

Menghitung *Escherichia coli* Fekal dari Air Cucian Selada di Pasar Wilayah Kecamatan Grogol

Nevy Olianovi¹ dan Donna Mesina R.Pasaribu²

¹Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana

²Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana
Alamat Korespondensi: donna.pasaribu@ukrida.ac.id

Abstrak

Makanan penting baik untuk pertumbuhan maupun mempertahankan kehidupan. Sayur lalapan memiliki kelebihan gizi karena dikonsumsi dalam keadaan mentah sehingga zat-zat gizi yang terkandung didalamnya tidak mengalami denaturasi atau perubahan. Tetapi manfaat dari sayur lalapan tersebut tidak akan berguna apabila sayur lalapan tersebut mengandung bakteri *Escherichia coli* fekal yang masuk ke dalam saluran pencernaan yang mengakibatkan *Foodborne illness* dan gejala diare. Untuk mengetahui suatu makanan aman atau tidak untuk dikonsumsi haruslah terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan biologik yaitu melakukan isolasi dan identifikasi bakteri yang mengkontaminasi. Dalam penelitian ini kami mencoba mencari tahu apakah sayur lalapan selada yang dijual di pasar Wilayah Kecamatan Grogol, Jakarta Barat, terkontaminasi *E. coli* fekal, dengan cara mengetahui MPN *Escherichia coli* fekal pada air cucian sayur lalapan selada. Penelitian merupakan penelitian deskriptif laboratorium dengan pendekatan cross-sectional dan menggunakan teknik pengambilan sampel quota sampling. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Universitas Kristen Krida Wacana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 4 sampel yang diuji semua sampel penelitian ditemukan positif *Escherichia coli* fekal, hal ini membuktikan bahwa selada tersebut tercemar dengan tinja manusia.

Kata Kunci: *Escherichia coli* fekal, air cucian selada, Jakarta Barat

Count Faecal Escherichia coli in Dishwater of Lettuce Vegetables wick Sold in Market Grogol Sub-District West Jakarta

Abstract

Food is good and important for growth and life sustaining. The vegetable is trusted to have an excess of nutrition due to be consumed in the raw so that nutrition compounds do not damage or change. But the benefits of vegetables will not be useful if the vegetable is containing with faecal *Escherichia coli* that enters into the digestive track. The purpose of this study is to know whether there are faecal *Escherichia coli* bacteria that get into the digestive tract resulting in foodborne illness and diarrhea. To find the food is safe or not for consumption, we have to know that the food is free of fecal bacteria must first examination ie biological isolation and identification of bacteria that contaminate. In this study we tried to find out whether vegetable salad vegetables sold in the market area is Grogol, West Jakarta, contaminated with fecal *E. coli*, by analyzing and calculating the amount of faecal *Escherichia coli* in lettuce vegetables vegetable washing water. Laboratory research is a descriptive study with cross-sectional sampling and using a quota sampling technique. The laboratory test conducted at the Laboratory of the Krida Wacana Christian University. The results showed that all the four samples tested in this research found positive for fecal *Escherichia coli*, this proves that the lettuce is contaminated with human feces.

Keywords: *Escherichia coli* fekal, dishwater of lettuce, West Jakarta

Pendahuluan

Masyarakat Indonesia mempunyai kebiasaan memakan sayuran dalam bentuk lalapan untuk campuran makanan lain. Sayuran adalah salah satu bahan makanan yang merupakan sumber vitamin dan mineral bagi tubuh manusia. Terdapat beberapa jenis sayuran yang biasa dikonsumsi segar berpotensi merugikan kesehatan sebab rentan terkontaminasi mikroba, contohnya daun selada. Kesadaran masyarakat mengenai kebersihan makanan merupakan hal yang perlu diperhatikan, karena makanan atau minuman yang mengandung bahan tercemar bila dikonsumsi akan menyebabkan *foodborne illness*, yaitu penyakit yang ditularkan melalui makanan. *Foodborne illness* yang disebabkan bakteri umumnya akan menimbulkan gejala diare.^{1,2}

