

Identifikasi *Escherichia coli* pada Es Dawet di Kota Banda Aceh

Husna
Desi Andriani

Program Studi Kesehatan Masyarakat USM Banda Aceh
Email: Husna.fkm@gmail.com

ABSTRAK

Es dawet merupakan salah satu minuman jajanan tradisional Jawa Barat yang mulai dikenal oleh masyarakat Aceh. Tempat penjualan yang tidak memenuhi syarat beresiko terkontaminasi bakteri *Escherichiacoli* yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan teknik *accidental sampling* menggunakan tiga sampel dari pedagang es dawet yang berjualan di jalan Pocut Baren dan Teuku Nyak Arif. Keberadaan *Escherichia coli* ditentukan dengan metode *Most Probable Number* (MPN) yang terdiri dari *presumptive test* (uji penduga), *confirmed test* (konfirmasi) dan *completed test* (pelengkap). Hasil penelitian menunjukkan bahwa es dawet yang dijual di Banda Aceh positif terkontaminasi *Escherichia coli*. Keberadaan *Escherichia coli* dibuktikan dengan terbentuknya gas dan larutan yang keruh pada uji penduga dan konfirmasi serta terbentuknya kilap hijau metalik pada uji pelengkap. Es Dawet yang dijual di kota Banda Aceh tidak memenuhi syarat mikrobiologi. Pemerintah perlu melakukan sosialisai tentang proses produksi makanan yang hygiene serta pemeriksaan mikrobiologis untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan masyarakat.

Kata kunci : Es dawet, *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Es dawet merupakan salah satu minuman jajanan tradisional Jawa Barat yang mulai dikenal oleh masyarakat Aceh. Minuman berbahan dasar tepung kanji, santan dan gula merah ini disajikan dengan es batu sehingga dapat mengenyangkan sekaligus menghilangkan dahaga. Umumnya es dawet dijual oleh pedagang keliling sehingga mudah diperoleh oleh konsumen. Es dawet dapat terkontaminasi oleh bakteri patogen melalui air yang digunakan untuk memproses santan atau dari air yang digunakan untuk membuat es. Kebersihan air minum sangat tergantung dari sumbernya. Sumber air yang dekat dengan tempat pembuangan kotoran manusia atau hewan beresiko terkontaminasi dengan bakteri patogen. Selain itu, kontaminasi dapat terjadiselama proses pengolahan atau proses distribusi es dawet. Tangan para pekerja pun dapat menyebabkan cemaran karena kurangnya praktik cuci tangan. Menurut Fletcher, *et al*, (2013) salah satu bakteri yang mengkontaminasi makanan atau inuman adalah *E. coli* yang akan menyebabkan penyakit infeksi saluran pencernaan terutama diare.

Secara umum, diare masih menjadi masalah kesehatan di negara berkembang karena sanitasi lingkungan yang buruk, kurangnya air bersih dan kesadaran masyarakat

yang rendah tentang budaya hidup bersih. Berbagai gejala penyakit akibat konsumsi makanan yang tidak aman dari cemaran mikroba sangat merugikan secara sosial ekonomi. Cemaran mikroba akan berujung kepada meningkatnya pengeluaran untuk pembiayaan pengobatan dan bertambahnya angka gizi buruk karena hilangnya nutrisi akibat dehidrasi (UI, 2017).

Untuk mencegah terjangkitnya penyakit infeksi perlu dilakukan usaha pengawasan terhadap keamanan pangan oleh pemerintah bersama masyarakat untuk mewujudkan lingkungan dan masyarakat yang sehat demi pembangunan negara. Pemerintah melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan telah mengeluarkan keputusannya, yaitu keputusan Dirjen BPOM No. 7388/B/SK/VII/2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan. Batas cemaran *E. coli* (coliform) dalam makanan seperti es dawet diukur dengan metode angka lempeng total (ALT) adalah (10^5 koloni/g) dan dengan metode *Most Probable Number* (MPN) adalah (10 koloni/g). Batasan ini dapat menjadi tolak ukur keamanan produk es dawet yang dijual di pinggirjalan Kota Banda Aceh (BPOM, 2009).

