

**MITIGASI *ESCHERICHIA COLI* DALAM
BERBAGAI MAKANAN
DI PUSAT JAJANAN SURAKARTA (GALABO)
Sebagai Upaya Pencegahan Dini
Gangguan Kesehatan Masyarakat**

Liss Dyah Dewi Arini
APIKES Citra Medika Surakarta
Email korespondensi : lecansz_fortune@yahoo.com

ABSTRAK

Penyediaan pangan merupakan salah satu subyek vital dalam keberlangsungan hidup. Sayangnya, tidak semua makanan saat ini memenuhi persyaratan kesehatan sehingga dapat dideskripsikan sebagai makanan yang tidak layak secara kualitas. Salah satu tantangan dalam manajemen kualitas kesehatan pangan adalah cemaran organisme. Salah satu mikroorganisme penyebab *foodborn disease* adalah bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli serotip* 0157:H7. Tujuan penelitian untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli serotip* 0157:H7 dalam berbagai makanan di Pusat Jajanan Surakarta (GALABO) dengan aplikasi teknik. Sampel diambil secara random pada sejumlah jenis makanan di kawasan GALABO. Metode pengujian sampel makanan dilakukan dengan variasi pengenceran dan dilanjutkan metode kultur bakteri metode cawan sebar. Perhitungan koloni menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*). Analisis data dilakukan dengan deskripsi hasil pengujian sampel makanan khususnya pada variabel mikroorganisme. Hasil penelitian mendapati makanan yang relatif tidak berbahaya dikonsumsi yaitu bakso, mie ayam, soto, pecel dan pisang cokelat. Makanan yang berbahaya dikonsumsi yaitu siomai, gado-gado, rujak, tempe goreng dan tahu bakso.

Kata kunci: Jajanan GALABO, *Escherichia coli*, diare

PENDAHULUAN

Makanan adalah bahan-bahan yang dimakan setiap hari untuk memenuhi kebutuhan bagi pemeliharaan, pertumbuhan, kerja dan penggantian sel tubuh yang rusak (Sugianto, 2012). Namun, pangan juga dapat sebagai sarana pengganggu kesehatan bagi manusia karena pangan dapat terkontaminasi oleh cemaran fisik, kimia maupun mikrobia.

Makanan merupakan kebutuhan manusia yang sangat mendasar karena berpengaruh terhadap eksistensi dan ketahanan hidup manusia. Pangan dalam Undang Undang Republik Indonesia No. 7 tahun 1996 diartikan sebagai segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagaimakanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambagan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan dan atau pembuatan makanan atau minuman (Cakrawati, 2014).

Menurut Sugiato (2012), pangan adalah bahan-bahan yang dimakan setiap hari untuk memenuhi kebutuhan bagi pemeliharaan, pertumbuhan, kerja dan penggantian sel tubuh yang rusak. Namun pangan juga dapat sebagai sarana pengganggu kesehatan bagi manusia karena pangan dapat terkontaminasi oleh cemaran fisik, kimia maupun agen biologi.

Makanan tidak saja bermanfaat bagi manusia, tetapi juga sangat baik untuk pertumbuhan mikroba yang patogen. Oleh karena itu, untuk mendapat keuntungan yang maksimum dari makanan, harus dijaga sanitasi makanan. Gangguan kesehatan yang dapat terjadi akibat makanan dapat dikelompokkan menjadi keracunan makanan dan penyakit bawaan (Slamet, 2010).

1. Keracunan Makanan

Keracunan, secara spesifik diartikan sebagai keadaan yang menimbulkan gangguan *gastrointestinal* (GI) yang mendadak, dalam waktu 2-40 jam setelah makan dengan menimbulkan gejala muntah-berak, dapat bertahan 1-2 hari atau 7 hari atau lebih.

2. Penyakit Bawaan Makanan

Bahan makanan yang beracun (asli) seperti tanaman yang mengandung HCN, *asam oksalate* dan *fluor organic* (singkong gendruwo, *caladium*, *dieffenbachia*, *poinsettia*, *philodendron*); berbagai jenis Jamur *Amanita*, *Helvella*; pembentuk mikotoksin: *Aspergillus*, *Flavus*, *Penicillium*, dan *Fusarium*; *algae*, seperti *Pyrrophyceae*, *Cyanophyceae*, *Chrysophyceae*; hewan, seperti *invertebrata* (*dinoflagelata*, *anemones*, *starfish*, *seacucumber*), *vertebrata* (*balloon fishes*, *fugu fishes*, hati hiu) dan mamalia (Sugianto, 2012).