Di negara Indonesia, diare merupakan masalah kesehatan masyarakat karena morbiditas dan mortalitasnya yang masih tinggi. Survei morbiditas yang dilakukan oleh Subdit Diare, Departemen Kesehatan dari tahun 2000 - 2010 terlihat kecenderungan insidens naik. Kejadian Luar Biasa (KLB) diare juga masih sering terjadi, dengan *Case Fatality Rate* (CFR) atau angka kefatalan kasus yang masih tinggi. Pada tahun 2008 di Provinsi Sulawesi Utara, kota Manado, terjadi KLB diare di 69 kecamatan dengan jumlah kasus 8.133 orang, kematian 239 orang (CFR 2,94%). Tahun 2009 terjadi KLB di 24 kecamatan dengan jumlah kasus 5.756 orang, dengan kematian 100 orang (CFR 1,74%), sedangkan tahun 2010 terjadi KLB diare di 33 kecamatan dengan jumlah penderita 4.204 dengan kematian 73 orang (CFR 1,74 %).^{3,4} Walaupun pada KLB diare pada data tersebut tidak menyatakan bahwa penyebab diare-nya adalah *foodborne illness* infeksi *Escherichia coli*, tetapi sampai saat ini data WHO dan Depkes RI, mengatakan *E.coli* merupakan

bakteri yang paling sering menimbulkan gejala diare, dengan berbagai macam penularan.^{2,4}

Untuk mengetahui suatu makanan aman atau tidak untuk dikonsumsi haruslah terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan biologik yaitu melakukan isolasi dan identifikasi bakteri yang mengkontaminasi produk makanan tersebut. Dalam penelitian ini kami mencoba mencari tahu apakah sayur lalapan selada yang dijual di pasar wilayah Kecamatan Grogol, Jakarta Barat, terkontaminasi *E. coli* fekal, sehingga hasil penelitian diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat untuk mengelola makanan yang dikonsumsi mentah dengan cara mencuci lebih higienis atau mengolah dengan cara memasak makanan tersebut.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ingin menderkripsikan “Apakah *Escherichia coli* fekal ditemukan pada air cucian sayur lalapan selada yang dijual di pasar wilayah Kecamatan Grogol Jakarta Barat?” Sehingga dapat diketahui sayur lalapan selada yang dijual, tercemar dengan *coli* fekal yang berasal dari tinja manusia, dengan cara menganalisis dan menghitung jumlah *Escherichia coli* fekal pada air cucian sayur lalapan selada.

Jenis Selada dan Manfaat Kandungan Gizi

Tanaman selada termasuk dalam famili *Asteraceae* dengan nama latin *Lactuca sativa*, yang merupakan sayuran berumur semusim.⁵⁻⁶

Adapun syarat penting agar selada dapat tumbuh dengan baik ialah tanah mengandung pasir atau lumpur (subur), suhu udara 15-20°C, dan derajat keasaman tanah (pH) 5-6,5.⁷ Selada pada umumnya tersaji mentah sebagai salad bersama sayuran lain dan buah-buahan. Selain itu, selada juga digunakan sebagai penghias hidangan. Ada beberapa jenis selada yaitu selada bokor, selada keriting, selada keriting merah, selada air.



Selada Bokor



Selada keriting



Selada Keriting Merah



Selada Air

Gambar 1. Jenis-jenis Selada⁷

Selada merupakan sayuran segar yang bisa dimakan mentah tidak mengandung kolesterol, sangat rendah kalori dan memiliki banyak manfaat yang sangat baik bagi tubuh, kaya dengan vitamin A dan vitamin C serta mineral Ca, Fe, K, folat, kandungan serat yang baik, dan dari 100 gram selada diperoleh energi lebih kurang 5 kalori. Daun selada yang berwarna hijau mengandung lebih banyak vitamin dan zat besi, selain itu selada bermanfaat untuk mencegah degenerasi makula terkait usia, memperkuat tulang, meningkatkan laju metabolisme, menjaga berat badan dan membantu pemulihan jaringan.⁷⁻⁸ Selada biasanya digunakan untuk sayur lalapan, gado-gado, dan salad. Akan tetapi salad tidak baik bagi penderita sakit perut. Berbeda dengan sayuran lainnya, selada tidak pernah dimasak karena rasanya menjadi agak liat dan sulit dicerna.

