

**ANALISIS UJI MPN BAKTERI *Escherichia coli* PADA SAMPEL PANGAN
JAJANAN ANAK SEKOLAH (PJAS) DI KOTA PONTIANAK**

Uliyanti¹, Filemon²

lynt_lia@yahoo.com¹, andinivalfes@gmail.com
Politeknik Tonggak Equator^{1,2}

ABSTRACT

*Street food for children's school, known as PJAS (Pangan Jajanan Anak Sekolah), is one of the dietary staples among the Indonesian populace, particularly among children and adolescents. These food items are highly susceptible to contamination by microorganisms, posing potential health hazards if consumed. *Escherichia coli* is one such microbe capable of contaminating food and beverages, leading to various illnesses. This research aims to (1) determine the procedure for testing *Escherichia coli* MPN (Most Probable Number) in PJAS samples following SNI ISO 7251:2012 standards, and (2) understand the mechanisms behind *Escherichia coli* contamination in street school food. The research methodology involves MPN analysis of *Escherichia coli*, comprising presumptive, confirmatory, and indole reagent (Kovac's) tests. Samples were collected from various schools in Pontianak City. The results revealed that out of the PJAS samples tested, two samples failed to meet safety standards: *Es cincau* (011) with an MPN >110 MPN/ml, and *Es kopyor* (012) with an MPN of 4.3 MPN/ml.*

Keywords: *Analysis, MPN E. Coli, Food, PJAS.*

LATAR BELAKANG

Pangan jajanan anak sekolah (PJAS) adalah salah satu makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat yang ada di Indonesia khususnya oleh anak-anak dan remaja. Makanan ini sangat rentan dicemari oleh mikroorganisme yang bisa merusak dan bisa bersifat toksik bagi tubuh manusia apabila dikonsumsi. Mikroba dapat mencemari pangan melalui air, debu, udara, tanah, alat-alat pengolah (selama proses produksi atau penyiapan) juga sekresi dari usus manusia dan hewan. Penyakit akibat pangan (food borne disease) yang terjadi segera setelah mengkonsumsi pangan, umumnya disebut dengan keracunan. Pangan dapat beracun karena telah terkontaminasi oleh bakteri patogen yang kemudian dapat tumbuh dan berkembang biak selama penyimpanan, sehingga bakteri tersebut mampu memproduksi toksin yang berbahaya bagi manusia. Bakteri yang terkait dengan keracunan makanan diantaranya adalah *Escherichia coli enteropatogenik*, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolityca*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholera*, *Vibrio parahaemolyticus* dan *Enterobacter sakazaki* (ISO, 2006; BPOM, 2008).

Hasil surveilans dari BPOM RI tahun 2011 menyebutkan bahwa angka kesakitan pada kasus KLB keracunan pangan di Kalimantan Barat sebanyak 46 (0,25%) kasus yang terpapar dan 43 (0,62%) korban yang sakit/dirawat. Selain itu, berdasarkan data BPOM kota Pontianak juga melaporkan kasus keracunan dari rumah sakit di provinsi Kalimantan Barat pada tahun 2012 sebanyak 14 kasus keracunan makanan, pada tahun 2013 sebanyak 3 kasus keracunan makanan, dan pada tahun 2014 tercatat sebanyak 6 kasus keracunan makanan.

Data Kementerian Kesehatan dan BPOM RI juga memaparkan beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa agen penyebab keracunan pangan sulit ditentukan. Sebanyak 53% penyebab KLB tahun 2009 tidak diketahui dan pada tahun terjadi penurunan menjadi 13% tahun 2013. Enam puluh persen penyebab KLB keracunan pangan diduga disebabkan oleh bakteri, tanpa ada bukti konfirmasi laboratoris bahwa betul penyebabnya adalah bakteri. Jenis bakteri yang menyebabkan KLB tidak dapat diketahui pasti. (Risalia Reni Arisanti dkk, 2017).

Menurut Rien dan Wiharyani (2010), penyebab keracunan makanan adalah adanya cemaran bakteri patogen. Terjadinya keracunan ditandai dengan adanya gejala diare. Jika diare terjadi dalam jangka yang panjang akan dapat menyebabkan kematian. Kasus keracunan terjadi karena penerapan sanitasi lingkungan pengolahan yang masih kurang memadai. Cemaran yang dapat menyebabkan penyakit adalah cemaran mikrobiologi seperti *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* atau bakteri coliform. Sanitasi yang kurang baik dari pedagang atau penjamah makanan juga dapat menjadi sumber penyakit. Perannya dalam suatu penyebaran penyakit dengan cara kontak antara pedagang dengan makanan, penanganan makanan oleh pedagang yang sakit, misalnya batuk atau memiliki luka di tangan atau pembawa bakteri. Higiene penanganan penjamah makanan sangat mempengaruhi terjadinya pencemaran oleh bakteri. Keberadaan bakteri pada tangan penjamah makanan dapat terjadi karena setelah buang air besar, penjamah makanan tidak mencuci tangan dengan bersih (Taylor et al, 2002).

