum, V. I. 2008. Efektivitas Desinfektan Alami dari Chitosan Sebagai Pereduksi Bakteri *Escherichia coli* dan Beberapa Bakteri Lain yang Teridentifikasi pada Udang Galah Segar [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Maruka, S. S., G. Siswohutomo dan R. D. Rahmatu. 2017. Identifikasi Cemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Ikan Layang (*Decapterus russeli*) Segar di Berbagai Pasar Kota Palu. *Jurnal Mitra Sains*, 1 (5): 84-89.
- Nastiti, D. 2006. Kajian Peningkatan Mutu Produk Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) Panggang di Kota Semarang [tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro.
- Prasetya, Y. A., I. Y. Winarsih., K. A. Pratiwi., M. C. Hartono dan D. N. Rochimah. 2019. Deteksi Fenotipik *Escherichia coli* Penghasil *Extended Spectrum Beta Lactamases* (ESBLs) pada Sampel Makanan di Krian Sidoarjo. *Journal of Life Science*, 1 (8): 75-85.
- Rifta, R., Budiyono dan Y. H. Darundiati. 2016. Studi Identifikasi Keberadaan *Escherichia coli* pada Es Batu yang Digunakan Oleh Pedagang Warung Makan di Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2 (4): 176-185.
- Sari, D. P., Rahmawati dan E. Rusmiyanto. P. W. 2019. Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri *Coliform* Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*. 1 (3): 29-35.
- Sari, R. dan P. Apridamayanti. 2014. Cemaran Bakteri *Escherichia coli* dalam Beberapa Makanan Laut yang Beredar di Pasar Tradisional Kota Pontianak. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2 (2): 14-19.
- Saridewi, I., A. Pambudi dan Y. F. Ningrum. 2016. Analisis Bakteri *Escherichia coli* pada Makanan Siap Saji di Kantin Rumah Sakit X dan Kantin Rumah Sakit Y. *Jurnal Bioma*. 2 (12): 21-34.

- Standar Nasional Indonesia 01-2332.1-2006. Penentuan *Salmonella* pada Produk Perikanan. BSN. Indonesia. hal. 9.
- Standar Nasional Indonesia. 2332-1-2015. Penentuan Koliform dan *Escherichia coli* pada Produk Perikanan. BSN. Indonesia. hal. 6.
- Tapotubun, A. M., I. K. E. Savitri dan T. E. A. A. Matrutty. 2016. Penghambatan Bakteri Patogen pada Ikan Segar yang Diaplikasi *Caulerpa lentillifera*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 3 (19): 299-308.
- Undang-undang nomor 16. 1992. Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan. Jakarta. hal 24.
- Webb M and A. Moraince. 2015. Food Safety Knowledge of Food Service Works at a University Campus by Educational Level, Experience and Food Safety Training. *Journal of Food Control*, 50: 259-264.