3. Diare

Penyakit diare merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan. Penyakit diare masih merupakan masalah kesehatan terbesar di Indonesia karena masih buruknya kondisi sanitasi dasar, lingkungan fisik maupun rendahnya perilaku masyarakat untuk hidup bersih dan sehat. Hal ini berkaitan dengan faktor makanan, imunitas terhadap infeksi dan ketergantungan psikologi (Rahmawati, 2008).

Diare adalah buang air besar (defekasi) dengan tinja berbentuk cair atau setengah cair (setengah padat), kandungan air tinja lebih banyak dari biasanya lebih dari 200 g atau 200 ml/24 jam. Diare infeksi dapat disebabkan virus, bakteri, dan parasit. Diare akut sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan, tidak saja di negara berkembang tetapi juga

di negara maju. Penyakit diare masih sering menimbulkan KLB (Kejadian Luar Biasa) dengan penderita yang banyak dalam waktu yang singkat. Tingginya kejadian diare disebabkan karena *foodborne infections* dan *waterborne infections* yang disebabkan bakteri *Salmonella spp*, *Campylobacter jejuni*, *Stafilococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* dan *Enterohemorrhagic Escherichia coli (EHEC)* (Zein, 2004).

4. Kontaminasi Mikroba

Makanan juga dapat terkontaminasi oleh mikroba. Beberapa mikroba pembuat racun baik eksotoksin maupun endotoksin, adalah yang tergolong *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Bacillus cocovenans*, *Bacillus cereus* (Sugianto, 2012).

Bahan pangan beresiko tercemar oleh berbagai mikroorganisme dari lingkungan sekitarnya. Beberapa jenis mikroba yang terdapat pada bahan pangan adalah *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, kapang, khamir serta mikroba patogen lainnya. Kandungan mikroba dalam bahan pangan memiliki batas toleransi tertentu agar tidak berdampak pada ketahanan bahan pangan tersebut, tetapi apabila kondisi lingkungan memungkinkan mikroba untuk tumbuh dan berkembang lebih cepat, maka bahan pangan akan rusak karenanya (Sugianto, 2012).

Escherichia coli 0157:H7 bertanggung jawab pada penyakit bawaan makanan pada manusia. Bakteri ini termasuk *enterohemoragik* yang dapat mengakibatkan diare berdarah, *colitis hemoragik* dan *uremik hemolitik* pada manusia apabila berada di luar habitat aslinya pada colon (Bono et al., 2012). Strain bakteri *Escherichia coli* ini memiliki antigen O (somatic) 157 yang

merupakan antigen LPS pada dinding selnya serta antigen *flagella* (H) 7, sehingga dapat digunakan untuk uji klinik. *Escherichia coli* 0157:H7 diketahui muncul dari nenek moyangnya yaitu *Escherichia coli* 055:H7 yang memfermentasi *sorbitol* dan positif β -*glukoronidas* (Rump et al., 2011).

Bertitik tolak pada latar belakang diatas, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli* 0157:H7 dalam berbagai makanan di kota Surakarta dengan teknik kultur (*Plating Technique*) guna pencegahan penyakit diare secara dini.

Penelitian ini menjadi bagian upaya mitigasi kesehatan lingkungan khususnya penyediaan dan konsumsi pangan. Menjamurnya kedai atau retail makanan dan pedagang kaki lima menjadi ancaman kesehatan bagi masyarakat bila kualitas makanan tidak terjaga dengan baik. Output penelitian dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam menjamin kualitas dan kesehatan makanan masyarakat Kota Surakarta.

2.2 Bakteri *Escherichia coli* dan *E. Coli* serotip 0157:H7

a. Sistem klasifikasi dan Morfologi Bakteri *Escherichia coli*

2.3 Teknik Kultur (*Plating Technique*)

Isolasi bakteri merupakan suatu cara untuk memisahkan atau memindahkan mikroba tertentu dari lingkungan sehingga diperoleh kultur atau biakan murni. ada beberapa cara umum yang dapat dilakukan dengan cara goresan (*streak plate*), cara taburan atau tuang (*pour plate*), serta mikromanipulator (*the micromanipulator methods*). Secara alami, bakteri di alam ditemukan dalam populasi campuran (Rusdimin, 2003).

Pengembangbiakan Bakteri Dalam Cawan Petri Ada Beberapa Metode, yaitu: (Adam, 2000).