Berdasarkan penelitian Dewi Susana, dkk (2010) yang menyatakan kontaminasi bakteri pada makanan menunjukkan terjadinya berbagai penyakit yang ditularkan melalui makanan yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat dan harus dicari solusinya. Banyak studi yang menyatakan bahwa *E.coli* menyebabkan diare. Kini telah dikenal 4 golongan *E.coli* yang menyebabkan diare, yaitu ETEC, EPEC, EIEC dan EHEC. Manusia dapat terkena bakteri ini apabila mengkonsumsi makanan atau minuman yang telah tercemar oleh feses dari ternak tersebut. *Escherichia coli* ini secara umum dikenal dengan shiga toxin. Mekanisme lain adalah bahwa *E.coli* tidak meninggalkan usus, tetapi menghasilkan toksin yang dapat menembus usus dan mengganggu fungsi organ lainnya.

Metode analisa yang digunakan dalam mendeteksi adanya bakteri *Escherichia coli* dalam suatu produk jajanan anak sekolah harus tepat dan juga efektif. Beberapa sumber menyebutkan bahwa bakteri *Escherichia coli* dalam sumber air merupakan indikasi pencemaran air. Mengutip penelitian yang dilakukan oleh Suriawiria (2008) menyebutkan bahwa dalam penentuan kualitas air secara mikrobiologi kehadiran bakteri tersebut ditentukan berdasarkan tes tertentu yang umumnya menggunakan tabel atau yang dikenal dengan nama MPN (Most Probable Number). Dasar estimasi ini adalah estimasi jumlah paling memungkinkan organisme *Escherichia coli* dalam 100 cc air (Suriawiria, 2008). Menambahkan berdasarkan pedoman sampling yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional RI tahun 2020 dengan judul “Matriks Jenis Pangan dan Parameter Uji PJAS”

memberi parameter uji untuk produk PJAS yaitu uji mikrobiologi MPN Escherichia coli. Atas dasar penelitian dan syarat parameter uji dari BSN RI maka penetapan metode analisa yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji MPN bakteri Escherichia coli pada sampel pangan jajanan anak sekolah.

KAJIAN LITERATUR

Makanan Jajanan

Berdasarkan Peraturan No. 28 Tahun 2004, makanan jajanan merupakan makanan atau minuman yang telah diolah sedemikian rupa sehingga dapat langsung disajikan kepada konsumen dan kegiatan ini dapat dilakukan di tempat usaha maupun diluar tempat usaha (Aulia, 2012). Sementara itu menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 942/Menkes/SK/VII/2003, makanan jajanan adalah makanan dan minuman yang diolah oleh pengrajin makanan di tempat penjualan dan atau disajikan sebagai makanan siap santap untuk dijual bagi umum selain yang disajikan jasa boga, rumah makan atau restoran, dan hotel (Aulia, 2012).

Seiring dengan perkembangan jaman yang pesat saat ini banyak sekali bermunculan beragam jenis makanan jajanan yang dapat ditemui di kantin, warung-warung, bahkan dipinggir jalan. Beragam makanan atau minuman ringan yang disenangi anak-anak yaitu makanan yang memiliki rasa manis, enak, dan warna-warni yang memikat serta memiliki struktur empuk semacam coklat, permen, jeli, biskuit, makanan ringan. Sedangkan golongan minuman yaitu minuman berwarna-warni seperti es sirup, jelly, es susu, minuman ringan (Nasution, 2014).

Bakteri Escherichia coli

Escherichia coli merupakan bakteri batang gram negatif, tidak berspora, motil berbentuk flagel peritrik, berdiameter $\pm 1,1 - 1,5 \mu\text{m} \times 0,2 - 0,6 \mu\text{m}$. Escherichia coli dapat bertahan hidup dimedium sederhana menghasilkan gas dan asam dari glukosa dan memfermentasi laktosa. Pergerakan bakteri ini motil, tidak motil, dan peritrikus, ada yang bersifat aerobik dan anaerobik fakultatif (Elfidasari et al. 2011).

Patogenitas bakteri Escherichia coli adalah salah satu bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feces dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, dan minuman. Escherichia coli menjadi patogen jika jumlah bakteri dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus, menghasilkan enterotoksin sehingga menyebabkan terjadinya beberapa infeksi yang berasosiasi dengan enteropatogenik kemudian menghasilkan enterotoksin pada sel epitel. Manifestasi klinik infeksi oleh Escherichia coli bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain (Ismail 2012).

