KONTAMINASI BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* PADA MAKANAN JAJANAN DI PASAR MARDIKA KOTA AMBON

Rahwan Ahmad
(Poltekkes Kemenkes Maluku)

ABSTRAK

Latar belakang: Bahan pangan dapat bertindak sebagai perantara atau substrat untuk pertumbuhan mikroorganisme patogenik dan organisme lain penyebab penyakit. Penyakit menular yang cukup berbahaya seperti tifus, kolera, disentri, atau TBC, mudah tersebar melalui bahan makanan. (Winarno, 2004). *Escherichia coli* atau biasa disingkat *E. coli* adalah bakteri yang terdapat secara normal dalam alat pencernaan manusia dan hewan. *Escherichia coli* yang terdapat pada makanan dan minuman yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit seperti kolera, disentri, diare dan berbagai penyakit saluran pencernaan yang lain (Nurwantoro dkk, 1997). Tujuan: untuk mengetahui ada tidaknya *Escherichia coli* pada Pentolan Bakso Gerobak Yang Dijual Di Pasar Mardika Kota Ambon. Metode: Penelitian ini bersifat *Deskriptif* dengan dilakukan analisa pada 15 sampel Pentolan Bakso Gerobak Yang Dijual Di Pasar Mardika Ambon. Sampel dianalisa dengan Media biakan LB, BGLB dan L-MBA. penentuan hasil didasari dengan munculnya perubahan yang terjadi pada media biakan LB, BGLB dan L-MBA. Hasil: Didapati 12 sampel pentolan bakso gerobak dari 15 yang diperiksa positif mengandung bakteri *Escherichia coli*. Kesimpulan: Terdapat bakteri *Escherichia coli* pada pentolan bakso gerobak yang dijual di Pasar Mardika Ambon.

Kata Kunci: *Escherichia coli*. Makanan jajanan, Pasar Mardika Ambon.

PENDAHULUAN

Makanan jajanan (*food street*) sudah menjadi bagian tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat, baik diperkotaan maupun perdesaan. Konsumsi makanan jajanan dimasyarakat diperkirakan terus meningkat makin terbatasnya waktu anggota keluarga untuk mengolah makanan sendiri, keunggulan makanan jajanan adalah murah dan cepat didapat dan disajikan. Serta cita rasa yang enak dan cocok dengan selera kebanyakan masyarakat (Mudjajanto, 2005).

Salah satu jenis makanan cepat saji adalah bakso. Bakso merupakan produk olahan daging, dimana daging tersebut telah dihaluskan terlebih dahulu dan dicampur dengan bumbu-bumbu, tepung dan kemudian dibentuk seperti bola-bola kecil lalu direbus dalam air panas. Produk olahan daging seperti pentolan bakso telah banyak dikenal oleh seluruh lapisan masyarakat (Widyaningsih, Murtini, 2006).

Umumnya *Escherichia coli* diketahui terdapat secara normal dalam alat pencernaan manusia dan hewan. Keberadaannya di luar tubuh manusia menjadi indikator sanitasi makanan dan minuman apakah pernah tercemar oleh kotoran manusia atau tidak. Keberadaan *Escherichia coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki korelasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit (patogen) pada pangan (Rahayu, 2003).

Penyakit bawaan makanan terutama diare, merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas. Di Amerika Serikat, penyakit bawaan makanan oleh bakteri telah menyebabkan kesakitan sekitar 6,5 hingga 33 juta kasus dan 9.000 kematian setiap tahunnya. Infeksi *Escherichia coli* adalah infeksi yang paling umum dilaporkan. Pada tahun 2010 terdapat 8.256 kasus infeksi (17,6 penyakit per 100.000 orang) dan memiliki jumlah terbesar dari rawat inap dengan jumlah 2.290 kasus dan kematian 29 kasus. Kejadian infeksi *Escherichia coli* pada 2010 tidak berbeda secara signifikan dibandingkan selama 1996-1998 tetapi secara signifikan lebih tinggi dari tahun 2006 - 2008