Beberapa penelitian telah melakukan observasi terhadap adanya bentuk *E. coli* dalam makanan dan minuman yang dijual di beberapa daerah. Sebuah studi terhadap makanan pedagang pinggir jalan di Depok menunjukkan bahwa makanan yang disajikan secara terbuka tanpa tutup mengandung *E. coli* dalam jumlah yang sangat tinggi. Sebaliknya pada makanan yang ditutup baik jumlah bakteri yang ditemukan tidak signifikan (Susanna *et al*, 2010). Sebuah penelitian di Yogyakarta menggunakan metode MPN menemukan bahwa pada 21 sampel es dawet di Malioboro 100% mengandung coliform yang dapat menjadi indikator keberadaan *E. coli* (Fatimah, 2017). Di Banda Aceh, belum pernah dilakukan studi tentang identifikasi cemaran mikroba *E. coli* pada jajanan es dawet, oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi deskriptif dengan desain *cross sectional*. Peneliti mengamati secara langsung obyek yang akan diteliti, kemudian digambarkan secara deskriptif untuk mengetahui kadar bakteri *E. coli* pada sampel es dawet di Kota Banda Aceh menggunakan pemeriksaan laboratorium secara kuantitatif.

Penelitian ini telah dilakukan pada 10 sampai 21 Agustus 2017 di Banda Aceh. Pengujian eksperimental dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala.

Populasi seluruh penjual es dawet yang ada di Kota Banda Aceh. Sampel adalah es dawet diambil dari tiga pedagang kaki lima. Pengambilan sampel dilakukan secara *Non Probability Sampling* dengan Metode *Accidental Sampling* yaitu pengambilan sampel yang kebetulan ada atau tersedia.

Prosedur Penelitian

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, Ose, Bunsen, Mikropipet, Cawan petri, Spatula kaca, Kapas dan tisu, Kamera, Pengukur waktu, Autoclave, Incubator, Gelas objek, Mikroskop, Vortex mixer, Tabung Durham, Lemari pendingin, Timbangan, Magnetic stirrer, dan oven.

Bahan- bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Es dawet yang dijual di kawasan Banda Aceh, *Eosin, Metylen Blue, Agar*, Alkohol 70%, Gentian violet, Lugol, Alkohol 95%, Safranin, NaCl fisiologis steril, *Lactose Broth, Brilliant Green Lactosa Broth* (BGLB).

Pemeriksaan Bakteri *E. coli* dengan Metode MPN

Pemeriksaan bakteri *E. coli* dengan metode MPN seri tabung (5-1-1) terdiri dari :

1. Tes Penduga (*Presumptive Test*)

Uji penduga menggunakan medium LB dalam tabung reaksi sebanyak 7 buah, setiap tabung diisi 10 ml LB dan pada setiap tabung telah di masukkan tabung Durham dengan posisi terbalik. Tabung reaksi yang berjumlah 7 buah dibagi kedalam tiga kelompok. Lima seri pertama diisi 10 ml sampel es dawet, satu tabung kelompok kedua dimasukkan 1,0 ml sampel es dawet dan satu tabungkelompok ketiga dimasukkan 0,1 ml sampel es dawet dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Apabila terbentuk gas pada tabung setelah 24 jam, uji penduga dinyatakan positif. Apabila setelah 24 jam tidak terbentuk gas maka uji penduga dinyatakan negatif, sedangkan hasil positif menunjukkan fermentasi laktosa (pembentukan gas). Tabung yang positif dilanjutkan dengan uji konfirmasi.

2. Tes Konfirmasi (*Confirmed Test*)

Pada uji ini menggunakan medium BGLB. Dari tabung LB yang positif diambil satu ose kemudian diinokulasi pada tabung reaksi yang berisi 10 ml BGLB yang telah dilengkapi tabung Durham sesuai dengan serinya masing-masing Media BGLB yang telah berisi hasil positif dan media LB diinkubasi pada suhu 44 °C selama 24 jam. Hasil positif pada uji ini ditandai terbentuknya gas pada tabung Durham. Hasil positif dicatat serta dirujuk ke tabel MPN seri 7 tabung.