1. Metode Cawan gores (*Streak Plate*)
Prinsip metode ini yaitu mendapatkan koloni yang benar-benar terpisah dari koloni yang lain, sehingga mempermudah proses isolasi. Cara ini dilakukan dengan membagi 3-4 cawan petri.
2. Metode Cawan Sebar (*Spread Plate*)
Teknik *spread plate* (lempeng sebar) adalah suatu teknik didalam menumbuhkan *mikroorganisme* didalam media agar dengan cara menuangkan stok kultur bakteri atau menghapuskannya diatas media agar yang telah memadat.
3. Teknik *Dilusi* (Pengenceran)
Tujuan dari teknik ini adalah melarutkan atau melepaskan mikroba dari substratnya kedalam air, sehingga lebih mudah penanganannya. Sampel yang telah diambil kemudian disuspensikan dalam akuades steril. Hampir semua metode penelitian dari penghitungan jumlah sel mikroba menggunakan teknik ini, seperti: TPC (*Total Plate Counter*).

Mikroorganisme dibiakan di laboratorium terdiri dari bahan nutrien. Biasanya pemilihan medium yang dipakai bergantung pada banyak faktor seperti apa jenis mikroorganisme yang akan ditumbuhkan. Perbenihan untuk pertumbuhan bakteri agar dapat tetap dipertahankan harus mengandung semua zat makanan yang diperlukan oleh mikroorganisme tersebut. Faktor lain seperti pH, suhu, dan pendinginan harus dikendalikan dengan baik (Suriawiria, 2005).

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah pusat jajanan GALABO Surakarta. Waktu penelitian adalah antara bulan Januari hingga Mei 2016. Uji laboratorium dalam penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas Sebelas Maret Surakarta.

B. Instrumen Penelitian

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah blender, labu *Erlenmeyer*, sendok, *mikropipet* 20-200 μ l, *mikropipet* 200-1000 μ l, tip biru, tip kuning, cawan petri, batang *degalsky*, *bunsen burner*, korek api, spray alkohol, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelasbeker kecil, *shaker*, sarung tangan, masker, alumunium foil dan kertas pembungkus.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah makanan siomai, gado-gado, bakso, rujak, pecel, mie ayam, brambang asem, tempe goreng, tahu bakso, pisang cokelat, Natrium Klorida (NaCl) alkohol 70%, aquades, agar instan SMAC dan kapas.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah pedagang kaki lima berupa warung, kedai atau lapak kecil yang beroperasi di kawasan pusat jajanan GALABO Surakarta. Sampel ditentukan secara acak (random) berdasarkan jenis makanan yang dijajakan (*purposive*). Jumlah sampel adalah 10% dari keseluruhan populasi.

D. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini mengaplikasikan metode eksperimen yaitu pengujian sampel makanan dengan berbagai pengenceran dan dilanjutkan dengan kultur bakteri metode cawan sebar untuk mengetahui eksistensi bakteri *Escherichia colidan Escherichia coliserotip* 0157:H7. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak

Lengkap (RAL), dengan menggunakan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan pada masing-masing pengenceran sampel makanan.

E. Prosedur Kerja Penelitian

1. Sterilisasi

Sterilisasi alat dilakukan sebelum semua peralatan digunakan, yaitu dengan cara membungkus semua peralatan dengan menggunakan kertas cokelat kemudian di masukkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1atm selama 120 menit. Untuk alat yang tidak tahan panas tinggi disterilisasi dengan zat kimia berupa alkohol 70%.

2. Pembuatan media

Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah SMAC (*Sorbitol Mac Conkey*) agar. Media ini digunakan untuk pembiakan bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli* serotip 0157:H7 yang terdapat di dalam sampel makanan, adapun caranya adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan bahan-bahan untuk medium yaitu menimbang 25,75 gram media SMAC instan kemudian dilarutkan dalam 500 ml *aquades* dalam *erlenmeyer* 1000 ml.
- Erlenmeyer* ditutup dengan sumbat tabung dan aluminium foil kemudian dipanaskan diatas *hotplate* sambil diaduk hingga larut sempurna. Medium kemudian disterilisasi dengan *autoklaf* pada suhu 121°C selama 15 menit pada tekanan 1 atm.
- Medium SMAC yang akan digunakan dituang sebanyak 15 ml pada cawan petri dan didiamkan sampai memadat, setelah itu dibungkus kertas hvs steril.
- Media SMAC diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam di dalam inkubator.