Di negara Indonesia, diare merupakan masalah kesehatan masyarakat karena morbiditas dan mortalitas-nya yang masih tinggi. Survei morbiditas yang dilakukan oleh Subdit Diare, Departemen Kesehatan dari tahun 2000 s/d 2010 terlihat kecenderungan insidens naik. Pada tahun 2000 penyakit Diare 301/ 1000 penduduk, tahun 2003 naik menjadi 374 /1000 penduduk, tahun 2006 naik menjadi 423 /1000 penduduk dan tahun

2010 menjadi 411/1000 penduduk. Kasus infeksi *Escherichia coli* di Indonesia juga cukup banyak dan mengkhawatirkan. Indonesia dikategorikan sebagai salah satu negara dengan kejadian endemik *Escherichia coli* tertinggi di Asia setelah Cina dan India, dan diikuti Pakistan dan Vietnam (kementrian RI, 2011).

Dari hasil monitoring Badan POM RI terhadap kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan di Indonesia pada tahun 2008 menunjukkan bahwa telah terjadi KLB keracunan pangan sebanyak 153 kejadian di 25 propinsi dengan jumlah kasus yang dilaporkan sebanyak 7.347 orang termasuk 45 orang meninggal. (Kusnoputranto, 2009).

Di kota ambon kasus diare di laporkan pada tahun 2010 sebanyak 21.036 kasus, pada tahun 2011 sebanyak 10.326 kasus dan pada tahun 2012 jumlah kasus diare yang di tangani meningkat menjadi 40.944 kasus (Dinkes Maluku 2012).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dalam penulisan ini adalah penelitian deskriptif, yang dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Ada Tidaknya Bakteri *Escherichia coli* Pada Pentolan Bakso Gerobak Yang Dijual Di Pasar Mardika Kota Ambon. Populasi dan sampel adalah penjual Pentolan Bakso Gerobak berjumlah 15 Pedagang untuk pengambilan sample secara total sampling yaitu sebanyak 15 sampel.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Interpretasi hasil

Kriteria	Biotipe 1	Biotipe 1
Gas pada tabung ALTB	+	+
Indol	+	-
MR	+	+
VP	-	-
Citrat	-	-
Uji Morfologi	Gambar negatife, bentuk batang pendek tidak berspora	gambar negatife bentuk batang tidak berspora

Tabel 2. Indeks APM dengan tingkat kepercayaan 95% untuk berbagai kombinasi hasil positif dari 3 seri tabung pada pengenceran 10¹, 10² dan 10³

Tabung positif			APM/g	Tingkat kepercayaan		Tabung positif			APM/g	Tingkat kepercayaan	
10 ¹	10 ²	10 ³		Bawah	Atas	10 ¹	10 ²	10 ³		Bawah	Atas
0	0	0	<3,0	-	9,5	2	2	0	21	4,5	42
0	0	1	3,0	0,15	9,6	2	2	1	28	8,7	94
0	1	0	3,0	0,15	11	2	2	2	35	8,7	94
0	1	1	6,1	1,2	18	2	3	0	29	8,7	94
0	2	0	6,2	1,2	18	2	3	1	36	8,7	94
0	3	0	9,4	3,6	38	3	0	0	23	4,6	94
1	0	0	3,6	0,17	18	3	0	1	38	8,7	110
1	0	1	7,2	1,3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3,6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7,4	1,3	20	3	1	1	74	17	200
1	1	1	11	3,6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3,6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4,5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4,5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9,2	1,4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3,6	42	3	2	3	290	90	1000
2	0	2	20	4,5	42	3	3	0	240	42	1000
2	1	0	15	3,7	42	3	3	1	460	90	2000
2	1	1	20	4,5	42	3	3	2	1100	180	4100
2	1	2	27	8,7	94	3	3	3	>1100	420	--

Berdasarkan interpretasi hasil di atas, nyatakan *coliform* dan *Escherichia coli* dalam APM/g dengan menggunakan Angka Paling Memungkinkan (APM).