3. Tes Pelengkap (*Completed Test*)

Pada uji pelengkap menggunakan medium EMBA. Setiap tabung yang positif pada uji pelengkap, diambil satu ose dan diatamkan pada media EMBA secara aseptik. Media EMBA tersebut setelah diinokulasi selama 24 jam pada suhu 37 °C, kemudian diamati koloni bakteri yang tumbuh. Hasil positif pada media EMBA ini terdapat koloni bakteri mengkilap seperti *metallicgreen*. Untuk memastikan koloni tersebut adalah bakteri *E. coli* dilakukan pewarnaan Gram terhadap bakteri yang tumbuh.

4. Pewarnaan Gram

Pada *object glass* tetesi satu ditetes aquades steril, kemudian ambil satu ose biakan sampel dan dilebarkan 1 cm, selanjutnya difiksasi diatas api. Laluditetesi pewarna larutan kristal violet, dibiarkan satu menit lalu dicuci dengan air mengalir, kemudian ditetesi larutan lugol dan dibiarkan selama 1 menit dan kembali dicuci dengan air mengalir. Selanjutnyaditetesi alkohol 96 % dan dibiarkan selama 10 detik, dicuci dengan air mengalir kemudian tetesi safranin, dibiarkan selama 30-60 detik lalu dicuci dengan air yang mengalir. Kaca objek dikeringkandengan kertas serap, ditetesi minyak emersi dan diamati di bawah mikroskop pada pembesaran 100 kali. Bila hasil pewarnaan diperoleh bakteri berwarna merah, berbentuk basil (batang), maka bakteri tersebut adalah golongan Gram negatif.

Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan diolah dan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel untuk melihat sampel yang tidak memenuhi syarat mikrobiologi berdasarkan pemeriksaan MPN.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Uji Most Probable Number (MPN)

1.1. Hasil Uji Penduga

Uji MPN merupakan uji untuk mengetahui jumlah bakteri yang terkandung dalam suatu sampel yang diuji dan dinyatakan per 100 ml. Uji MPN dinyatakan positif bila setelah inkubasi terjadi perubahan kekeruhan cairan dan juga terbentuk gas pada tabung Durham. Uji MPN dinyatakan negatif apabila tidak terjadi kekeruhan dan atau tidak terdapat gas pada tabung Durham. Media LB dapat positif karena bakteri yang tumbuh adalah bakteri yang dapat memfermentasi laktosa dan juga menghasilkan gas. Pengujian MPN pada 3 sampel yang diperiksa memiliki hasil yang positif.

Tabel 1. Hasil uji penduga

No	Lactose Broth 48 jam suhu 37° C									Tabung Positif	Indeks MPN Per 100ml
	10 ml			1 ml			0.1 ml				
	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240

Berdasarkan Tabel 1 sampel menunjukkan adanya udara pada tabung Durham lebih dari 50 % pada semua sampel.

1.2. Hasil Uji Konfirmasi

Hasil positif dari uji penduga adalah terbentuk udara pada tabung Durham. Media Brilliant Green Lactose Bile Broth mengandung bile dan brilliant green yang dapat menghambat bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif lain kecuali *E.coli* atau *coliform*, sehingga tidak semua tabung menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya udara pada tabung Durham yang berukuran 10%.

Tabel 2. Hasil Uji Konfirmasi

No	BGLB 48 jam suhu 37° C									Tabung Positif	Indeks MPN Per 100ml
	10 ml			1 ml			0.1 ml				
	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
1	+	-	+	-	-	-	+	+	+	4-0-1	20
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5-1-1	>240

Berdasarkan Tabel 2 sampel positif menunjukkan adanya udara pada tabung Durham. Rata-rata jumlah *E. coli* yang ditemukan adalah 240 MPN/100 ml.