3. Proses Ekstraksi Sampel Makanan

Ekstrak sampel makanan diperoleh

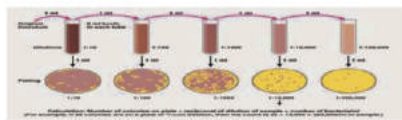
dengan cara sebagai berikut:

- Masing-masing sampel) dihaluskan / diblender hingga halus.
- Sampel makanan yang telah halus kemudian ditimbang sebanyak 25 gram dan dimasukkan ke dalam labu *erlenmeyer*.
- Sampel makanan sebanyak 25 gram ditambahkan *aquades* sebanyak 225 ml, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan *vortex* dan diaduk.
- Sampel makanan yang telah dihomogenkan kemudian dilakukan pengenceran pada 10-1, 10-2 dan 10-3 sebanyak masing-masing 1 ml pada tabung reaksi berisi 9 ml garam *fisiologis*.
- Sampel yang telah dibuat dalam pengenceran selanjutnya akan dibuat kultur bakteri dengan metode cawan sebar.
- Suspensi diambil dengan mikropipet sebanyak 0,1 ml dimasukkan pada media SMAC yang telah memadat kemudian diratakan dengan batang *degalsky*.
- Kultur dibuat tiga ulangan untuk setiap pengenceran kemudian diinkubasi pada suhu 37°C.
- Setelah inkubasi selama 2x24 jam, bakteri yang tumbuh diamati, bakteri *Escherichia coli* akan tampak sebagai koloni berwarna merah muda, sedangkan *Escherichia coli* serotip 0157 : H7 koloninya berwarna krem dalam medium SMAC Agar.
- Jumlah koloni bakteri kemudian dihitung dengan metode TPC (*Total Plate Count*), yaitu dengan menghitung koloni bakteri dengan cara membagi cawan petri menjadi empat zona menggunakan spidol, kemudian masing-masing zona dihitung jumlah bakterinya.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode perhitungan bakteri secara langsung, dengan mengukur jumlah sel total (sel mati dan sel hidup) pada sampel, di mana satu koloni tunggal dan koloni yang bergabung dianggap satu koloni bakteri. Metode yang digunakan adalah metode hitungan cawan (*Total Plate Count*). Jika jumlah koloni < 30 dianggap tidak memenuhi syarat (terlalu sedikit) dan sebaliknya jika jumlah koloni >300 juga dianggap tidak memenuhi syarat (terlalu banyak) (Jiwanjaya, 2014).

Jumlah koloni bakteri dihitung menggunakan rumus



Model Penghitungan Cawan

Jumlah koloni bakteri dihitung menggunakan rumus

$$\text{Jumlah sel/ml} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Apabila terdapat dua pengenceran yang memenuhi syarat (30-300), maka jumlah koloni pengenceran yang lebih tinggi dibagi jumlah koloni pengenceran sebelumnya. Jika > 2, maka perbandingan jumlah bakteri untuk pengenceran yang lebih tinggi dengan pengenceran sebelumnya. Jika < 2, maka hasil dirata-rata (Tim Penyusun, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengamatan Bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli* Serotip 0157:H7 dalam Sampel Makanan Pada Pengenceran 10⁻¹

No	Makanan	Jumlah Koloni Bakteri Pengenceran 10 ⁻¹				
		Ulangan 1		Ulangan 2		
		Sum	<i>E. coli</i> O157:H7	Sum	<i>E. coli</i> O157:H7	
1	Siomai	239	19	220	3	247
2	Bakso	27	20	7	30	30
3	Mie	60	24	36	52	31
4	Gado-	TBU	-	TBU	290	280
5	Rujak	TBU	-	TBU	TBU	TBU

6	Soto	44	27	17	37	6	31
7	Pecel	35	6	29	40	12	28
8	Pisang	1	-	1	1	-	1
9	Tempe	154	31	123	112	9	103
10	Tahu	TBU	-	TBU	150	147	3

Tabel 2. Hasil Pengamatan Bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli* Serotip 0157:H7 dalam Sampel Makanan Pada Pengenceran 10⁻²