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Asal Pentolan Bakso Gerobak Yang Dijual Di Pasar Mardika Kota Ambon

Lokasi	Pentolan Bakso Gerobak	Asal Sendiri	%
Pasar Mardika 1	4	Buat Sendiri	100%
Pasar Mardika II	3	Buat Sendiri	100%
Pasar Mardika III	8	Buat Sendiri	100%
Jumlah	15	15	100%

Berdasarkan tabel diatas. Dapat dilihat bahwa pentolan bakso gerobak yang dijual di pasar mardika kota ambon adalah pentolan buatan sendiri bukan dengan cara membeli pada pedagang yang lain

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan *Escherichia coli* Pada Pentolan BaksoGerobak yang Dijual Di Pasar Mardika Kota Ambon

Lokasi.	Jumlah sampel.	Positif	%	Negatif	%.
Pasar Mardika 1	4	4	100%	0	0
Pasar Mardika II	3	2	66,7%	1	33,3%
Pasar Mardika III	8	6	75%	2	25 %
Jumlah	15	12	80%	3	20%

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa dari 15 sampel pentolan bakso yang di periksa, 3 sampel pentolan bakso yang tidak terdapat *Escherichia coli* atau memenuhi syarat dan 12 sampel pentolan bakso ada terdapat *Escherichia coli*.

PEMBAHASAN

Pentolan Bakso Gerobak

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis terhadap pedagang pentolan bakso gerobak yang dijual di pasar mardika kota ambon mengenai pentolan bakso yang sudah selsai direbus memiliki hasil yaitu semua pertanyaan dijawab dengan baik, didapati dari 15 sampel pentolan bakso gerobak di pasar mardika1, pasar mardika II dan pasar mardika III bedasarkan kode sampel dari ketiga tempat yang diambil di Pasar Mardika Kota Ambon yaitu pasar mardika I,II dan III, yang dimaksud, pasar mardika I yaitu ditempat penjualan sembako yang berhadapan dengan pasar ikan, Pasar Mardika II yaitu di Terminal Angkutan Tantai, Angkutan Hunut dan Angkutan Passo sedangkan Pasar Mardika III yaitu di Terminal Angkutan LinIII, Angkutan Karpan, Angkutan Laha dan lain-lain, yang bersampingan dengan kali, pentolan bakso ini yang diproduksi adalah buatan sendiri. Pentolan bakso gerobak yang dijual dipasar mardika kota ambon Sebanyak 12 Tempat, tetapi hanya 5 tempat yang menjual pentolan bakso gerobak. Penjual Pentolan Bakso Gerobak yang menggunakan gerobak pangsit berjumlah 15 gerobak. Adanya *Escherichia coli* pada pentolan bakso gerobak yang telah diperiksa, menunjukkan suatu tanda Hygent yang tidak baik pada pembuatan pentolan bakso gerobak dan penjual pentolan bakso gerobak, karena *Escherichia coli* bisa berpindah dengan kegiatan tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat makanan, air, susu dan produk-produk lainnya.

Mikroba indikator adalah golongan atau spesies bakteri yang kehadirannya dalam makanan dalam jumlah diatas batas (limit) tertentu merupakan pertanda bahwa makanan telah terpapar dengan kondisi kondisi yang memungkinkan berkembangbiaknya mikroba

pathogen. Mikroba indikator digunakan untuk menilai keamanan dan mutu mikrobiologi makanan (Damanik dalam BPOM, 2008). Didapati juga 12 dari 15 tempat penjual pentolan bakso gerobak tersebut didapati positif mengandung *Escherichia coli*. Hal ini menandakan bahwa sanitasi atau tempat penjualan pentolan bakso gerobak dapat menjadi penyebab ditemukannya bakteri *Escherichia coli* pada pentolan bakso gerobak yang dijual. Dalam persyaratan mikrobiologi *Escherichia coli* dipilih sebagai indikator tercemarnya air atau makanan karena keberadaan bakteri *Escherichia coli* dalam sumber air atau makanan merupakan indikasi terjadinya kontaminasi tinja manusia. Bahan tambahan pangan yang digunakan hanya dapat dibenarkan apabila:

- a. Dimaksudkan untuk mencapai masing-masing tujuan penggunaan dan pengolahan.
- b. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau tidak memenuhi persyaratan.
- c. Tidak digunakan untuk menyembunyikan cara kerja yang bertentangan dengan cara produksi yang baik untuk pangan.
- d. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan.