Bakteri Coliform Fekal

Bakteri *coliform* fekal adalah indikator keberadaan bakteri patogen lain, dimana dengan ditemukannya coliform fekal merupakan indikasi telah terjadi pencemaran suatu produk makanan, minuman ataupun air, dengan tinja manusia, atau hewan, sehingga ketika ditemukan coliform fekal sangat dimungkinkan ditemukan juga bakteri patogen saluran cerna yang bersifat enteropatogenik dan toksigenik.⁹⁻¹¹

Bakteri *coliform* umumnya bersifat anaerob fakultatif, termasuk ke dalam bakteri gram negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, memiliki flagel peritriks, berkapsul atau tidak, dan dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 35°C - 37°C. Kelompok bakteri *coliform* yang digunakan sebagai indeks sanitasi berasal dari spesies dari genus *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, dan *Klebsiella*. Sedangkan dalam kelompok bakteri fekal yaitu *Escherichia coli*.¹⁰⁻¹¹

Escherichia merupakan bakteri gram negatif yang ditemukan dalam jaringan usus manusia, hewan berdarah hangat, dan unggas. Beberapa *strain* bakteri ini yang bersifat non patogen, tetapi beberapa *strain* patogen terhadap manusia dan hewan, serta terkait dengan penyakit bawaan pangan atau disebut dengan "travelers diarrhea". *Escherichia* digunakan sebagai salah satu indikator sanitasi

(*strain/galur* patogen) dalam kelompok *coliform* dan *coliform* fekal karena sifatnya sebagai flora normal sehingga tidak memberikan resiko buruk dalam penelitian dan relatif lebih tahan lama hidup di air. Keberadaannya dalam air mempunyai korelasi yang tinggi terhadap ditemukannya patogen di makanan.¹¹

Morfologi dan Klasifikasi *Escherichia coli*

Escherichia coli memiliki bentuk batang pendek (*coccobasil*), Gram negatif, ukuran 0,4-0,7 µm x 1,4 µm, sebagian bergerak positif, beberapa *strain* memiliki kapsul dan tidak membentuk spora. Kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) dengan menggunakan flagella. *Escherichia coli* mempunyai koloni bulat, konveks halus dengan pinggir-pinggir yang rata.¹²⁻¹³ Di laboratorium mudah tumbuh dengan media sederhana seperti *nutrient* agar, bersifat mikro aerofilik yaitu butuh oksigen namun tanpa oksigen masih dapat hidup. Jika ditanam di media Endo Agar akan terlihat koloni berwarna merah atau kilap logam.¹³ Semua spesies pada *Escherichia coli* dapat meragi glukosa dan laktosa dengan membentuk asam dan gas. *Escherichia coli strain* patogen yang diisolasi dari spesimen masih dapat hidup pada suhu 7°C maupun pada suhu yang tinggi yaitu 45°C. Namun suhu optimal tumbuh sangat baik pada suhu antara 35°C-37°C.¹²⁻¹³

Klasifikasi *strain* (*galur*) *Escherichia coli* dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik virulensinya sehingga dapat menyebabkan penyakit dengan mekanisme yang berbeda. Jenis bakteri *E.coli* menurut CDC (2014) ada lima yaitu: *Enterohemorrhagic E.coli* (EHEC), *Enterotoxigenic E.coli* (ETEC), *Enteropathogenic E.coli* (EPEC), *Enteroadgregative E.coli* (EAEC), *Enteroinvasive E.coli* (EIEC)¹².