Bakteri Escherichia coli merupakan bagian dari mikrobiota normal saluran pencernaan yang dapat berpindah dari satu tempat ketempat lainnya, seperti dari tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat minuman yang terkontaminasi dengan bakteri tersebut. Berbagai makanan dan minuman yang dikonsumsi manusia dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari keberadaan bakteri di dalamnya. Namun, jika makanan dan minuman tersebut diolah secara higienis, mungkin bakteri didalamnya masih memiliki batas toleransi untuk dikonsumsi, terutama bakteri patogen penyebab penyakit. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) keberadaan Escherichia coli pada bahan pangan makanan dan minuman berjumlah 0 (nol) koloni dalam 100 ml air (Elfidasari et al. 2011).

Uji MPN Escherichia coli

MPN (Most Probable Number) adalah metode enumerasi mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme dalam jumlah perkiraan terdekat (Sri Harti, 2015).

Output metode MPN adalah nilai MPN. Nilai MPN adalah perkiraan jumlah unit tumbuh (growth unit) atau unit pembentuk koloni (colony forming unit) dalam sampel. Namun pada umumnya, nilai MPN juga diartikan sebagai perkiraan jumlah individu bakteri. Satuan yang digunakan, umumnya per 100 mL atau per gram. Metode MPN memiliki limit kepercayaan 95 persen sehingga pada setiap nilai MPN, terdapat jangkauan nilai MPN terendah dan nilai MPN tertinggi (Dwidjoseputro, 1994).

Uji kualitatif *Escherichia coli* secara lengkap terdiri dari 3 tahap yaitu (1) Uji penduga (presumptive test), (2) Uji penguat (confirmed test) dan Uji pelengkap (completed test). Uji penduga juga merupakan uji kuantitatif koliform menggunakan metode MPN (Widyanti dan Ristianti, 2004).

Jenis Sampel Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS)

1. Pentol Goreng

Pentol cilok adalah makanan ringan menyerupai pentol yang terbuat dari tepung kanji, berasa gurih dan kenyal. Awalnya makanan ini merupakan khas dari Jawa Barat, namun sekarang sudah mulai merambah ke daerah-daerah lain. Perlu diwaspadai akan keamanan pangan dari pentol cilok tersebut, karena biasanya pentol cilok dijual dalam keadaan terbuka dan dibiarkan dalam waktu yang lama, sehingga memungkinkan terjadinya cemaran oleh mikroba. Cemaran oleh mikroba pada pentol cilok juga dipengaruhi oleh sanitasi selama proses pengolahan serta higiene dari penjamah makanan. Selain cemaran oleh mikroba, keamanan pangan pentol cilok juga dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan, kualitas dari bahan-bahan tersebut, penggunaan bahan tambahan makanan serta keberadaan bahan berbahaya dalam pembuatan pentol cilok. (Handayani dkk, 2013).

2. Jelly

Menurut Koswara (2009), jelly merupakan makanan setengah padat yang dibuat dari buah-buahan dan gula dengan kandungan total padatan minimal 65%. Komposisi bahan mentahnya ialah 45% bagian buah dan 55% bagian gula. Pembuatan jelly tidak menggunakan pulp tetapi sari buah. Jelly yang baik memiliki tekstur yang kenyal, transparan, serta memiliki aroma dan rasa buah yang asli.

3. Jajanan Minuman Es

Menurut BPOM RI (2013), minuman es dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu es serut, minuman yang dibekukan, dan minuman dengan tambahan hancuran es. Beberapa contoh minuman es adalah es buah, es lilin, es cincau, es jus, es dawet, es kelapa muda. Menurut Peraturan Kepala BPOM RI No 21 tahun 2016 tentang kategori pangan, beberapa jenis es masuk dalam kategori pangan no 03.0 yaitu es untuk dimakan (edible ice) seperti es buah, es mambo, es lilin, es serut, es puter, es kopyor dan lain-lain.

4. Es cincau

Cincau hitam merupakan salah satu minuman sejenis jeli yang dinikmati masyarakat. Cincau hitam ini pun menjadi salah satu minuman yang sangat diminati masyarakat. Cincau hitam yang terkontaminasi juga merupakan salah satu sumber utama penyakit bawaan makanan jika penjamah makanan tidak memperhatikan kebersihan diri pada saat

Uliyanti. Filemon. (2024). Analisis Uji MPN Bakteri *Escherichia coli* Pada Sampel Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) Di Kota Pontianak. *Agrofood: Jurnal Pertanian dan Pangan*, 6(1), 22-34

proses pengolahan cincau hitam tersebut. (Didi Yulianto, dkk. 2017).