No	Makanan	Jumlah Koloni Bakteri Pengenceran 10 ⁻²					
		Ulangan 1			Ulangan 2		
		Sum	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> O157:H7	Sum	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> O157:H7
1	Siomai	141	10	131	90	33	57
2	Bakso	5	2	3	6	0	6
3	Mie	48	14	34	44	3	41
4	Gado-	255	165	90	184	120	64
5	Rujak	140	32	108	90	25	65
6	Soto	16	4	12	19	14	5
7	Pecel	21	3	18	17	4	13
8	Pisang	0	0	0	0	0	0
9	Tempe	109	7	102	121	11	110
10	Tahu	65	32	33	72	5	67

Tabel 3. Hasil Pengamatan Bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli* Serotip 0157:H7 dalam Sampel Makanan Pada Pengenceran 10⁻³

No	Makanan	Jumlah Koloni Bakteri Pengenceran 10 ⁻³					
		Ulangan 1			Ulangan 2		
		Sum	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> O157:H7	Sum	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> O157:H7
1	Siomai	7	2	5	16	5	11
2	Bakso	1	1	0	2	2	0
3	Mie	33	3	30	33	10	23
4	Gado-	15	7	8	29	12	17
5	Rujak	40	15	25	58	21	37
6	Soto	1	1	0	0	0	0
7	Pecel	6	2	4	12	3	9
8	Pisang	0	0	0	0	0	0
9	Tempe	12	4	8	30	17	13
10	Tahu	9	2	7	14	5	9

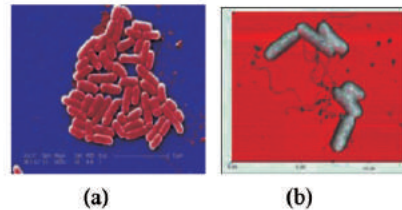
Tabel 4. Hasil Rata-Rata Perhitungan Jumlah Bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli* Serotip 0157:H7 Dalam Sampel Makanan

No	Makanan	Jumlah Koloni Bakteri (<i>Total Plate Count</i>)								
		Pengenceran 10 ⁻¹			Pengenceran 10 ⁻²			Pengenceran 10 ⁻³		
		Ul 1	Ul 2	Rata2	Ul 1	Ul 2	Rata2	Ul 1	Ul 2	Rata2
1.	Siomai	239	250	244.5	141	90	115.5	7	16	11.5
2.	Bakso	27	30	28.5	5	6	5.5	1	2	1.5
3.	Mi ayam	60	52	56	48	44	46	33	33	33
4.	Gado-gado	TBU	290	TBU	255	184	219.5	15	29	22
5.	Rujak	TBU	TBU	TBU	140	90	115	40	58	49
6.	Soto	44	37	40.5	16	19	17.5	1	0	0.5
7.	Pecel	35	40	37.5	21	17	19	6	12	9
8.	Pisang karamel	1	1	1	0	0	0	0	0	0
9.	Tempe goreng	154	112	133	109	121	115	12	30	21
10.	Tahu bakso	TBU D	150	150	65	72	68.5	9	14	11.5

A. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Escherichia coli* dan *Escherichia coli serotip* 0157:H7 dalam makanan di Pusat Jajanan Surakarta (Galabo). Prinsip kerja pada teknik kultur yaitu menumbuhkan bakteri pada suatu media yang kemudian dihitung jumlah mikroba dalam bahan pangan yang telah dikulturkan. Teknik kultur yaitu memisahkan suatu jenis mikroba lain yang berasal dari campuran bermacam-macam mikroba. Pada teknik ini akan didapatkan koloni murni. Ada 3 jenis kultur, yaitu metode cawan gores, metode cawan sebar dan metode cawan tuang. Pada penelitian ini menggunakan metode cawan sebar yang ditumbuhkan di atas media agar yang telah memadat sehingga selanjutnya akan tumbuh bakteri biakan murni.

Bakteri *Escherichia coli* memiliki sistematika sebagai berikut:
Domain : Bacteria
Filum : Proteobacteria
Kelas : Gammaproteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*



Gambar 1. Morfologi bakteri *Escherichia coli* (a) dan *Escherichia coli* Serotip 0157 : H7(b) (Carr, 2014)

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek. Ukuran sel dengan panjang 2,0-6,0 μm dan lebar 1,1-1,5 μm . Bentuk sel dari bentuk seperti coccal hingga membentuk sepanjang ukuran filamentous. tidak ditemukan spora. *Escherichia coli* merupakan penghuni normal usus, seringkali menyebabkan infeksi (Dwijoseputro, 2005).