1.3. Hasil Uji Lengkap (Completed Test)

Uji lengkap dilakukan untuk memastikan apakah bakteri yang terdapat dalam sampel tersebut terkontaminasi oleh *E. Coli* atau tidak. Penanaman hasil uji konfirmasi pada media EMBA bertujuan untuk menumbuhkan koloni yang diharapkan yaitu koloni berwarna hijau metalik seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Koloni bakteri pada media EMBA

1.4. Hasil Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram diambil dari koloni pada media EMBA dengan hasil positif dari masing-masing sampel yang tumbuh. Hasil pewarnaan Gram didapat bakteri berbentuk basil berwarna merah muda dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bakteri Gram negatif pada mikroskop pembesaran 100 x

2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga sampel mengandung bakteri *E. coli*. Suatu bakteri Gram negatif yang dapat menjadi petunjuk tentang penggunaan air tercemar sehingga beresiko menyebabkan penyakit. Ketiga pedagang ini berlokasi di pinggir jalan yang merupakan tempat yang tidak layak untuk menjajakan makanan atau minuman.

Cemaran mikroba ini diduga berasal dari air yang digunakan selama proses pembuatan es dawet yaitu pencucian alat dan bahan, pemerasan santan dan penyiapan dawet. Sumber air dapat berasal dari sumur, PDAM atau depot air minum isi ulang. Untuk alasan praktis ada kemungkinan pembuat es dawet hanya menggunakan air hangat dan bukan air yang sudah dididihkan. Sebuah studi yang dilakukan oleh Ubaidillah (2016) di Bantul Yogyakarta menemukan bahwa kontaminasi bakteri *E. coli* terjadi akibat penggunaan air yang tidak dididihkan. Jumlah penjual yang menggunakan air mendidih hanya sebesar 23,3% sedangkan yang sisanya tidak mendidihkan air untuk

pembuatan es dawet. Penggunaan air yang telah dididihkan dimaksudkan untuk membunuh mikroba patogen.

Dengan meningkatnya jumlah depot air minum isi ulang di Banda Aceh, terjadi perubahan perilaku masyarakat Aceh dimana penggunaan air minum isi ulang lebih populer dibandingkan air minum yang dididihkan sendiri. Dengan adanya pergeseran ini maka bisa dipastikan bahwa kualitas air minum isi ulang sangat mempengaruhi kualitas makanan dan minuman jajanan di Banda Aceh. Sebuah studi di Makassar menunjukkan bahwa 27,59% sampel makanan jajanan mengandung *E. Coli* (AditiadanMuthiadin, 2013).

Keberadaan mikroba dalam makanan dan minuman paling banyak disebabkan oleh air yang terkontaminasi, penanganan yang kurang baik, pengolahan dan penyimpanan, kurangnya higienitas dan sanitasi personal serta kontaminasi silang. Kagambega *et al.* (2011) menambahkan bahwa air yang berasal dari tempat penampungan air dan kontak dengan orang yang mengalami gastroenteritis merupakan faktor risiko kontaminasi. Hasil penelitian yang dilakukan di Manado menunjukkan bahwa dari 9 depot air minum, 2 diantaranya terkontaminasi *E. coli* (Kasim dkk., 2014). Hal ini menunjukkan bahwa sumber air minum yang kini lazim digunakan oleh masyarakat kita masih banyak yang tidak memenuhi syarat. Sebuah penelitian yang dilakukan di Desa Ilie Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh menunjukkan lima depot air minum isi ulang, semuanya tidak terkontaminasi bakteri coliform (Sekedang dkk, 2016).

Penggunaan es pada es dawet juga dapat menjadi kemungkinan sumber cemaran mikroba. Pada sampel yang diambil, peneliti melihat bahwa es yang digunakan adalah es kristal yang dibeli di pabrik es kristal yang bisa jadi tidak terstandarisasi. Sebuah studi yang dilakukan oleh Djasmi (2015) pada es tebu di Padang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah cemaran mikroba antara minuman yang mengandung es dengan minuman yang tidak mengandung es. Minuman yang tidak mengandung es memiliki indeks MPN yang rendah sedangkan yang mengandung es memiliki indeks MPN yang tinggi.