Faktor yang Memengaruhi Pertumbuhan *Escherichia coli*

Untuk dapat bertahan hidup bakteri membutuhkan lingkungan yang baik, faktor-faktor yang mendukung untuk pertumbuhannya antara lain suhu, kebutuhan air, pH, dan tersedianya oksigen.¹⁴ *E.coli* dapat tumbuh pada baik suhu 37°C, tetapi akan mati

dengan pemanasan pada suhu 70°C.¹⁴⁻¹⁵ Untuk dapat tumbuh bakteri juga membutuhkan air. Kebutuhan akan air ini, diukur sebagai Aktivitas air (a_w). Aktivitas air bahan pangan menunjukkan jumlah air bebas di dalam pangan yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Kebutuhan air menunjukkan jumlah air di dalam pangan yang digunakan oleh mikroba untuk metabolisme sel dan pertumbuhannya. Air murni mempunyai nilai *activity water* (a_w) = 1,0. *Escherichia coli* dapat berkembang biak pada makanan dengan nilai aktivitas air minimum 0,95.¹⁴ Derajat keasaman yang dibutuhkan bakteri untuk tumbuh, kebanyakan mikroba tumbuh baik pada pH netral, dan pH 4,6-7. pH optimal secara empirik harus ditemukan untuk masing-masing spesies. *Escherichia coli* tumbuh baik pada pH 6,0-8,0 (netrofilik), walaupun demikian *E. coli* dapat hidup di lingkungan makanan yang asam pada pH dibawah 4,4.¹⁴ *Escherichia coli* merupakan bakteri bersifat anaerob fakultatif artinya bakteri tumbuh baik dalam lingkungan yang konsentrasi oksigen (O_2) rendah, oksigen tidak diperlukan dalam pembentukan energi tetapi dapat memacu proses metabolisme sehingga keberadaan sedikit oksigen membuat proses respirasi lebih efisien, walaupun demikian bakteri tetap dapat tumbuh dengan adanya oksigen atau suasana aerob.^{12,15-16}

Makanan yang sering disimpan dalam ruangan yang lembab membuat nilai aktivitas air meningkat karena makanan lebih mudah menyerap air. Kenaikan aktivitas air ini sebanding dengan pertumbuhan bakteri sehingga kerusakan makanan lebih mudah terjadi. Salah satu kontaminasi yang paling sering dijumpai pada makanan adalah bakteri *Coliform*, *Escherichia coli*, dan *Faecal coliform*. Bakteri ini berasal dari tinja manusia dan hewan, tertular ke dalam makanan.¹⁴

Uji *Coliform* dengan Metode Indeks MPN

Salah satu metode untuk pemeriksaan bakteri pada makanan dan minuman yaitu menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*)/APM (Angka Paling Mungkin). MPN adalah metode menghitung jumlah perkiraan terdekat bakteri pada suatu sampel. Prinsip metode MPN, bakteri tidak berkembangbiak pada media agar tapi tersuspensi dalam kaldu yang disebut Lactose Broth (LB) yang mengandung gizi untuk

pertumbuhannya. Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif yaitu yang ditumbuhi oleh bakteri setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu.¹⁵

Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan, dan terbentuknya gas didalam tabung kecil (tabung Durham) yang diletakan pada posisi terbalik, yaitu untuk bakteri pembentuk gas. Untuk setiap pengenceran pada umumnya digunakan menunjukkan ketelitian yang lebih tinggi. Prinsip utama metode ini adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang sesuai dan jika ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan. Semakin besar jumlah sampel yang dimasukan (semakin rendah jumlah pengenceran yang dilakukan) maka semakin sering tabung positif yang muncul dan semakin kecil jumlah sampel yang dimasukan (semakin tinggi pengenceran yang dilakukan) maka semakin jarang tabung positif yang muncul.^{11,15}

Jumlah sampel atau pengenceran yang baik adalah yang menghasilkan tabung positif. Semua tabung positif yang dihasilkan sangat tergantung dengan probabilitas sel yang terambil oleh pipet saat memasukannya ke dalam media. Oleh karena itu homogenisasi memengaruhi metode ini. Frekuensi positif (ya) atau negatif (tidak) ini menggambarkan konsentrasi mikroorganisme pada sampel sebelum diencerkan.¹⁵

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain metode *cross sectional* yaitu penelitian dengan melakukan pengukuran dan pengamatannya dilakukan secara simultan pada satu saat atau sekali waktu dengan jenis penelitiannya adalah deskriptif laboratorium. Pengumpulan sampel diambil dari pasar wilayah Kecamatan Grogol, Jakarta Barat. Pemeriksaan fecal *E. coli* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Kristen Krida Wacana, pada bulan September sampai Desember 2016.

Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *quota sampling*. *Quota sampling* adalah metode sampling dimana jumlah sampel yang diambil berdasarkan kuota dalam grup, *quota sampling* juga didefinisikan sebagai pemilihan sampel oleh peneliti berdasarkan kuota. Peneliti

mengidentifikasi strata populasi lalu kemudian dengan patokan jumlah populasi tersebut peneliti mengambil sampel secara sembarang asal memenuhi persyaratan sebagai sampel dari populasi tersebut.¹⁷ Berdasarkan definisi di atas, peneliti hanya mengambil satu sampel yang diambil dari tiap pasar. Satu sampel yang diambil dari satu pasar mewakili seluruh sampel yang terdapat pada satu pasar tersebut. Dari jumlah populasi yaitu empat pasar dan hanya mengambil satu sampel dari setiap pasar, maka dari itu didapatkan empat sampel dari empat pasar yang berbeda.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air cucian sayur lapangan selada dimana selada didapatkan dari yang diperjualkani di pasar wilayah Kecamatan Grogol, Jakarta Barat, Larutan Lactose Broth (LB), dan Brilliant Green Lactose Broth (BGLB).

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: masker, handscoon (sarung tangan), inkubator suhu 37°C, inkubator 45°C tabung reaksi, tabung durham, rak tabung reaksi, timbangan, autoklaf, lemari steril, labu Erlenmeyer, pipet 10, tabung besar ukuran satu liter, kapas, tisu, label, kain lap bersih, dan lemari es.

Cara Kerja

Pada penelitian ini dilakukan uji Coliform menggunakan tabung seri 5-5-5 sebagaimana yang terdapat dalam petunjuk pemeriksaan bakteriologis air. Pada uji ini digunakan ragam 5 x 10 ml, 5 x 1 ml, 5 x 0,1 ml karena mengambil spesimen yang sudah diolah atau angka kumannya diperkirakan rendah. Menyiapkan Akudest steril untuk mencuci sayuran, media Lactose Broth dan media Brilliant Green Lactose Broth, diisi media 10 ml tiap tabung lengkap dengan tabung durham posisi terbalik.

Pemeriksaan *Coliform* meliputi beberapa tahap yaitu:¹⁵

1. Tes Penduga (*Presumptive test*)

Sederetan tabung berisi media LB standar 5-5-5 masing-masing diisi sampel air

bekas cucian selada, 10 ml, 1 ml, 0,1 ml dengan menggunakan *sput disposable* yang telah steril. Pengisian dilakukan sesteril mungkin (teknik pelaksanaan pengelolaan sampel dilakukan di dalam laminar flow). Semua tabung dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37° C dan ditunggu 1 x 24 jam. Hasil fermentasi positif jika terjadi fermentasi laktosa oleh kuman *coli* sampel, sehingga terbentuk gas yang dapat dilihat berupa rongga kosong pada bagian atas tabung durham terbalik yang ada dalam media LB.

2. Tes Penegas (*Confirmative test*)

Tabung yang positif pada uji penduga dilanjutkan dengan uji penegas. Kemudian masing masing sampel yang positif menunjukkan gas, ditanam pada media BGLB dengan standar tabung 5-5-5. Inokulasi dari biakan positif pada media LB ke media BGLB dilakukan dengan menggunakan ose dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 45° C dan ditunggu 1 x 24 jam. Jika terbentuk gas pada beberapa tabung media BGLB, maka dapat disesuaikan dengan tabel indeks MPN seri 5 tabung (lampiran) sesuai dengan angka jumlah tabung yang positif.

Parameter yang diperiksa

Bakteri *Escherichia coli* fekal yang mengkontaminasi air steril cucian sayur lapangan selada yang tumbuh (timbul gas pada tabung Durham) pada media BGLB.