Terdapat pula *Escherichia coli* 0157:H7 adalah strain enterohemorrhagic (penyebab diare dan colitis/pendarahan pada colon) dari bakteri *Escherichia coli*. Infeksi sering mengarah ke diare berdarah, dan kadang-kadang ke kegagalan ginjal, terutama pada anak-anak dan orang tua. Kebanyakan penyakit telah dikaitkan dengan makanan yang kurang masak, air minum/sayur-sayuran/daging yang terkontaminasi, susu yang tidak dimasak, dan terminum air kolam renang (Andriani, 2012).

Strain *E. coli* yang lain tidak berbahaya

dan normal ditemukan pada usus kecil mamalia, sedangkan strain 0157:H7 memproduksi Shiga (seperti racun), menyebabkan sakit parah, dan merupakan anggota dari kelas *E. colipatogen* (penyebab penyakit) yang dikenal sebagai enterohemorrhagic *Escherichia coli* atau EHEC. Terkadang juga disebut memiliki kemampuan memproduksi toksin atau Verocytotoxin *E. coli* (VTEC) / Shiga-like Toxin producing *E. coli* (STEC).

Escherichia Coli merupakan jenis bakteri coliform yang sering berhubungan dengan penyakit pada manusia. *E. coli* dapat sebagai bakteri patogen karena kemampuannya menyebabkan penyakit saluran cerna pada manusia seperti diare. Penyakit diare yang disebabkan oleh bakteri *E. coli patogen* menjadi masalah penting apabila terjadi wabah. Toksin ini bekerja dengan cara menghilangkan satu basa adenin dari 28 S rRNA, sehingga menghentikan sintesis protein. *E. coli*

yang menyebabkan diare dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu

1. *E. coli enteropatogenetik* : menyebabkan gastroenteritis akut, pada bayi yang baru lahir sampai umur 1 tahun.
2. *E. coli enterointasif* : menyerang sel sel epitel usus besar dan menyebabkan sindrom klinis. Galur-galur bakteri ini dikenal sebagai enteroinvasif.
3. *E. coli enterotoksigenik* : menghasilkan salah satu atau kedua macam toksin yang berbeda.

Escherichia coli merupakan anggota flora normal usus yang berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *E. coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya (Adi, 2010).

Salah satu *strain E. coli* yang bersifat *toonosis* adalah *serotip* 0157. Manusia dan ternak merupakan *reservoir* utama *E. coli* 0157:H7. Air dan makanan yang tercemar oleh kotoran hewan atau manusia yang mengandung *E. coli* 0157:H7 berfungsi sebagai sumber infeksi. *E. coli* 0157:H7 ini dapat menyebabkan diare berdarah yaitu *hemolytik uremik sindrom (illes)* yang berasal dari makanan. Infeksi *E. coli* 0157:H7 yang *patogen* pada manusia yaitu bersifat *verotoksigenik* yang telah menyebabkan 16.000 kasus penyakit melalui makanan (*food borne disease*) dan 400 orang meninggal di Amerika (Hendrayana et al, 2012).

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil makanan yang tidak berbahaya apabila dikonsumsi yaitu bakso, mie ayam, soto, pecel dan pisang

cokelat. Pada makanan yang berbahaya untuk dikonsumsi yaitu siomai, gado-gado, rujak, tempe goreng dan tahu bakso. Pada bakso terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak 28,5 atau jika dihitung dengan rumus adalah $2,85 \times 10^3$ koloni/gram. Pada mie ayam terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak 56 atau jika dihitung dengan rumus adalah $5,6 \times 10^3$ koloni/gram. Pada soto terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak 40,5 atau jika dihitung dengan rumus adalah $4,05 \times 10^3$ koloni/gram. Pada pecel terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak 37,5 atau jika dihitung dengan rumus adalah $3,75 \times 10^3$ koloni/gram. Pada pisang cokelat terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak 0,5 atau jika dihitung dengan rumus adalah 1×10^2 koloni/gram.

Pada siomai terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak 244,5 atau jika dihitung dengan rumus adalah $2,445 \times 10^4$ koloni/gram. Pada gado-gado terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak tidak terhitung (TBUD) atau jika dihitung dengan rumus adalah $21,95 \times 10^4$ koloni/gram. Pada rujak terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak tidak terhitung (TBUD) atau jika dihitung dengan rumus adalah $1,15 \times 10^4$ koloni/gram. Pada tempe goreng terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak 133 atau jika dihitung dengan rumus adalah $1,33 \times 10^4$ koloni/gram. Pada tahu bakso terdapat *E. coli* dan *E. coli* 0157:H7 sebanyak tidak terhitung (TBUD) atau jika dihitung dengan rumus adalah $6,85 \times 10^4$ koloni/gram. Menurut BPOM RI melalui keputusan Dirjen POM No. 03726 / B / SK / VII / 89 yaitu jumlah maksimum cemaran mikroba pada pangan yaitu sebesar 104 koloni/gram.