Ada tidaknya *Escherichia coli* pada pentolan bakso gerobak.

Hasil Pemeriksaan *Escherichia coli* Pada Pentolan Bakso Gerobak Yang Dijual Di Pasar Mardika Kota Ambon. Berdasarkan hasil laboratorium dari 15 sampel pentolan bakso gerobak, 3 sampel pentolan bakso (20%) yang tidak terdapat *Escherichia coli* atau memenuhi syarat terdapat pada Pasar Mardika (I, II dan III) dan gerobak pangsit (5₃, 8₈, 14₈) dan 12 sampel pentolan bakso gerobak (80%) terdapat *Escherichia coli* atau tidak memenuhi syarat terdapat pada gerobak (gerobak 1₄, 2₄, 3₄, 4₄, 6₃, 7₃, 9₈, 10₈, 11₈, 12₈, 13₈, 15₈) karena tidak sesuai dengan Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan SNI 7388:2009, khususnya dalam produk olahan daging yaitu <3/g.

Pada sampel pentolan bakso gerobak (5₃, 8₈, 14₈ dan 1₄, 2₄, 3₄, 4₄, 6₃, 7₃, 9₈, 10₈, 11₈, 12₈, 13₈, 15₈) yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam dalam uji penduga terdapat *coliform* dimana sampel yang ada pada tabung reaksi yang berisi tabung Durham terjadi perubahan warna dari yang jernih menjadi keruh dan terdapat gas. Hal ini disebabkan karena pada penjual pentolan bakso tersebut hygiene sanitasi masih kurang, dimana tempat penyajian pentolan bakso dekat dengan tempat cuci piring, saluran pembuangan air limbah dan tempat sampah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan penjual pentolan bakso pada gerobak I tempat penggilingan daging untuk membuat pentolan bakso hanya dicuci 2 kali dalam seminggu kemudian tempat penggilingan daging tersebut hanya ditutupi dengan kain dan kain tersebut di hinggapi lalat. Sehingga bisa menyebabkan kontaminasi *Escherichia coli* pada daging olahan seperti pentolan bakso. Penggilingan daging menyebabkan resiko kontaminasi mikrobial pada daging meningkat, karena terjadinya kontaminasi silang melalui pekerja, air dan peralatan pengolahan, serta terjadinya transfer mikroba dari permukaan daging ke bagian dalam. Beberapa peralatan yang jarang dibersihkan seperti mesin pengiris dan penggiling daging (grinder) bisa menjadi sumber kontaminasi. Selain itu daging merupakan pangan bergizi tinggi, dengan kandungan air sekitar 75%, protein 19%, lemak 2.5%, nitrogen terlarut non protein 1.65% dan bahan-bahan anorganik 0.65%. Ketersediaan nutrisi yang lengkap ini menyebabkan daging menjadi media yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroba (Elvira Syamsir, 2010). Terjadinya kontaminasi dapat dibagi dalam dua cara:

- a. Kontaminasi langsung dapat terjadi pada makanan, tumbuhan dan binatang dari tempat mereka berasal. Kontaminan berupa bahan kimia dan biologi seperti bakteri dan jamur terkandung di dalam udara, tanah dan air. Oleh sebab itu makanan menjadi sangat mudah terkontaminasi melalui hubungan langsung dengan lingkungannya.
- b. Kontaminasi Silang *Mikroorganisme* tidak dapat berpindah keberadaannya, harus dipindahkan melalui media, proses ini dikenal dengan kontaminasi silang. Penyebab utama kontaminasi ini adalah manusia sebagai pengolah makanan yang mampu

memindahkan kontaminan yang bersifat *biologis*, kimiawi dan fisik kedalam makanan ketika makanan tersebut diproses, dipersiapkan, diolah, atau disajikan (Prabu, 2008).