Hasil dan Pembahasan

Tes penduga (*Presumptive Test*) dilakukan dengan menginokulasikan sampel ke dalam media Lactose broth (LB) tabung seri 5-5-5. Sederetan tabung berisi media LB standar 5-5-5 masing-masing diisi sampel 10 ml, 1 ml, 0,1 ml dengan menggunakan pipet ukuran 10 yang telah steril. Total tabung reaksi yang digunakan sebanyak 60 tabung. Sampel yang digunakan pada tes penduga akan diinkubasikan dengan suhu 37°C selama 24 jam. Hasil bernilai positif bila terdapat gelembung udara di dalam tabung durham seperti pada gambar 2.

Tabel 1. Hasil tes penduga

Sample	Tabung ke			
		10ml	1ml	0,1ml
1	1	+	+	+
	2	+	+	+
	3	+	+	+
	4	+	+	+
	5	+	+	+
2	1	+	+	+
	2	+	+	+
	3	+	+	+
	4	+	+	+
	5	+	+	+
3	1	+	+	+
	2	+	+	+
	3	+	+	+
	4	+	+	+
	5	+	+	+
4	1	+	+	+
	2	+	+	+
	3	+	+	+
	4	+	+	+
	5	+	+	+

Keterangan: + : terdapat gelembung udara di dalam tabung durham

Pada tes penduga, empat sampel terdapat gelembung udara di dalam tabung durham. Seluruh sampel yang bernilai positif pada tes penduga dilanjutkan ke pemeriksaan konfirmatif.



Gambar 2. Hasil Positif pada Tes Penduga

Tes Konfirmatif (*Confirmative Test*)

Tes penduga dilanjutkan dengan tes konfirmatif. Tes konfirmatif menginokulasikan sampel ke dalam media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) dengan menggunakan

pipet ukuran 10. Sampel yang digunakan adalah seluruh hasil positif yang ada pada tes penduga, dan diinkubasikan dengan suhu 45°C selama 24 - 48 jam. Hasil bernilai positif jika terdapat gelembung udara di dalam tabung durham, seperti pada gambar 3.

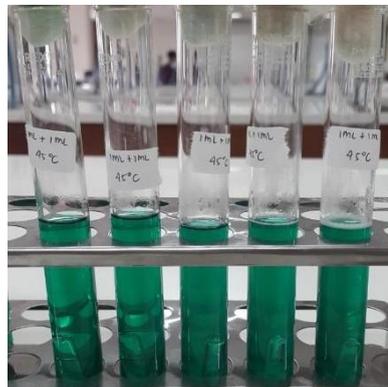
Tabel 2. Hasil Tes Konfirmatif

Sample	Tabung ke				Nilai MPN/100ml
		10ml	1ml	0,1ml	
1	1	-	-	-	4
	2	-	-	-	
	3	-	+	-	
	4	-	+	-	
	5	-	-	-	
		0	2	0	
2	1	+	+	+	2.400
	2	+	+	+	
	3	+	+	+	
	4	+	+	+	
	5	+	+	+	
		5	5	5	
3	1	+	+	+	920
	2	+	+	+	
	3	+	+	-	
	4	+	+	+	
	5	+	+	-	
		5	5	3	
4	1	+	-	-	46
	2	+	-	-	
	3	+	-	-	
	4	+	-	-	
	5	+	+	+	
		5	1	1	

Keterangan :

+ : Terdapat gelembung udara di dalam tabung Durham

- : Tidak terdapat gelembung udara di dalam tabung Durham



Gambar 3. Hasil Positif pada Tes Konfirmatif

Hasil positif pada tes konfirmatif menunjukkan terdapat produksi gas yang berarti ada pertumbuhan koloni bakteri Coliform pada medium Brilliant Green Lactose Broth (BGLB). Hasil tes konfirmatif dimasukkan kedalam tabel *Most Probable Number* (MPN) untuk mencari nilai indeks MPN. Hasil dari nilai indeks MPN adalah jumlah total bakteri Coliform yang ada di

dalam 100 ml sampel air cucian sayur lalapan selada.

