

DETEKSI BAKTERI *Salmonella* sp PADA IKAN ASIN TALANG-TALANG (*Scomberoides tala*) DI KECAMATAN LEUPUNG KABUPATEN ACEH BESAR

Detection of Bacteria Salmonella sp. on Talang-Talang Salt Fish (Scomberoides tala) at Leupung Aceh Besar Regency

Bahagia Melawati¹, Fakhurrrazi², Mahdi Abrar²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

²Laboratorium Mikrobiologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

E-mail: bahagiamelawati@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi cemaran bakteri *Salmonella* sp pada ikan asin talang-talang (*Scomboroides tala*) yang di jual di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan 8 sampel ikan asin talang-talang yang di ambil di 4 pedagang. Semua sampel dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi FKH Universitas Syiah Kuala, ikan digerus kemudian dimasukkan ke dalam media *Selenyte Cystein Broth* (SCB) diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan penanaman pada media selektif *Salmonella Shigella Agar* (SSA) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian dilakukan pewarnaan Gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 8 sampel ikan asin talang-talang yang diisolasi tidak ditemukan bakteri *Salmonella* sp. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ikan asin talang-talang yang di jual di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar Tidak tercemar bakteri *salmonella* sp.

Kata Kunci: Ikan Talang-Talang, *Salmonella* sp, Pengaraman, Pengawetan.

ABSTRACT

The salted fish is the fish that have been preserved using salt to prevent contaminated with microorganism. The aim of this study was to isolate salmonella sp. on 8 Talang-Talang salted fish at Leupung District Aceh Besar Regency. The bacterial isolation was done by blending the sample using the sample that had been blended then cultivated in Selenit Cystem Brooth (SCB), homogenated and incubated at temperature 37°C for 24 hours. Then each sampel was fertilized on Salmonella shigella Agar (SSA) media and incubated at 37°C for 24 hours. The result of this research shoed that there is no Salmonella sp bacteria on Talang-Talang salted fist at Village Leupung District Aceh Besar Regency.

Key Word : Fish Talang-Talang, Preservation, Salter, *Salmonella* sp.

PENDAHULUAN

Ikan merupakan bahan makanan dan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat dengan harga yang terjangkau dan mudah didapat (Esti, 2000). Sebagai komoditi perikanan, ikan cepat mengalami proses pembusukan. Proses pembusukan ini akan terjadi 12 jam setelah penangkapan (Puspitasari, 2012). Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya pembusukan dapat dilakukan pengawetan.

Ikan sebagai bahan makanan yang mengandung protein tinggi dan mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh. Ikan merupakan komoditi ekspor yang mudah mengalami pembusukan dibandingkan produk daging, buah dan sayuran. Proses pengolahan ikan secara tradisional memegang peranan penting bagi di Indonesia khususnya bagi nelayan tradisional. Pengasinan ikan adalah salah satu cara pengawetan ikan agar tidak mengalami kebusukan oleh bakteri pembusuk dengan menambahkan garam 15-20% pada ikan segar atau ikan setengah basah (Salosa, 2013).

Faktor yang mempengaruhi adanya mikroba adalah faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah faktor yang tidak dapat di kendalikan oleh usaha apapun, artinya faktor yang berasal dari ikan asin itu sendiri seperti adanya komponen zat makanan yang di perlukan mikroba, sedangkan faktor ekstrinsik adalah faktor yang dapat di kendalikan oleh manusia misalnya proses pembuatan ikan asin, pengawetan, keadaan lingkungan (Irianto dan Gayatmi, 2009)

Pembuatan ikan asin di Aceh masih menggunakan metode tradisional, dengan menggunakan cahaya matahari untuk proses pengeringan ikan. Proses pembuatan ikan asin secara tradisional masih tergolong tidak higienis. Pada proses pengeringan, ikan asin dijemur

tanpa penutup, sehingga menyebabkan lalat hinggap diatas permukaan ikan, dan lalat menjadi perantara bakteri pada ikan asin (Adwayah, 2011).