Jumlah *Escherichia coli* pada pentolan bakso Gerobak

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis Dapat diketahui bahwa jumlah bakteri *Escherichia coli* pada Pentolan Bakso Gerobak Yang Dijual Di Pasar Mardika Kota Ambon yang diketahui melalui kode sampel yang ditempelkan pada kemasan pentolan bakso gerobak.

Setelah dilakukan penelitian tentang Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Pentolan Bakso Gerobak Yang Dijual Di Pasar Mardika Kota Ambon dari hasil laboratorium pada 15 sampel 12 terdapat 3 sampel pentolan bakso gerobak (20%) memenuhi syarat karena tidak terdapat *Escherichia coli* dan 12 sampel pentolan bakso gerobak (80%) tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7388/2009 batas maksimum mikroba dalam pangan pada Produk olahan daging, daging unggas dan daging hewan buruan, daging olahan daging ayam olahan (bakso, sosis, naget, burger) terdapat bakteri *Escherichia coli* sebesar $<3/g$.

Sampel pentolan bakso yang positif mengandung bakteri *Escherichia coli* diidentifikasi ciri-cirinya pada media LB yaitu, dengan naiknya tabung durham dalam media LB, menandakan bahwa adanya gas yang ditimbulkan oleh bakteri yang memfermentasikan glukosa dalam penelitian ini, bakteri yang dimaksud adalah bakteri *Escherichia coli* dan pada media BGLB bakteri *Escherichia coli* diidentifikasi dengan mengamati pertumbuhan bakteri pada media BGLB, yaitu terdapat gas pada tabung durham dan warna media BGLB berubah menjadi hijau metalik, sedangkan L-MBA untuk memastikan ada tidaknya bakteri *Escherichia coli*. L-MBA adalah media selektif dan media diferensial. Media ini mengandung Eosin dan metilen biru, yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, maka media ini dipilih untuk bakteri Gram negatif. L-MBA juga mengandung karbohidrat laktosa, dengan adanya karbohidrat laktosa bakteri Gram negatif terdiferensiasi berdasarkan pada kemampuan mereka untuk memfermentasi laktosa. Warna media sebelum pemupukan bakteri berwarna merah keunguan. Perubahan warna hijau metalik pada media L-MBA karena *Escherichia coli* dapat memfermentasi laktosa yang mengakibatkan peningkatan kadar asam dalam media. Kadar asam yang tinggi dapat mengendapkan *methylen blue* dalam media L-MBA (Cheeptham, 2012 dan Lindquist, 2004).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis dengan cara mewawancarai pedagang Pentolan Bakso Gerobak berdasarkan obserbasi yang dilakukan dengan uji Ada Tidaknya Bakteri *Escherichia coli* pada sampel Pentolan Bakso Gerobak Yang Dijual Di Pasar Mardika Kota Ambon dan Jumlah Bakteri *Escherichia coli*. Untuk memastikan Pentolan Bakso Gerobak terdapat bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada media L-MBA. Pada 15 sampel Pentolan Bakso Gerobak tersebut memiliki hasil positif 12 dan negative 3.

Saran

1. Kepada LABKESDA (Laboratorium Kesehatan Daerah) Kota Ambon diharapkan mensosialisasikan tentang bahaya bahan pangan pada konsumen dan produsen agar kedua belah pihak tau dan megerti tentang bahaya bahan pangan untuk bikonsumsi.