Hasil pemeriksaan bakteri pada air cucian sayur lalapan selada menunjukkan hasil positif 100% (4 sampel dari 4 sampel) tercemar bakteri *Escherichia coli*. Tingginya persentase ini dapat dipengaruhi oleh kontaminasi pasar. Selada di pasar tradisional diletakkan terbuka di baki sayur, di atas meja,

atau kantong plastik besar atau karung, dan tidak jarang terletak sembarangan. Faktor lain yang memengaruhi keberadaan bakteri *Escherichia coli* tersebut, karena bakteri *Escherichia coli* mempunyai habitat kehidupan alami di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan yang dapat langsung mencemari bahan di sekelilingnya termasuk air maupun tanah.

Hal ini dapat terjadi disebabkan karena para petani selada untuk meningkatkan kesuburan lahan pertanian sebagai media tempat tumbuhnya sayuran, petani sering menggunakan pupuk organik berupa humus atau kotoran ternak. Kebiasaan petani membuang hajat (buang air besar) dilahan pertanian, dapat menjadi salah satu kemungkinan kontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Apabila tinja dijadikan pupuk sayur, maka *Escherichia coli* yang terdapat pada tinja akan mencemari sayur dan jika sayur tersebut dimakan lalap mentah tanpa dicuci bersih maka *Escherichia coli* akan ikut tertelan bersama sayuran.¹⁶

Dari hasil penelitian yang dilakukan, nilai indeks MPN dari yang paling rendah sampai yang tertinggi pada sampel air cucian sayur lalapan selada berturut-turut adalah sampel nomor 1 (4/100 ml), sampel nomor 4 (46/100 ml), sampel nomor 3 (920/100 ml) dan sampel nomor 2 (2.400/100 ml).

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM-RI) Nomor HK.00.06.1.52.4011 tentang penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan yaitu batas maksimum cemaran MPN *Escherichia coli* untuk jenis sayuran kering adalah < 3 MPN/gram.¹⁸

Penelitian yang dilakukan Setiawan (2004) mengenai analisis bakteri coliform pada makanan olahan di kantin pusat Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya didapatkan nilai MPN coliform pada beberapa makanan, seperti gado-gado dan pecel sebesar lebih dari 1.100 koloni/gram.¹⁹

Pada penelitian lain diperkuat pada pemantauan kualitas makanan gado-gado dan ketoprak di kampus X dengan menunjukkan hasil uji laboratorium terhadap kuman *Escherichia coli* yang ada di makanan tersebut, didapatkan angka cukup tinggi yaitu lebih dari 1.000 koloni/gram.²⁰

Berdasarkan beberapa literatur tentang pengolahan bahan makanan terutama dari

sayur lalapan selada, hal ini dapat disimpulkan bahwa makanan tradisional gado-gado mudah terkontaminasi oleh bakteri *coliform* dimana standar yang dipersyaratkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7388 tahun 2009 batas maksimum cemaran mikroba pada pangan adalah 500 koloni/gram.²¹

Dengan ditemukan bakteri *Escherichia coli* pada air cucian sayur lalapan selada tersebut maka makanan tersebut tidak layak dikonsumsi secara mentah. Hal ini terbukti dari penelitian ini bahwa telah terjadi kontaminasi dengan tinja manusia ataupun hewan, dimana MPN melebihi angka yang diperkenankan oleh BPOM-RI, keadaan ini sangat berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan seperti diare. Oleh sebab itu diperlukan kewaspadaan didalam mengolah makanan mulai dari bahan dasar hingga sampai pada konsumen agar suatu makanan utuh dan aman untuk dikonsumsi. Salah satu tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko infeksi *Escherichia coli* pada saat mengkonsumsi sayuran mentah adalah dengan mencuci menggunakan detergen dan air mengalir, membilas dengan air suhu di atas 50°C atau mengolah dengan cara memasak.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa jumlah *Escherichia coli* yang ditemukan pada air cucian sayur lalapan selada yang dijual di empat pasar yang berbeda, semuanya dinyatakan mengandung *Escherichia coli*. Dimana semua *Escherichia coli* yang di temukan telah melebihi batas jumlah *Escherichia coli* yang telah di tentukan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM-RI).