Garam merupakan komoditas yang cukup penting pada industri perikanan, terutama industri pengolahan hasil perikanan (Irianto dan Gayatmi, 2009). Proses pengawetan ikan bagi masyarakat tradisional di pesisir pantai dilakukan dengan metode penggaraman dan pengeringan. Diketahui bahwa garam bertindak sebagai selektor bagi mikroba patogen dan pembusuk, karena garam mengikat air dalam bahan pangan sehingga tidak dapat dipergunakan oleh mikroba (Muchtadi dan Sugiyono, 2013)

Kecamatan leupung adalah salah satu daerah yang ada di salah satu kabupaten aceh besar. Daerah leupung adalah daerah yang memiliki perairan yang cukup luas dengan hasil ikan yang sangat melimpah. Pasar tradisional merupakan tempat penjualan ikan asin yang ada di pinggir pantai leupung hampir semua jenis ikan asin ada di jual disini. Mulai dari ikan teri, talang-talang, kakap, cumi-cumi dan lain-lain. Ikan merupakan sumber protein dengan komposisi lemak, air, protein, vitamin, dan mineral. Dengan komposisi yang demikian dapat menjadi media pertumbuhan kuman (bakteri)

Produk ikan hasil penggaraman biasa disebut ikan asin. Salah satu wilayah pesisir yang melakukan pengawetan ikan dengan metode ini adalah Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar yang merupakan daerah penghasil ikan yang melimpah. Ikan hasil tangkapan nelayan dijual dalam bentuk segar. Ikan segar yang tidak habis terjual nelayan mengolahnya menjadi ikan asin. Salah satu ikan asin yang banyak dijual di daerah ini adalah ikan asin talang-talang (*Scomberoides tala*) (Arianti 2014).

Ikan yang sudah diawetkan dengan garam tidak menutup kemungkinan tercemar mikroorganisme. Proses pengeringan, lokasi penjualan ikan asin di Kecamatan Leupung yang tepat berada dipinggir jalan, banyaknya kendaraan yang lewat, ikan asin yang dijual dalam keadaan terbuka diletakkan diatas meja dan digantung di tiang-tiang kedai tanpa adanya pembungkus (Sari, 2008).

Kondisi perairan, produksi dan distribusi yang buruk merupakan indikator produk ikan asin dapat tercemar mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, *shigella* sp., dan *Vibrio* sp.. yang menyebabkan *foodborne disease* bagi konsumen. Bakteri *Salmonella* sp. sering ditemukan pada kondisi perairan yang tidak baik. Bakteri ini akan mencemari perairan dan perikanan di wilayah perairan. Perairan sungsgang dapat menjadi tempat yang cukup baik untuk berkembangnya bakteri karena daya dukung sanitasi yang kurang memadai (Akbar dkk., 2016). *Salmonella* sp. merupakan bakteri penyebab utama lahirnya *foodborne disease* (WHO, 2005).

Gastroenteritis parah merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama di seluruh dunia dan paling berkontribusi dalam kematian dan penularan penyakit di Negara berkembang (Wardani, 2010). Salah satu penyebab Gastroenteritis adalah salmonella. Salmonellosis adalah penyakit zoonosis yang tersebar paling luas di seluruh dunia (Wardani, 2010).

Menurut peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) RI Nomor HK.00.06.1.52.4011 tentang penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan, serta Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-7388-2009, kandungan *Salmonella* haruslah negatif dalam produk daging dan olahan nya.

Laporan hasil penelitian Riski (2017) menyatakan bahwa terdapat cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* pada ikan asin talang-talang yang dijual di Lhok Seudu Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. Arvina (2017) melaporkan bahwa tidak ditemukannya cemaran bakteri *Pseudomonas* sp. pada ikan asin talang-talang di Puloet Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. Berdasarkan urain dan laporan penelitian diatas, maka perlu dilakukannya penelitian ini.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian ini telah dilaksanakan padabulan Maret 2019.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: ose sengkeli, incubator, mikroskop, *objek glass*, kapas, pipet tetes, pinset, tabung reaksi, rak tabung, Erlenmeyer, gelas ukur, kertas label, spidol, pinset, autoclave, sterilisator, cawan petri, lampu spiritus, tisu, timbangan digital, *hot plate*, *refrigerator*, ose steril, swab steril, mortal.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 ekor ikan asin talang-talang dan plastic steril. Medium yang digunakan untuk isolasi bakteri *Salmonella* sp. adalah *Selenite Cystine Broth* (SCB), *Salmonella Shigella Agar* (SSA), alkohol 70%, kristal violet, lugol, safranin, alkohol 96% dan minyak emersi.