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Mei 2020. Pengujian MPN *Escherichia coli* Pada sampel PJAS dilaksanakan di laboratorium mikrobiologi Balai Besar Pengawasan Obat Dan Makanan Pontianak.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Sampel PJAS : Sampel berasal dari berbagai kantin ataupun warung jajanan yang ada di sekolah-sekolah kota Pontianak. Berikut adalah jenis sampel yang diuji dalam uji MPN bakteri *Escherichia coli* yaitu Pentol goreng, es cincau, es kopyor, jelly, es cincau, es teh, pentol kuah dan es jeruk.
- b. Bahan Pengujian : Alkohol 70%, aquades steril, LSB (lauryl sulfate broth), EC Broth (*Echerichia coli* Broth), PW (Peptone Water), Pereaksi indol (Pereaksi Kovac's).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

Peralatan teknis dalam uji MPN bakteri *Escherichia coli* ini adalah Autoklaf, oven kering, tabung reaksi berulir, dan tutup tabung reaksi, rak tabung reaksi, Pipet ukur steril Volume : 10 ml, 5 ml dan 1 ml, Jarum ose steril, Beaker glass Volume : 1 L, Erlenmeyer Volume : 200 ml, Kapas berlemak, Kertas alumunium foil, Hot Plate, Pipet filler, BSC (Biology Safety Control), Timbangan elektrik, Kertas timbang, Gunting steril, Pinset steril, Inkubator suhu 37°C dan suhu 44°C, Lampu bunsen.

Prosedur

Penelitian

Prosedur pengujian dilakukan berdasarkan metode analisa SNI ISO 7251:2012, ditetapkan dalam pedoman sampling 2020 tentang matriks jenis pangan dan parameter uji PJAS. Referensi : Pedoman Kriteria Cemarana Pada Pangan Siap Saji dan Industri Rumah Tangga (Dit.SPP/2012).

Rancangan Penelitian

Penelitian pengujian pada sampel pangan jajanan anak sekolah dilakukan dengan uji *Most Probable Number* (MPN) yang merupakan parameter uji kuantitatif menggunakan media cair. Pengamatan MPN *Escherichia coli* berdasarkan jumlah tabung yang dinyatakan positif, yakni yang ditumbuhi mikroba setelah inkubasi pada suhu yang ditetapkan. Dalam pengujian ini, Jumlah tabung yang positif tersebut akan dirujuk pada tabel MPN *Escherichia coli* seri 3 tabung. Adapun tahap-tahap dalam pengujian yang dilakukan dalam Uji MPN *Escherichia coli* ini meliputi uji terduga (presumptive *Escherichia coli*), Uji Konfirmasi dan uji pereaksi indol (Kovac's).

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Uji Dan Diskusi

Tabel. Sampel uji MPN Bakteri *Escherichia coli*

Kode Sampel	Nama Sampel
001	Pentol goreng
011	Es cincau
012	Es kopyor
015	Jelly
016	Es cincau
017	Es teh
018	Pentol kuah
022	Es jeruk

Hasil pendugaan/pengayaan selektif Lauryl sulfat Broth Pada Sampel PJAS di Kota Pontianak.

Tabel 2. Tabel hasil uji pendugaan/pengayaan selektif Lauryl sulfat Broth (LSB)

Kode Sampel	Tanggal	Volume pengenceran (ml)	Media	Inkubasi		Pengamatan (Tabung)		
				Suhu (°C)	Waktu (Jam)	I	II	III
001	29/01/20	10 ⁻¹	LSB ganda	37 ± 1	24	-	-	-
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB Tunggal			-	-	-
001	30/01/20	10 ⁻¹	LSB ganda	37 ± 1	48	-	-	-
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB Tunggal			-	-	-
011	28/01/20	10 ⁻¹	LSB ganda	37 ± 1	24	+	+	+
		10 ⁻²	LSB Tunggal			+	+	+
		10 ⁻³	LSB Tunggal			+	+	+
012	28/01/20	10 ⁻¹	LSB ganda	37 ± 1	24	+	+	+
		10 ⁻²	LSB			+	+	+

			Tunggal					
		10 ⁻³	LSB Tunggal			+	+	+
015	29/01/20	10 ⁻¹	LSB ganda	37 ± 1	24	-	-	-
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB Tunggal			-	-	-
015	30/01/20	10 ⁻¹	LSB ganda	37 ± 1	48	-	-	-
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
			LSB Tunggal			-	-	-
016	29/01/20	10 ⁻¹	LSB ganda	37 ± 1	24	+	+	+
		10 ⁻²	LSB Tunggal			+	+	+
		10 ⁻³	LSB Tunggal			+	+	+
017	28/01/20	10 ⁻¹	LSB Ganda	37 ± 1	24	-	-	-
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB Tunggal			-	-	-
017	29/01/20	10 ⁻¹	LSB Ganda	37 ± 1	48	-	-	-
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB Tunggal			-	-	-
018	28/01/20	10 ⁻¹	LSB Ganda	37 ± 1	24	+	+	+
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB Tunggal			-	-	-
018	28/01/20	10 ⁻¹	LSB Ganda	37 ± 1	48	+	+	+
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB			-	-	-