Bagi konsumen yang akan menggunakan daun selada sebagai sayur lalapan, agar memperhatikan kebersihan daun selada dan juga memperhatikan cara pengolahannya dengan benar. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mengidentifikasi jenis *Escherichia coli* yang ditemukan apakah termasuk strain patogen atau non patogen.

Daftar Pustaka

1. Winarti, C. dan Miskiyah. 2010. Status Kontaminasi pada Sayuran dan Upaya Pengendaliannya di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 3 (3), 2010: 227–237.
2. Arlita Y. Rares FES. Soeliongan S. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Pada Makanan Jajanan Bakso Tusuk di Kota Manado. 2014.h.2. Diakses pada tanggal 10 Maret 2016 melalui http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebio_medik/article/view/4387
3. WHO. *Foodborne Disease Surveillance*. Diakses pada tanggal 10 Maret 2016 melalui http://www.who.int/foodborne_disease/en/index.html
4. Kementrian Kesehatan RI. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. Situasi Diare di Indonesia. 2011. Diakses pada tanggal 3 April 2016 melalui [http://www.depkes.go.id/downloads/Buletin%20Diare_Final\(1\).pdf](http://www.depkes.go.id/downloads/Buletin%20Diare_Final(1).pdf)
5. Prasetio, Bambang. Budidaya sayuran organik di pot. Yogyakarta: Lily Publisher. 2013.
6. H.J. Mukono. Prinsip dasar kesehatan lingkungan, Surabaya: Airlangga University Press. 2004.h.134.
7. Haryanto E. Sawi dan selada. Edisi revisi. Jakarta: Penebar Swadaya. 2007.
8. Departemen Kesehatan RI. Prinsip-prinsip higiene dan sanitasi makanan, Jakarta: Depkes RI. 2000.h.1-6.
9. Irianto K. Bakteriologi, mikologi, virologi panduan medis dan klinis. Bandung: CV. Alfabeta. 2014.
10. Irianto K. Mikrobiologi medis. Bandung: CV. Alfabeta. 2013.
11. Suriawira U. Mikrobiologi air dan dasar-dasar pengolahan secara biologis. Bandung: FKM, Alumni. 2008.
12. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA, Jewetz et al. Mikrobiologi kedokteran, Edisi 25. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.2012.h.286-8.
13. Karsinah, Lucky et al. Buku Ajar: Mikrobiologi kedokteran revisi. FKUI. Jakarta: Binapura Aksara; 2014.h.185-95.
14. Irianto K. Mikrobiologi menguak dunia mikroorganisme Jilid I. Bandung: CV. Yarma Widya. 2007.
15. Soemarno. Isolasi dan identifikasi bakteri klinik. Akademi Analisa Kesehatan Yogyakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2008.
16. Djaafar, Tietiek, Rahayu. Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkannya dan pencegahannya. Yogyakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 2007.
17. Swarjana IK. Metodologi penelitian kesehatan. Yogyakarta.2012.h.103.
18. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan. 2014.h.9. Diakses pada tanggal 12 Januari 2017 melalui <http://codexindonesia.bsn.go.id/uploads/download/Regulasi%20Pangan%20BPOM%20No%20HK.00.06.1.52.4011.pdf>
19. Setiawan. Analisis bakteri *coliform* pada makanan olahan di kantin pusat ITS Sepuluh November Surabaya. 2004.h.1.
20. Susana D, Hartono B. Pemantauan kualitas makanan dan gado-gado di lingkungan kampus UI Depok melalui pemeriksaan bakteriologis. Makara, Sari Kesehatan. Vol. 7 no. 1. 2003.h.26.
21. Badan Standaridasi Nasional. Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. SNI 7388:2009.h.9. Diakses pada tanggal 12 Januari 2017 melalui <http://blog.ub.ac.id/cdrhprimasanti90/files/2014/03/SNI-7388-2009-Batas-maksimum-cemaran-mikroba-dalam-pangan.pdf>