Metode Penelitian

Sampel ikan asin talang-talang 2 gram di masukan ke dalam mortal steril, dengan menggunakan pinset streil, kemudian di gerus, setelah itu di masukkan kedalam dalam media perbanyak *Selenyte Cystein Broth*(SCB), diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya dengan menggunakan ose steril biakan dipindahkan ke media SSA. Koloni yang tumbuh diwarnai dengan pewarnaan Gram dan morfologi kuman dilihat dibawah mikroskop.

Prosedur Penelitian

Persiapan alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya swab, tabung reaksi, cawan Petri, mortal dan Erlenmeyer harus disterilkan terlebih dahulu untuk menghindari kontaminasi bakteri dari sumber lain.

Pengambilan sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan lokasi. Lokasi yang diambil merupakan jalan raya yang sering dilewati kendaraan seperti sepeda motor dan mobil, sehingga mudah dijangkau oleh konsumen. Penelitian ini menggunakan 8 ekor ikan asin talang-talang yang dibeli dari 4 kedai penjual ikan asin di Lhok Seudu, Kecamatan Leupung, Aceh Besar. tiap pedagang diambil sebanyak 2 ikan, yang ukuran ikan >40 cm, ketebalan 2 cm. Tiap ikan yang di ambil ikan yang sudah digantung selama 1 minggu. Sampel yang sudah diambil dimasukkan ke dalam plastik steril, kemudian sampel dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala.

Isolasi *Salmonella* sp

Isolasi dilakukan berdasarkan metode Carter (1987) yang dimodifikasi. Sampel ikan asin talang-talang yang diambil pada bagian di daerah dorso ventralis masing-masing diambil sebanyak 2 (gram) , selanjutnya sampel ikan tersebut di masukan ke dalam mortal, setelah itu di gerus, kemudian ditanam dalam media SCB, diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, diamati warna SCB dalam tabung reaksi, apabila warna SCB menjadi merah bata, dengan menggunakan ose steril, bakteri yang tumbuh dipindahkan ke media SSA dengan menggunakan metode gores (*streak plate*). Ose digores pada permukaan agar dalam bentuk *T streak* guna mendapatkan koloni yang terpisah. Selanjutnya koloni yang terpisah diamati morfologi koloni dan diwarnai dengan perwarnaan Gram.

Pewarnaan Gram

Pembuatan sediaan untuk pewarnaan Gram dilakukandengan membersihkan kan gelas objek dengan menggunakan alkohol 70%. Setelah bersih, ditetaskan NaCl fisiologi pada *objek glass*. Ose di panaskan dengan cara dipijarkan pada lampuspiritus. Setelah itu koloni bakteri diambil

dengan ose, kemudian dihomogenkan dengan NaCl fisiologis diatas gelas objek hingga suspensi bakteri berbentuk lingkaran dengan diameter kira-kira 1 cm. Sediaan dibiarkan kering dengan cara dianginkan (*air dry*), kemudian difiksasi dengan cara melewati gelas objek di atas lampu spiritus sebanyak 2-5 kali. Preparat yang sudah difiksasi diberi pewarna kristal violet selama 1-2menit. Kemudian,preparat tersebutdicuci dengan air mengalir. Preparat kemudian digenangi lugol selama 1 menit.Setelah itu, preparat dicuci dengan alkohol 96% selama 5-10 detik. Selanjutnya preparat digenangi dengan safranin dan dibiarkan selama 1 menit. Selanjutnya, preparat dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, preparat ditetesi dengan minyak emersi dan diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x.

Parameter penelitian

Parameter yang diamati adalah ada atau tidaknya pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella* sp.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil pengujian terhadap delapan ekor ikan asin talang-talang (*Scomberoidestala*) yang dijual di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar menunjukkan hasil negatif tidak ditemukan adanya cemaran bakteri *Salmonella* sp. Hal ini sesuai dengan standar batas maksimum pencemaran mikroba pada ikan yaitu harus negatif/25 g (SNI, 2009).

Sampel yang diambil adalah ikan talang-talang yang telah mengalami proses penggaraman. Proses penggaraman ini yang memungkinkan sampel yang diperiksa dinyatakan negatif. Menurut Huss (1994) penggaraman dapat menekan pertumbuhan bakteri dengan mengkondisikan lingkungan yang tidak sesuai, dengan salinitas yang tinggi dari proses penggaraman. Menurut Muchtadi dan Sugiyono. (2013) diketahui bahwa garam bertindak sebagai selector bagi mikroba patogen dan pembusuk, karena garam mengikat air dalam bahan pangan sehingga tidak dapat dipergunakan oleh mikroba.