Lokasi penjualan yang terbuka juga beresiko sebagai penyebab cemaran mikroba. Penelitian ini mengambil sampel yang berdagang di Jalan Pocut Baren dan Jalan Teuku Nyak Arief dengan jalur lalu lintas yang sangat sibuk sehingga besar kemungkinan merupakan lokasi yang tidak sehat. Sebuah penelitian oleh (Siregar, 2012) yang mengambil lokasi pinggir jalan A.H. Nasution di Medan juga menemukan hasil yang sama yang menunjukkan adanya cemaran mikroba *E. coli* pada 40% sampel minuman air tebu yang dijual di pinggir jalan. Penjualan makanan dan minuman jajanan hendaknya terletak di lokasi yang lebih tertutup misalnya di dalam toko.

Es dawet dikemas dalam plastik akan tetapi proses peracikannya berlangsung di lingkungan terbuka di pinggir jalan. Makanan dan minuman yang dikemas dalam wadah tertutup di tempat produksi memiliki resiko yang lebih kecil untuk terkontaminasi bakteri. Hal ini sesuai dengan hasil sebuah penelitian di Surakarta yang menemukan bahwa semua sampel susu kedelai yang dikemas dalam plastik baik yang bermerek maupun tidak bermerek negatif tercemar *E. coli* (Ismail, 2012).

Kemungkinan faktor penyebab lain dari kontaminasi bakteri *E coli* ini adalah perilaku dari penjual seperti kebiasaan mencuci tangan saat proses produksi dan penyajian es dawet. Ubaidillah (2016) menemukan bahwa mayoritas dari sampel penelitian (87,7%) mencuci tangan sebelum menyiapkan es dawet akan tetapi analisa

bivariat pada penelitian tersebut menunjukkan kebiasaan mencuci tangan bukan merupakan faktor resiko cemaran mikroba. Hal ini berbeda dengan penelitian di Medan dimana seluruh sampel penelitian tidak mencuci tangan setiap kali hendak hendak menyiapkan minuman (Ritonga, 2013).

Untuk menghindari cemaran *E. coli* maka pencucian alat dan wadah es dawet harus dilakukan dengan air bersih dan steril. Pada penelitian ini tidak diketahui apakah wadah untuk dawet, santan, es dan manisan dicuci dengan air yang memenuhi syarat. Sebuah studi di Padang Barat menemukan bahwa mayoritas (93,9%) dari sampel penelitian menggunakan air PDAM untuk mencuci wadah dan minoritas (6,1%) menggunakan air sumur (Ariefiansyah, 2015). Penggunaan air dari sumber mana pun tidak menjadi masalah selama sumber air tidak terletak dekat dengan tempat pembuangan sampah atau kotoran manusia.

Faktor lain yang mempengaruhi kontaminasi *E. coli* adalah suasana lingkungan makanan atau minuman. Lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan bakteri adalah suasana banyak makanan (protein) dan banyak air (*moisture*), pH normal (6,8 – 7,5), suhu optimum yaitu 10°C - 60°C serta tidak ada musuhnya. (Departemen Kesehatan RI, 2000). Pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran pH sehingga tidak diketahui apakah pH es dawet mendukung pertumbuhan *E. coli*. Penggunaan es batu yang memenuhi syarat (yang dibuat dari air mendidih) dapat menekan pertumbuhan bakteri karena bakteri tidak dapat hidup pada suhu ekstrim.