			Tunggal					
022	28/01/20	10 ⁻¹	LSB Ganda	37 ± 1	24	-	-	-
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB Tunggal			-	-	-
022	28/01/20	10 ⁻¹	LSB Ganda	37 ± 1	48	-	-	-
		10 ⁻²	LSB Tunggal			-	-	-
		10 ⁻³	LSB Tunggal			-	-	-

Ket : (+) : sampel diduga positif tercemar bakteri *Escherichia coli*
 (-) : sampel diduga negatif tercemar bakteri *Escherichia coli*

Pada tabel 2 dalam uji pendugaan/pengayaan selektif Lauryl Sulfate Broth menunjukan terdapat 4 sampel diduga positif tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*. Sementara itu terdapat 4 sampel yang negatif tercemar bakteri *Escherichia coli* yang dinkubasi dalam 24 jam pertama. selanjutnya untuk memastikan kembali maka sampel yang negatif diinkubasi kembali selama 24 jam. Jadi total waktu pengujian sampel yang diduga negatif atau tidak menampilkan ciri-ciri yang diinginkan yaitu 48 jam. Prosedur ini sejalan dengan pernyataan Widyanti dan Ristianti (2004) yang dalam penelitiannya menyatakan bila inkubasi 1 x 24 jam hasilnya negatif, maka dilanjutkan dengan inkubasi 2 x 24 jam pada suhu 35. Jika dalam waktu 2 x 24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung Durham, dihitung sebagai hasil negatif.

Setelah sampel negatif dinkubasi selama 2x24 jam ternyata tidak ditemukan ciri positif maka 4 sampel tersebut dinyatakan negative tercemar bakteri *E.coli*. Walaupun terdapat sedikit perbedaan suhu inkubasi yaitu dalam SNI ISO 7251:2012 menyatakan suhu inkubasi adalah 37 °C sementara Widyanti dan Ristianti (2004), menyatakan suhu inkubasi pada uji pendugaan adalah 35°C.

Hasil ini belum dapat menyimpulkan keberadaan bakteri *E.coli* karena pada dasarnya uji pengayaan selektif Lauryl Sulfate Broth merupakan uji awal dalam menduga keberadaan bakteri *E.coli*. Pernyataan ini diperkuat dengan prosedur analisa yang ada dalam SNI ISO 7251:2012 yang menyatakan bahwa uji pendugaan atau pengayaan selektif Lauryl Sulfate Broth dilakukan untuk menduga ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* yang memfermentasikan larutan LSB (Lauryl Sulfate Broth).

Hasil Uji Penegas Media EC Broth pada sampel PJAS Di Pontianak

Tabel 3. Tabel hasil uji penegas/Konfirmasi media EC Broth pada sampel PJAS

Kode Sampel	Tanggal	Volume pengenceran (ml)	Media	Inkubasi		Pengamatan (Tabung)		
				Suhu (°C)	Waktu (Jam)	I	II	III
011	29/01/20	10 ⁻¹	E C Broth (10)	4±1	4			

		10 ⁻²	EC Broth (10)			+	+	+
		10 ⁻³	EC Broth (10)			+	+	+
012	30/01/20	10 ⁻¹	EC Broth (10)	44 ± 1	24	+	+	+
		10 ⁻²	EC Broth (10)			+	+	+
		10 ⁻³	EC Broth (10)			+	+	+
016	30/01/20	10 ⁻¹	EC Broth (10)	44 ± 1	24	+	+	+
		10 ⁻²	EC Broth (10)			+	+	+
		10 ⁻³	EC Broth (10)			+	+	+
018	30/01/20	10 ⁻¹	EC Broth (10)	44 ± 1	24	+	+	-
		10 ⁻²	EC Broth (10)			-	-	-
		10 ⁻³	EC Broth (10)			-	-	-
018	31/01/20	10 ⁻¹	EC Broth (10)	44 ± 1	48	+	+	-
		10 ⁻²	EC Broth (10)			-	-	-
		10 ⁻³	EC Broth (10)			-	-	-

Keterangan : (+) Positif tercemar bakteri *Escherichia coli*
 (-) Negatif tercemar bakteri *Escherichia coli*

Pada tabel 3. semua sampel positif diduga mengandung bakteri *Escherichia coli* walaupun jumlah tidak semua positif.

Hasil uji MPN pada sampel PJAS di Pontianak yang diKonversi kedalam tabel MPN seri 3 tabung bakteri *Escherichia coli*.