Pemberian garam pada bahan pangan dapat berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen, karena garam mempunyai sifat-sifat antimikroba dan Bakteri *Salmonella* sp. Tidak dapat bertahan terhadap kadar garam yang tinggi dan akan mati jika berada pada media dengan kadar garam di atas 9 % (Rahayu *et al.*, 1992).

Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Akbar *et al.* (2016) di perairan sungsgang Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan, dimana semua sampel negatif tidak tercemar oleh *Salmonella* sp. Hal ini dimungkinkan karena salinitas air memiliki salinitas yang cukup tinggi. Kondisi salinitas yang cukup tinggi tersebut tidak memungkinkan bakteri *Salmonella* sp. dapat bertahan hidup.

Habibah (2005) menyatakan bahwa kisaran salinitas untuk bakteri *Salmonella* sp. dapat hidup di perairan pada kisaran 0-9 ppt. Simamora (2011) menyatakan bahwa Perairan Sungsgang memiliki rentang salinitas dari 0-26 ppt, nilai tersebut memungkinkan bakteri *Salmonella* sp dapat hidup. Menurut Abhiroshet *al.*(2012), bakteri *Salmonella* akan mati pada kondisi perairan yang salinitas nya berubah dengan cepat.

Andino *et al.* (2015) dalam penelitiannya pada kondisi pasang menunjukkan tidak adanya bakteri *Salmonella* sp di perairan sungsgang. Faktor peningkatan bakteri *Salmonella* sp. di perairan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu sanitasi yang buruk, keberadaan nutrisi pendukung pertumbuhan, kondisi lingkungan, dan penyebaran oleh alirans ungai, mikroflora dan biota (Nugrahaet *al.*, 2012)

Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilaporkan oleh Susinawati *et al.* (2016) pada ikan asap di Pasar Tradisional Kota Kendari. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dari

semua sampel ikan asap yang diidentifikasi semuanya positif *Salmonella* sp. Faktor yang mempengaruhi terjadinya kontaminasi bakteri adalah praktek *hygiene* produsen dan penjual. Praktek *hygiene* yang buruk seperti pemakaian alat-alat yang tidak bersih, tangan yang tidak dicuci, kuku yang kotor dan tidak dipotong atau membiarkan makanan terlalu lama dipengaruhi lingkungan dapat menjadi media yang sangat efektif dalam penyebaran kuman.

Keadaan lingkungan sekitar yang kotor juga dapat memungkinkan adanya kontaminasi oleh kuman yang terbawa oleh partikel-partikel udara yang kotor. Jumlah bakteri bertambah seiring dengan waktu penyimpanan. Kebersihan lingkungan seperti menumpuknya sampah disekitar tempat produksi dan penjualan dapat menyebabkan kontaminasi mikroba, karena sampah adalah media yang sangat baik bagi perkembangan kehidupan lalat, serangga, tikus dan dapat menimbulkan bau (Susinawati *et al.*, 2016).

Pembiakan bakteri pada media *Selenite Cystine Broth* (SCB). *Selenite Cystine Broth* (SCB) adalah media selektif yang khusus digunakan untuk bakteri Gram negatif seperti *Salmonella* sp, *Shigella* sp, dan *Eschericia coli* (Bridson, 2006). Dari total delapan ekor sampel yang diuji pada media SCB, keseluruhan sampel menunjukkan perubahan warna, tetapi bukan warna merah bata. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapatnya bakteri Gram negatif pada media SCB. Menurut pernyataan Kusuma (2009), media SCB mengandung inhibitor natrium selenit yang tereduksi menjadi selenium dimana hasil positif pada media ini ditandai dengan kekeruhan dan perubahan warna media menjadi merah bata.

Dari hasil penanaman pada media *Salmonella Shigela Agar* (SSA) dari total delapan sampel yang di uji pada media *Salmonella Shigela Agar* (SSA) dinyatakan negatif tidak terjadi cemaran bakteri *salmonella* sp.pada media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) di tandai dengan koloni berbentuk kecil-sedang, permukaan smooth, koloni tidak berwarna dengan bagian tengah hitam karena memproduksi H₂S (Edwin,2006)