2. Kepada pedagang Pentolan Bakso Gerobak harus memperhatikan kebersihan dan keamanan jajannya agar jajanan yang dijual aman untuk dikonsumsi.
3. Kepada Masyarakat alangkah baiknya pilihlah jajanan yang dijual di tempat yang bersih dan jauh dari pembuangan sampah agar makanan terhindar dari Bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar Prabu, 2008, Pengaruh Motivasi Terhadap Kepuasan Kerja Pegawai Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional Kabupaten Muara Enim, Jurnal Manajemen & Bisnis Sriwijaya Vol. 3 No 6 Desember
- B POM, 2008, Informatorium Obat Nasional Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta
- Badan POM RI. (2011). Kepatuhan Pasien faktor penting dalam keberhasilan terapi. Jakarta: Badan POM Republik Indonesia.
- Carter GR, Wise DJ. 2004. Veterinary Bacteriology and Micology. USA:Iowa State Press. Iowa
- Elvira Syamsir. 2003. <http://ilmupangan.com>. Diakses tanggal 1 Maret 2010
- Dwidjoseputro. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta: Erlangga. Dwidjoseputro. (1998). Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta: Penerbit Djambatan. Halaman 38,77.
- Departemen Kesehatan RI Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. Pedoman Nasional Terapi Antiretroviral 2004, Jakarta
- Dinas Kesehatan Kabupaten Maluku. 2012. Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Maluku Tahun 2012.
- Jawetz, Melnick, Dan Adelbeng, 2007, *Mikrobiologi Kedokteran*, Buku 1, Salemba Medika, Surabaya.
- fardiaz, D dan Fardiaz, S. 2004. Keamanan Pangan dan Pengawasannya. Didalam: Efrina Ginting. Persepsi Ibu tentang Label Makanan Kemasan
- Feliatra. 2002. Sebaran Bakteri (*Escherichia coli*) di Perairan Muara Sungai Bantan Tengah Bengkalis Riau, Laboratorium Mikrobiologi Laut, Faperika. Universitas Riau.
- imam. 2000. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Yogyakarta : Akademi Analisis Kesehatan Yogyakarta.
- Keller, Kevin Lane. 1998. Strategic Brand Management: Building, Measuring, and Managing Brand Equity. New Jersey: Prentice-Hall, Inc
- Kusnoputranto. 2009. Sanitasi Makanan Jajanan Anak Sekolah Memprihatinkan. <http://www.bpom.com>. (access: 12 April 2002).
- Kementerian Kesehatan RI. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. Situasi Diare di Indonesia. 2011. Available from: [http://www.depkes.go.id/downloads/Buletin%20Diare_Final\(1\).pdf](http://www.depkes.go.id/downloads/Buletin%20Diare_Final(1).pdf)
- Moffat, A.C., 1986, *Clarke's Isolation and Identification of Drugs*. Edisi 2. London. The Pharmaceutical Press. Hal. 420-421, 457-458, 849, 932-933. Ngadiwaluyo dan Suharjito, 2003.
- Mudjajanto. (2005). Keamanan Makanan Jajanan Tradisional. Dalam <http://www.gizinet.com>.
- NSW. 2003. What is methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ?. NSW Multicultural Health Communication Serve. <http://mhcs.health.nsw.gov.au>. Diakses tgl 19 Februari 2012.
- Purwanto., Dkk.(1997). Metodologi Pengajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. Jakarta: Rosda Jayaputra
- Pramono, Y.B., Nurwantoro dan N.Y. Rahayu. 2001. Karakteristik Petis Daging Penambahan Bakteri Asam Laktat. Prosiding. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Quinn, et al. 2002. Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Blackwell Publishing Company. USA
- SNI 7388. (2009). Batas Maksimum Cemarkan Mikroba Dalam Pangan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta

- SNI 01-2332.1. (2006). Tahap-Tahap Pengujian Escherichia coli. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Wiranto Sutejo. 2004. "Strategi dan Model Pembelajaran di Sekolah". Yogyakarta: SBF UNY
- WHO. Penyakit Bawaan Makanan: Fokus Pendidikan Kesehatan. Palupi Widyastuti S, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2006. h 2-3
- Wibawa, at el., 2014 Deteksi Bakteri Escherichia Coli Pada Bakso Yang Diproduksi Di Desa Mas Ubud Dengan Metode Most Probable Number (MPN). *Chemistry Laboratory Desember Vol.1 No.2*.
- Wibowo.(2006). Managing Change, Pengantar Manajemen Perubahan.Bandung: Alfabeta.
- Widyaningsih, T.W. dan Murtini, E.S. 2006. Alternatif pengganti formalin pada produk pangan.Surabaya : Trubus Agirasana