Dari seluruh pengambilan sampel telah dilakukan uji deteksi *Escherichia coli* melalui uji pereaksi indol (Kovac's). Hasil pengujian disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Tabel Hasil uji MPN pada sampel PJAS di Pontianak yang diKonversi kedalam tabel MPN seri 3 tabung bakteri *Escherichia coli*

Kode sampel	Nama Sampel	Total Tabung Positif	Syarat	Index MPN
011	Es cincau	3.3.3	< 3 MPN/ml sampel	>110 MPN/ml sampel
012	Es kopyor	3.1.0	< 3 MPN/ml sampel	4,3 MPN/ml sampel
016	Es cincau	3.0.0	< 3 MPN/ml sampel	2,3 MPN/ml sampel
018	Pentol kuah	2.0.0	< 3 MPN/ml sampel	0,92 MPN/ml sampel

Sumber tabel : Uji MPN *Escherichia coli* pada sampel PJAS di Balai Besar POM Pontianak

Pada tabel 4 terdapat 2 sampel yang tidak memenuhi syarat dan 2 sampel yang memenuhi syarat. Berikut adalah bahasan dari tabel 4.

a. Es cincau (011)

Pada tabel 4 hasil uji pereaksi indol (Kovac's) menunjukkan bahwa total tabung yang positif adalah 9 tabung meliputi 3 tabung dengan konsentrasi 10^{-1} , 3 tabung dengan konsentrasi 10^{-2} dan 3 tabung dengan konsentrasi 10^{-3} . Syarat cemaran bakteri *E.coli* dalam sampel jenis Es cincau menurut pedoman sampling tahun 2020 yaitu <3 MPN/ml sampel. Berdasarkan tabel Index APM dan batas kepercayaan(95%) jika tiga porsi uji 1g(ml), tiga 0,1g (ml) dan tiga porsi 0,01 g (ml) dari konversi diperkirakan jumlah bakteri *E. coli* yang tumbuh yaitu >110 MPN/ml sampel. Jika dibandingkan dengan syarat cemaran bakteri *E.coli* dalam jenis sampel Es cincau yaitu < 3 MPN/ml, maka dapat disimpulkan bahwa sampel es cincau kode (011) tidak memenuhi syarat. Karena sangat tinggi tingkat pencemaran bakteri *E.coli* nya yaitu sebesar >110 MPN/ml sampel jauh diatas syarat dari pedoman sampling tahun 2020 yaitu <3 MPN/ml sampel.

Es cincau merupakan salah satu jenis jajanan yang sering dijumpai di sekolah ataupun pasar. Es cincau yang di jual biasanya terdapat dua bentuk yaitu yang berasal dari serbuk atau minuman sachet maupun es cincau dengan bahan cincau yang di jual di pasar. Faktor yang menyebabkan tingginya angka index MPN pada sampel es cincau dengan kode 011 bisa disebabkan oleh bahan ataupun proses pengolahannya. Hasil pengujian tersebut sejalan dengan pernyataan Didi Yulianto, dkk. (2017) dalam jurnalnya menyebutkan bahwa cincau hitam merupakan salah satu minuman sejenis jeli yang dinikmati masyarakat. Cincau hitam ini pun menjadi salah satu minuman yang sangat diminati masyarakat. Cincau hitam yang terkontaminasi juga merupakan salah satu sumber utama penyakit bawaan makanan jika penjamah makanan tidak memperhatikan kebersihan diri pada saat proses pengolahan cincau hitam tersebut. Selain bahan utama atau proses pengolahannya, bakteri *E.coli* kemungkinan tercemar melaluibahan tambahan yang dimasukan yaitu Es batu. Jika dilihat dari keseluruhan sampel yang diuji, hampir seluruh sampel yang positif tercemar bakteri *E.coli* merupakan PJAS dengan jenis minuman cair yang ditambahkan Es.

b. Es kopyor (012)

Pada tabel 4.3 sampel es kopyor dengan kode 012 hasil uji pereaksi indol (Kovac's) menunjukkan terdapat total 4 tabung yang positif, yaitu 3 tabung dengan konsentrasi 10^{-1} dan 1 tabung dengan konsentrasi 10^{-2} . Syarat cemaran bakteri *E. coli* dalam sampel jenis Es kopyor menurut pedoman sampling tahun 2020 yaitu <3 MPN/ml sampel. Berdasarkan tabel Index APM dan batas kepercayaan(95%) jika tiga porsi uji 1g(ml), tiga 0,1g (ml) dan tiga porsi 0,01 g (ml) dari konversi diperkirakan jumlah bakteri *E. coli* yang tumbuh yaitu 4,3 MPN/ml sampel. Jika dibandingkan dengan syarat cemaran bakteri *E.coli* dalam jenis sampel Es kopyor yaitu < 3 MPN/ml, maka dapat disimpulkan bahwa sampel es kopyor (012) tidak memenuhi syarat. Karena melebihi ambang batas yang diijinkan.