Pada pengamatan mikroskopis juga ditemukan bakteri lain yang memiliki morfologis hampir samadengan *E. coli*. Kemungkinan bakteri lain seperti *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* dan lain-lain. Penelitian Inghamet *al.*, (2006) juga menemukan bahwa kontaminasi mikroba pada pangan dapat terjadi selama proses pengolahan. Peralatan, air, bumbu yang dicampurkan, angin, serangga dan orang yang terlibat dalam proses pengolahan dapat menjadi sumber kontaminasi *Salmonella*. Hwang *et al.* (2009) menyatakan patogen penyebab *foodborne diseases* dapat mengkontaminasi produk pangan melalui peralatan, air dan bahan tambahan yang digunakan selama proses pengolahan. Bahan pangan yang berada ditempat terbuka dapat terpapar oleh kontaminan dari berbagai sumber seperti debu, angin, serangga, hujan dan burung (Naidoo dan Lindsay, 2010).

Adapun faktor pendukung dalam upaya hegiene sanitasi adalah tersedianya pakaian kerja minimal celemek dan tutup kepala. Faktor yang memeperkuat dalam upaya higiene sanitasi es dawet adalah adanya petunjuk positif, pembinaan atau dorongan serta dukungan dari pengelola es dawet untuk menjaga kebersihan saat menangani es dawet.

Higiene sanitasi es dawet adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan individu subyeknya. Sanitasi adalah salah satu usaha pencegahan yang menitikberatkan kegiatan dan tindakan yang perlu untuk membebaskan minuman makanan dari segala bahaya yang dapat mengganggu atau merusak kesehatan, mulai dari sebelum diproduksi, selama dalam proses pengolahan, penyimpanan, pengangkutan sampai siap dikonsumsi masyarakat dan konsumen.

Penyediaan makanan dan minuman ini seharusnya memenuhi kriteria kesehatan yang telah ada di negara kita yaitu Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.942/MenKes/SK/VII/2003 tentang pedoman Persyaratan higiene Sanitasi Makanan Jajanan. Makanan minuman jajanan adalah makanan minuman yang diolah oleh

pengrajin di tempat berjualan dan atau disajikan oleh jasa boga, rumah makan/restoran dan hotel.

Menurut Depkes RI tahun 1997, hendaknya peralatan yang kotor segera dicuci dengan bahan pembersih sabun/deterjen setelah digunakan dan selanjutnya didesinfeksi atau dikeringkan dengan bantuan sinar matahari atau panas buatan. Diketahui bahwa dalam melakukan pencucian peralatan yang digunakan, pedagang tidak seluruhnya menggunakan air yang mengalir. Pedagang melakukan pencucian dengan air yang berulang-ulang. Sebaiknya air pencuci selalu bersih untuk menjaga efektifitas pencucian. Kondisi sanitasi alat yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor penunjang terjadinya pencemaran bakteri *E. coli* pada es dawet. Faktor penunjang yang menyebabkan terjadinya pencemaran minuman yaitu peralatan untuk menyiapkan, mengolah, memasak dan menyajikan yang masih kotor sehingga minuman menjadi tercemar.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa minuman es dawet dijual dikota Banda Aceh terkontaminasi *E. coli*. Minuman es dawet yang diperiksa tidak memenuhi syarat bakteriologi, karena jumlah *E. coli* melebihi ambang batas ketetapan Dirjen BPOM No.7388/B/SK/VII/2009 yaitu >240 MPN/ml. Kontaminasi mikroba pada pangan dapat terjadi selama proses pengolahan dan distribusi. Peralatan, air, bahan yang dicampurkan, angin, debu, hujan, serangga dan orang yang terlibat dalam proses pengolahan dapat menjadi sumber kontaminasi mikroba.