Jumlah koloni tersebut dapat dipengaruhi oleh banyak hal seperti :

1. Cara pengolahan : siomai dan soto serta bakso cara pengolahannya dengan dipanaskan sehingga memungkinkan bakteri akan mati.
2. Asal mula dan pemilihan kualitas bahan
3. Kepastian dan upaya pengelolaan kondisi steril / higienis
4. Metode penyajian dan pengawetan bahan makanan
5. Resiko dari faktor lingkungan sekitar, contoh lokasi dekat dengan tempat pembuangan sampah sementara, terdapat genangan hujan dsb
6. Kondisi kesehatan dan higienis dari peralatan makan yang digunakan

Ada beberapa kelemahan dan kelebihan dari teknik kultur. Kelebihan dari teknik kultur yaitu mudah dilakukan dan penyebaran bakteri dapat merata dengan baik sehingga mudah untuk perhitungan koloni tersebut. Kelemahan dari teknik kultur ini adalah sulit dalam digunakan untuk mengetahui kontaminasi dan perlu perlakuan kontrol. *Foodborn disease* (FD) merupakan penyakit pada manusia yang diinfeksi dari makanan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya *foodborn disease* adalah:

1. Penanganan produk pangan yang tidak higienis.
2. *Human behaviour* berupa kebiasaan manusia dan persepsi terhadap kesehatan lingkungan, termasuk di dalamnya adalah kecenderungan budaya untuk tidak memasak sendiri (makan pada warung atau tempat makan umum)
3. Kemajuan bidang industri / teknologi.
4. Perubahan pola perjalanan dan perdagangan global.
5. Adaptasi mikroba terhadap lingkungannya.
6. Kondisi lingkungan sekitar penyajian atau penjualan makanan yang tidak