Hal ini dapat disebabkan oleh faktor higiene pada saat mengolah, kebersihan pedagang ataupun penjamah. Faktor higiene saat mengolah adalah faktor yang kuat diduga penyebab

kontaminasi *E.coli* pada sampel sehingga sampel disimpulkan tidak memenuhi syarat (TMS). Bahan baku seperti air dan proses pengolahan yang tidak higienis bisa menyebabkan kontaminasi bakteri *E.coli*. Semakin tinggi hasil MPN *E.coli* pada uji MPN dari sampel, maka dapat dipastikan proses dalam pengolahan tidak memperhatikan faktor higienis.

c. Es Cincau (016)

Tabel 4 hasil uji pereaksi indol (Kovac's) dari sampel es cincau(016) menunjukkan terdapat total 3 tabung yang positif *E.coli* yaitu pada 3 tabung dengan konsentrasi 10^{-1} . Syarat cemaran bakteri *E.coli* menurut pedoman sampling tahun 2020 yaitu < 3 MPN/ml sampel. Artinya adalah jumlah cemaran atau bakteri yang tumbuh setelah diuji tidak lebih dari 3 MPN/sampel. Hasil konversi dari tabel Index APM dan batas kepercayaan (95%) jika tiga porsi uji 1g(ml), tiga 0,1g (ml) dan tiga porsi 0,01 g (ml) didapatkan yaitu total bakteri *E.coli* yang tumbuh atau tercemar yaitu 2,3 MPN/ml. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel es cincau (016) memenuhi syarat. Hal ini berarti pada sampel es cincau dengan kode sampel 016 masih memiliki batas toleransi untuk dikonsumsi, terutama bakteri patogen penyebab penyakit.

d. Pentol kuah (018)

Tabel 4 dari hasil uji pereaksi indol (Kovac's) terhadap sampel pentol kuah (018) menunjukkan adanya hasil positif terdapat pada 2 tabung dengan konsentrasi 10^{-1} . Syarat cemaran bakteri *E.coli* menurut pedoman sampling tahun 2020 yaitu < 3 MPN/gr sampel. Maka total hasil tabung yang positif apabila dikonversi kedalam tabel Index APM dan batas kepercayaan(95%) jika tiga porsi uji 1g(ml), tiga 0,1g (ml) dan tiga porsi 0,01 g (ml) jumlah total bakteri yang tumbuh atau MPN sampel pentol kuah (018) yaitu 0,92MPN/gr sampel. Dapat disimpulkan sampel pentol kuah (018) memenuhi syarat. Hal ini berarti bahwa pada sampel pentol kuah masih memiliki batas toleransi untuk dikonsumsi, terutama bakteri patogen penyebab penyakit.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pencemaran Bakteri Escherichia coli Pada Sampel PJAS

Escherichia coli merupakan salah satu bakteri gram negatif golongan koliform yang pada umumnya terdapat di dalam tubuh manusia yaitu saluran pencernaan. Bakteri ini dapat hidup dengan atau tanpa udara(fakultatif anaerobic). Menurut Elfidasari et al, (2011) *Escherichia coli* merupakan bakteri batang gram negatif, tidak berspora, motil berbentuk flagel peritrik, berdiameter $\pm 1,1 - 1,5 \mu\text{m} \times 0,2 - 0,6 \mu\text{m}$. *Escherichia coli* dapat bertahan hidup dimedium sederhana menghasilkan gas dan asam dari glukosa dan memfermentasi laktosa. Pergerakan bakteri ini motil, tidak motil, dan peritrikus, ada yang bersifat aerobik dan anaerobik fakultatif.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya angka tercemar oleh bakteri *E.coli* bervariasi. Menurut Elfidasari et al, (2011) Jika makanan dan minuman tersebut diolah secara higienis, mungkin bakteri didalamnya masih memiliki batas toleransi untuk dikonsumsi, terutama bakteri patogen penyebab penyakit. Dalam pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi tercemarnya sampel oleh *E.coli* merupakan faktor higienis. Untuk menguatkan pernyataan tersebut Dini Agustin, Dkk. (2019) dalam penelitiannya tentang kue bingke berendam yaitu beberapa faktor diduga menjadi penyebab nilai MPN bakteri golongan *Escherichia coli* pada sampel kue bingke berendam, antara lain lama pemajangan, kebersihan pedagang atau penjamah seperti mencuci tangan, memakai sarung tangan, memakai masker,

Uliyanti. Filemon. (2024). Analisis Uji MPN Bakteri *Escherichia coli* Pada Sampel Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) Di Kota Pontianak. *Agrofood: Jurnal Pertanian dan Pangan*, 6(1), 22-34

memakai penutup kepala dan memakai celemek serta kebersihan lingkungan tempat penyajian. Selain itu Menurut Nurjanah (2006), kontaminasi juga dapat terjadi jika penyimpanan atau pemajangan makanan terlalu lama. Penyimpanan yang lama akan menyebabkan tumbuhnya bakteri patogen seperti *Escherichia coli*.