Berdasarkan dari hasil pengamatan yang dilakukan pada pewarnaan gram koloninya yang di ambil di media SSA tidak ditemukan sampel yang hasilnya positif, semuanya negatif tidak tercemar bakteri *Salmonella* sp. ditandai dengan ciri-ciri berbentuk batang dan warnanya yang kemerahan seperti bakteri salmonella yang lainya. Hal ini sesuai dengan pendapat (Arianti, 2014).Tingkat kesegaran ikan sangat mempengaruhi terhadap jumlah bakteri. Disamping itu cara penanganan, sanitasi, faktor biologis, temperature lingkungan, alat pengangkutan ikan, dan ruang penyimpanan harus mendapatkan perhatian karena dapat mempengaruhi mutu ikan asin yang dihasilkan (Afrianto dan liviawaty, 1989).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ditemukan cemaran bakteri *Salmonella* sp.pada ikan asin Talang-Talang yang dijual di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adwayah, R. (2011). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Afrianto, E. dan E. Liviawati. (1989). *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kaninus, Yogyakarta.
- Arianti (2014). mikrobiologi pangan dan mikrobiologi pengolahan pangan.*jurnal kesehatan hewan politekhnik pertanian kupan* . 2(1): 16-20.
- Akbar, M. Y., Diansyah, G. dan Isnaini. (2016). Deteksi cemaran *Salmonella* sp. pada Ikan Teri (*Stolephorus* spp.) hasil perikanan di Perairan Sungsang Kabupaten Bayuasin Sumatera Selatan. *Maspuri Journal*. 8(1):25-30.
- Andino, A. dan Hanning, I. (2015). *Salmonella enterica*: Survival, colonization, and virulence differences among serovars. *The Scientific World J*. (1): 1-16.
- Arvina, Fakrurrazi, Abrar, M., Athaillah, F., Rastina. dan Salim, M.N. (2017). Isolasi bakteri *Pseudomonas* sp pada ikan asin talang- talang (*Scomberoides tala*) di Desa Puloet

- Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *JIMVET*. 01(3): 547-551.
- Bridson(2006).Identifikasi system perikanan teri (*stolephorus sp*). *jurnal insensitive riset inovasi nasional*.1313 (1) :123-126
- Esti, dan A. Sediadi. (2000). Ikan Asin Cara Penggaraman Basah. PusatInformasi Wanita dalam Pembangunan. PDII, LIPI.
- Edwin (2006) identifikasi bakteri salmonella sp dan jumlah kontaminasi bakteri pada ikan kembung. *jurnal vet.vol 2 (1) :20-2*
- Habibah, T.P.Z.(2013). Identifikasi penggunaan formalin pada ikan asin dan faktor perilaku penjual di pasar tradisional kota Semarang. *Unnes Journal of Public Health*.2(3): 1-10.
- Hus (1994) .isolasi dan identifikasi bakteri pada jamur. *jurnal ilmu ternak .vol 3 (2) 41-46*
- Irianto, H.E. dan Gayatmi, S. (2009). Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Kusuma, F.A.S. (2009). Uji Biokimia Bakteri. *Karya ilmiah*. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran, Bandung.
- Muchtadi, R.T., dan Sugiyono. (2013). *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Alfabeta. Bogor.
- Rahayu, W. P., S. Ma'oen, Suliantari, dan S. Fardiaz. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. PAU-Pangan dan Gizi IPB Bogor.
- Riski, K. (2017). Isolasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Ikan Asin Talang-Talang (*Scomberoides commersonianianus*) Di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *JIMVET*. 01(03): 366-374.
- Sari, R.W.S. (2008).Kajian Ikan Talang-Talang Di Kecamatan Sampoiniet Kabupaten Aceh Jaya.*JIMVET*. 04(06): 15-20.
- Salosa, Y.Y. (2013).Uji kadar formalin, kadar garam dan total bakteri ikan asin tenggiri asal Kabupaten Sarmi Provinsi Papua.*JurnalDepik*. 2(1): 10-15.
- [SNI] Standart Nasional Indonesia. (2009). *Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan (SNI-7388)*. Standart Nasional Indonesia, Jakarta :41
- Susianawati, R.(2006). Kajian Penerapan GMP dan SSOP pada Produk Ikan Asin Kering Dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan di Kabupaten Kendal.*Tesis*.Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- WHO. (2005). *Foodborne Disease: a Focus for Health Education*. (Diterjemahkan oleh Andry Hartono)EGC: Jakarta.
- Wardani,L. (2010). *Salmonella Parathypi*.*Jurnal Farmasi*.Universitas Sanata Dharma.2(7): 15-23
- Winarno, F.G. (1984). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.