menunjang kesehatan lingkungan

KESIMPULAN

1. Dari hasil pengamatan dan perhitungan bahwa ada beberapa makanan yang terinfeksi *E. coli* 0157:H7 dengan ditandai koloni berwarna krem. Makanan tersebut yaitu:
 - a. Pada pengenceran 10-1 = siomai, bakso, mie ayam, gado-gado, rujak, soto, pecel, tempe goreng dan tahu bakso.
 - b. Pada pengenceran 10-2 = siomai, bakso, mie ayam, gado-gado, rujak, soto, pecel, tempe goreng dan tahu bakso.
 - c. Pada pengenceran 10-3 = siomai, mie ayam, gado-gado, rujak, pecel, tempe goreng dan tahu bakso.
2. Dari hasil pengamatan dan perhitungan juga ada beberapa makanan yang positif mengandung bakteri *E. coli* dengan ditandai adanya koloni berwarna merah jambu. Makanan tersebut yaitu:
 - a. Pengenceran 10-1 = siomai, bakso, mie ayam, gado-gado, rujak, soto, tempe goreng dan tahu bakso.
 - b. Pengenceran 10-2 = siomai, bakso, mie ayam, gado-gado, rujak, soto, pecel, tempe goreng dan tahu bakso.
 - c. Pengenceran 10-3 = siomai, bakso, mie ayam, gado-gado, rujak, soto, pecel, tempe goreng dan tahu bakso.
3. Media yang digunakan dalam adalah media *Sorbitol Macconkey* agar yang merupakan media *selektif* yang tidak dapat memfermentasi *sorbitol* sehingga dapat membedakan antara *E. coli* dan *E. coli Serotip* 0157:H7.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M. 2000. Mikrobiologi Dasar. Jakarta: Erlangga.
- Andriani. 2012. Escherichia Coli 0157 H:7 Sebagai Penyebab Penyakit Zoonosis. Lokakarya Seminar Nasional Penyakit Zoonosis. Balai Penelitian Veteriner : 173-177.
- Bono, J.L., Smith, T.P.L., Keen, J.E., Harhay, G.P., McDaneld, T.G., Mandrell, R.E., Jung, W.K., Besser, T.E., Gerner Schmidt, P., Bielaszewska, M., Karch, H. dan Clawson, M.L. 2012. Phylogeny of Shiga Toxin-Producing Escherichia coli 0157 Isolated From Cattle and Clinically Ill Humans. Mol. Biol. Evid. 29 (8): 2047-2062.
- BPOM RI. 2009. Peraturan Kepala Badan POM RI No. Nt. 00.081.52.4011. Tanggal 18-10-2009 Tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan. Jakarta: BPOM.
- Budiono, H., Harlis dan Budiarti, R.S. 2012. Analisis Ambang Batas Escherichia coli Sebagai Indikator Pencemaran Pada Daging Sapi di Rumah Pemotongan Hewan Kota Jambi. Biospecies. 5 (1): 14-21.
- Cakrawati, Dewi dan NH, Mustika. 2014. Bahan Pangan, Gizi dan Kesehatan. Bandung: Alfabeta.
- Carr, Janice Haney. 2014. Escherichia coli. http://www.gov.mb.ca/health/publichealth/diseases/escherichia_coli.html (diakses tanggal 30 Oktober 2015).
- Dwidjoseputro. 2005. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta : Penerbit Djambatan. Halaman 38-77.
- Hendrayana, M.A., Komang, J.P.P., dan Amy Y. 2012. Deteksi Bakteri Escherichia coli Serotip 0157 pada Daging Babi dari Pedagang Daging Babi di kota Denpasar. Jurnal Ilmiah Kedokteran 43 (1): 3-8.
- Jiwanjaya, Jaya. 2014. Metode Penghitungan Bakteri. <http://www.biologiedukasi.com/2014/11/metode-penghitungan-bakteri.html> (diakses tanggal 30 Oktober 2015).
- Kusuma, Sri Agung Fitri. 2010. Escherichia coli. Makalah. Universitas Padjadjaran : Fakultas Farmasi. (diakses tanggal 16 Desember 2015).
- Kusumaningsih, Anni. 2010. Beberapa Bakteri Patogenik Penyebab Foodborne Disease Pada Bahan Pangan Asal Ternak. Makalah Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor hal 103-111 (diakses tanggal 16 Desember 2015).
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S.. 2005. "Dasar-dasar Mikrobiologi 1", Alih bahasa: Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomo, S.S. dan Angka, S.L.. Jakarta: UI Press.
- Pratiknjo, L. 2010. Keracunan Makanan Merupakan Salah Satu Indikator Lemahnya Kontrol Pemerintah Dan Masyarakat Terhadap Produk Makanan Yang Beredar. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya : Fakultas Kedokteran. (diakses tanggal 16 Desember 2015).
- Rahmawati, E., Padmawati, R.S dan Widyatama, R. 2008. Analisis Kebutuhan Program Promosi Pencegahan Diare Pada Anak Berusia Di Bawah Dua Tahun. Berita Kedokteran Masyarakat. Vol. 24 No 3. Yogyakarta : FK UGM.
- Rump, L.V., Strain, E.A., Cao, G., Allard, M.W., Fischer, M., Brown, E.W. dan Gonzales-Escalona, N. 2011. Draft Genome Sequences

- of Six Escherichia coli 0157:H7.
Journal of Bacteriology. 198 (8) :
2058-2059.
- Rusdimin.2003. Mikrobiologi Dasar
Dalam Praktek. Jakarta:
Gramedia.
- Slamet, S. J. 2010. Kesehatan Lingkungan.
Yogyakarta : Gajah Mada
University Press.
- Sugianto, T. 2012. Identifikasi Bakteri
P a t o g e n .
/Tantri%20Sugianto%20(Tantr
i)_%20Identifikasi%20Bakteri
%20Patogen.html (diakses 29
Oktober 2015).
- Suriawiria. 2005. Pengantar
Mikrobiologi. Jogjakarta : UGM
Press.
- Tim Penyusun. 2014. Buku Petunjuk
Praktikum Mikrobiologi. Malang
: Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim.
- Wang, Y. Ye, Zunzhang, Si, Chengyan dan
Ying, Y. 2011. Subtractive
Inhibition Assay for the
Detection of Escherichia coli
0157:H7 Using Surface Plasmon
Resonance. Sensors. 2011 (11) :
2728:2739.
- Zein, U., Sagala, K.H dan Ginting, J. 2004.
Diare Akut Disebabkan Bakteri.
Sumatera Utara : Universitas
Sumatera Utara Fakultas
Kedokteran Bagian Ilmu
Penyakit Dalam.