Setelah melihat beberapa pernyataan di atas dapat diketahui faktor penyebab tingginya MPN bakteri *E.coli* pada sampel Es cincau (011) dengan MPN >110 MPN/ml dan es kopyor (012), dapat disebabkan oleh faktor higiene pada saat mengolah, kebersihan pedagang ataupun penjamah. Faktor higiene saat mengolah adalah faktor yang kuat diduga penyebab kontaminasi *E.coli* pada sampel sehingga sampel disimpulkan tidak memenuhi syarat (TMS). Bahan baku seperti air dan proses pengolahan yang tidak higienis bisa menyebabkan kontaminasi bakteri *E.coli*. Semakin tinggi hasil MPN *E.coli* pada uji MPN dari sampel, maka dapat dipastikan proses dalam pengolahan tidak memperhatikan faktor higienis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari analisis uji MPN *E.coli* terhadap sampel pangan jajanan anak sekolah di kota Pontianak, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 sampel yang tidak memenuhi syarat dari total keseluruhan 8 sampel PJAS dalam uji MPN bakteri *Escherichia coli* yaitu sampel Es cincau dengan kode 011 dan sampel es kopyor kode sampel 012. Proses terjadinya pencemaran bakteri *Escherichia coli* pada pangan jajanan anak sekolah dapat melalui faktor higiene pada saat mengolah, kebersihan pedagang ataupun penjamah. Faktor higiene saat mengolah adalah faktor yang kuat diduga penyebab kontaminasi *E.coli* pada sampel. Bahan baku seperti air dan proses pengolahan yang tidak higienis bisa menyebabkan kontaminasi bakteri *E.coli*. Semakin tinggi hasil MPN *E.coli* pada uji MPN dari sampel, maka dapat dipastikan proses dalam pengolahan tidak memperhatikan faktor higienis.

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM RI. 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. InfoPOM. 9(2) : 1-9.
- BPOM RI. 2012. Pedoman Kriteria Cemar pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga. Direktorat Standardisasi Produk Pangan, Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya, Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, Jakarta Pusat. Hal 5-6
- Departemen Kesehatan. 2003. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 942 Tahun 2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Didi Yulianto, Rochmawati dan Silviana. 2017. Studi Praktik Higiene Penjamah Dan Keberadaan Kuman Coliform Pada Cincau Hiram Kota Pontianak 2017. *Jurnal Mahasiswa Dan Penelitian Kesehatan*. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Dini Agustin, Rahmawati, Elvi Rusmiyanto P.W. 2019. Angka Paling Mungkin (Most Probable Number/MPN) Coliform Sampel Kue Bingke Berendam di Pontianak. *Jurnal Probiont*. Vol. 8 (1) : 64 – 68.
- Elfidasari, D. et al., 2011. Perbandingan Kualitas Es di Lingkungan Universitas Al Azhar Indonesia dengan Restoran Fast Food di Daerah Senayan dengan Indikator Jumlah *Escherichia coli* Terlarut. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, Vol.1(No.1)

- Uliyanti, Filemon. (2024). Analisis Uji MPN Bakteri *Escherichia coli* Pada Sampel Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) Di Kota Pontianak. *Agrofood: Jurnal Pertanian dan Pangan*, 6(1), 22-34
- Ismail, D. 2012. Uji Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Susu Kedelai Bermerk dan Tanpa Merk Di kota Surakarta. Naskah Publikasi, Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI No 2 Tahun 2013 Tentang Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan, Jakarta. 2013. Kemenkes. Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pembuatan Permen. eBook Pangan. 60 Hal. [Http://www.eBookPangan.com](http://www.eBookPangan.com) [8 April 2020].
- Nasution, A. S. 2014. Kandungan Zat Pewarna Sintetis Pada Makanan dan Minuman Jajanan di SDN I-X Kelurahan Ciputat Kecamatan Ciputat Kota Tangerang Selatan. [Skripsi]. Jakarta: Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Prasetyo, Dwi, 2009. Uji Most Probable Number (Mpn) Coliform Pada Pengelolaan Air Mpsdh “Tirto Darmo” Di Desa Genilangit Poncol Magetan. Akademi Analisis Farmasi Dan Makanan (Akafarma) Sunan Giri Ponorogo. Jawa Timur
- Rien, HB., & Wiharyani, W. 2010. Kondisi sanitasi dan keracunan makanan tradisional. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram.
- Rohmah, N. K., dan Handayani, S. 2013. Kajian Kemanan Pangan Pentol Cilok di Desa Blawirejo Kecamatan Kedungpring Lamongan. e-journal boga.
- Sri Harti, Agnes. Mikrobiologi kesehatan. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2015
- Suriawiria, U. 2008. Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis. Penerbit Alumni. Bandung
- Widiyanti, N. L. P. M. dan N. P. Ristiati. 2004. Analisis Kualitatif Bakteri Koliform Pada Depo Air Minum Isi Ulang Di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan* Vol 3(1) : 64-73.