SARAN

1. Diharapkan kepada Pemerintah khususnya BPOM untuk lebih aktif melakukan pemeriksaan bakteriologi terhadap jajanan pasardan memperhatikan kelayakan sesuai dengan keputusan Dirjen BPOM No.7388/B/SK/VII/2009.
2. Diharapkan kepada pengelola es dawet untuk lebih menjaga sanitasi tempat dan personal hygiene pedagang menjadi lebih baik, sehingga es dawet tidak mengandung *E. coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia. M, dan Muthiadin. C. (2013). Uji Kualitas *Mikrobiologis* Pada Makanan/Jajanan di Kampus II Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar. 3(2) :119-123
- Ariefiansyah, M.N., Suharti, N. Anas, E. (2015) Identifikasi Bakteri Coliform yang Terdapat pada Minuman Es Teh di Rumah Makan Tepi Laut Purus Padang Barat. Jurnal Kesehatan Andalas.; 4(3)
- BPOM RI. (2009). Penetapan Batas Maksimum Cemarannya Mikroba Dan Kimia Dalam Makanan. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011. Jakarta.
- Djasmi, D.O., Rasyid, R., Anas, E., (2015). Uji Bakteriologis pada Minuman Air Tebu yang Dijual di Pinggiran Jalan Khatib Sulaiman Kota Padang. Jurnal Kesehatan Andalas; 4(3).
- Fatimah, S., Prasetyaningsih, dan Y. Sari. (2017). Analisis Coliform pada minuman es dawet yang dijual di Malioboro Yogyakarta.

- FKUI. (2010). Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi. Jakarta : Binarupa Aksara Publisher, Jakarta.
- Fletcher. S.M., Mary-Louise McLaws. M.L., and Ellis. J.T. (2013). Prevalence of gastrointestinal pathogens in developed and developing countries: systematic review and meta-analysis. *Journal of Public Health Research* .
- Hwang, C-A., A. C.S. Porto-Fett, V.K. Juneja, S.C. Ingham, B.H. Ingham, and J.B. Luchansky. (2009). Modeling the survival of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* Typhimurium during fermentation, drying, and storage of soudjouk-style fermented sausage. *Int. J. Food Microbiol.* 129:244-252.
- Ingham, S.C., G. Searls, and R. Buege. (2006). Inhibition of *Salmonella* serovars, *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* during dry-curing and drying of meat: a case study with Basturma. *J. Food Safety* 26:160-172.
- Kagambega, A., K. Haukka, A. Siitonen, A.S. Traore, and N. Barro. (2011). Prevalence of *Salmonella enterica* and the hygienic indicator *Escherichia coli* in raw meat at markets in Ouagadougou, Burkina Faso. *J. Food Prot.* 74(9):1547-1551.
- Kasim, K. P., Setiani, O. W, dan Nur Endah. (2014). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Cemaran Mikroba dalam Air Minum IsiUlang pada Depot Air Minum Kota Makassar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* .13(2):39-44
- Kundu, D., A. Gill, C. Lui, N. Goswami, and R. Holley. (2014). Use of low dose e-beam irradiation to reduce *E. coli* O157:H7, non-O157 (VTEC) *E. coli* and *Salmonella* viability on meat surfaces. *Meat Science* 96:413-418.
- Naidoo, K. and D. Lindsay. (2010). Potential cross-contamination of the ready-to-eat dried meat product, Biltong. *British Food Journal.* 112 (4): 350-363.
- Ritonga, R., Marsaulina, I., Chahaya, I. (2013). Analisis *Escherichia coli* dan higiene sanitasi pada minuman es teh yang dijual di pajak KaronaJamin Ginting Kecamatan Medan Baru.
- Sekedang, MPS., Manaf, Z.H., Darmawi, F.Jamin, M. Abrar dan Razali. (2016). Kontaminasi bakteri koliform pada air minum isi ulang di desa Ilie Kecamatan Ulee Kareng Banda Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria* Vol. 10 No. 1.
- Susanna. D, Indrawani. D.M., Zakianis. (2010). Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* pada Makanan Pedagang Kaki Lima di Sepanjang Jalan Margonda Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 5(3).
- Siregar, N. (2012). Uji Most Probable Number (MPN) Bakteri Coliform dan identifikasi *Escherichia Coli* pada minuman air tebu yang dijual oleh pedagang kaki lima di sekitar Jln A. H Nasution (Asrama Haji) Medan. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Ubaidillah. (2016). Faktor Produksi yang berhubungan dengan kontaminasi coliform pada jajanan es dawet di kecamatan banguntapan Bantul Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan dan Keperawatan Surya Medika.* 11: 33-47.