

PEMERIKSAAN BAKTERIOLOGI AIR PENCUCI PERALATAN DAPUR DI *FOOD COURT* SALAH SATU UNIVERSITAS DI BANDUNG

Widura¹, Wenny Waty², Albertcornus Dwi Susanto³

1. Bagian Skill Lab, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha,

2. Bagian Skill Lab, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha

3. Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha

Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri MPH No. 65 Bandung 40164 Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang Air merupakan salah satu media penularan penyakit, terutama infeksi saluran cerna. Pencemaran air pencuci peralatan dapur di *food court* dapat menyebabkan penyakit pada konsumen melalui makanan yang disajikan. Kebersihan air tersebut harus sesuai dengan standar air bersih, yaitu Permenkes RI No. 416/Menkes/PER/IX/1990 yang menyatakan bakteri total koliform tidak melebihi 10 per 100 ml pada air perpipaan.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya cemaran bakteri koliform dalam air pencuci peralatan dapur di *food court* salah satu universitas di Bandung.

Disain Penelitian yang digunakan adalah survei deskriptif dengan pengambilan sampel secara *stratified random sampling*. Metode penelitian kualitatif yang digunakan adalah uji penduga (*presumptive test*), uji penguat (*confirmed test*) dan uji pelengkap (*completed test*).

Hasil Penelitian didapatkan enam dari sembilan sampel yang diperiksa tercemar bakteri koliform, satu diantaranya mengandung bakteri koliform fekal yaitu *Escherichia coli*.

Kesimpulan Penelitian didapatkan bakteri koliform dan bakteri koliform fekal yaitu *Escherichia coli* pada sampel air pencuci peralatan dapur di *food court* salah satu universitas di Bandung.

Kata kunci : air, air bersih, pencemaran air, bakteri koliform, *Escherichia coli*

BACTERIOLOGICAL EXAMINATION DISHWASHING WATER IN FOOD COURT ONE OF UNIVERSITY IN BANDUNG

Widura¹, Wenny Waty², Albertcornus Dwi Susanto³

1. Department of Skill Lab, Faculty of Medicine, Maranatha Christian University

2. Department of Skill Lab, Faculty of Medicine, Maranatha Christian University

3. Faculty of Medicine, Maranatha Christian University

Faculty of Medicine, Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri MPH No. 65 Bandung 40164 Indonesia

ABSTRACT

Background Water is one of the diseases media transmission, especially for gastrointestinal infections. Water pollution in dishwashing water at food court can cause illness through the foods served. Cleanliness of the water should be in accordance with the standards of clean water, as stated in Permenkes RI No. 416/Menkes/PER/IX/1990 where the total coliform bacteria must not exceed 10 from 100 ml of the pipe water.

The purpose of this study was to determined the contamination of coliform bacteria in the dishwashing water in food court one of university in Bandung.

The study design was descriptive survey with stratified random sampling. Qualitative research method used is the test probe (presumptive test), test amplifier (confirmed test) and complementary tests (completed test).

Research results six of the nine samples examined contaminated with coliform bacteria, one of which contain fecal coliform *Escherichia coli*.

The conclusions contains coliform bacteria and fecal coliform bacteria *Escherichia coli* in dishwashing water in food court one of university in Bandung.

Keywords : water, water contamination, coliform bacteria, Escherichia coli

PENDAHULUAN

Kualitas air menentukan kesehatan masyarakat, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan penyakit, terutama infeksi saluran cerna. Agar air tidak menimbulkan penyakit, maka harus dilakukan pengolahan air yang baik mulai dari sumber sampai jaringan distribusinya.¹

Famili *Enterobacteriaceae* yang disebut juga sebagai bakteri koliform, terdiri atas genus-genus *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Serratia*, *Shigella*, *Salmonella*, dan *Yersinia*. Salah satu bakteri koliform tersebut yaitu *Escherichia coli* merupakan bakteri yang pasti terdapat dalam usus manusia dan hewan mamalia, maka kehadirannya di air digunakan untuk indikator adanya pencemaran air oleh tinja.²

Berdasarkan Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Syarat air bersih harus memenuhi syarat fisik, kimia, mikrobiologik dan radioaktif. Syarat mikrobiologik air bersih yang berasal dari air perpipaan menurut Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990 tidak boleh mengandung >10 jumlah total koliform (MPN) per 100 ml.³

Food court merupakan sebuah tempat makan yang terdiri dari *counter-counter* makanan yang

menawarkan aneka menu yang variatif dan biasanya terletak di dalam ruangan beratap. Menurut hasil wawancara dari pihak manajemen *food court* di salah satu universitas kota Bandung, hampir setiap harinya ada mahasiswa, karyawan dan dosen yang membeli dan mengkonsumsi makanan atau minuman yang disediakan *food court* tersebut. Sejak dibuka dan diresmikannya pada tahun 2012 itu hingga sekarang, terdapat rata-rata 1.000 transaksi per hari nya. Mengingat banyaknya konsumen tersebut, maka menjaga kebersihan makanan dan minuman yang disediakan oleh *food court* tersebut menjadi penting, salah satunya dengan cara menjaga kebersihan air yang digunakan untuk mencuci peralatan dapur. Kebersihan air tersebut harus sesuai dengan syarat air bersih, baik secara fisik, kimia, mikrobiologik dan radioaktif. Dalam hal ini, belum diketahui bagaimanakah kualitas mikrobiologik air yang digunakan untuk mencuci peralatan dapur *food court* tersebut, sehingga diperlukan adanya penelitian kualitas air secara mikrobiologik. Air yang digunakan untuk mencuci peralatan dapur *food court* tersebut adalah air sumur universitas yang disalurkan melalui perpipaan.

Dalam menganalisa sampel air secara bakteriologi, tidak akan mungkin dilakukan deteksi pada setiap bakteri. Oleh karena itu, dilakukan pemeriksaan untuk mendeteksi bakteri *Escherichia coli*, yang merupakan bakteri indikator pencemaran oleh tinja. Salah satu pemeriksaan untuk mengetahui kondisi sanitasi air adalah

menggunakan metode kualitatif, yaitu *multiple-tube test*.⁴

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas bakteriologik dan mengetahui adanya cemaran bakteri koliform dalam air pencuci peralatan dapur di *food court* salah satu universitas di Bandung.

ALAT, BAHAN, DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian survey deskriptif. Metode kualitatif yang digunakan adalah *multiple-tube technique* yang terdiri dari uji penduga (*presumptive test*), uji penguat (*confirmed test*), dan uji pelengkap (*completed test*).

Alat Penelitian :

- Sarung tangan karet steril
- Oven
- Otoklaf
- Inkubator 37°C
- Botol sampel steril
- Pipet ukur 1 ml dan 10 ml
- Tabung reaksi dengan tabung Durham
- Rak tabung reaksi
- Cawan Petri diameter 10 cm
- *Inoculating loop*
- Pembakar Bunsen
- Korek api
- Kapas penyumbat tabung reaksi
- Mikroskop
- *Object glass*

Bahan Penelitian :

- Sampel
Air pencuci peralatan dapur di *food court* salah satu universitas di Bandung.

- Media penanaman :
 - *Lactose broth double strength* (LB2)
 - *Lactose broth single strength* (LB1)
 - *Eosin-methylene blue agar* (EMB)
 - *Nutrient agar slant*
- Alkohol 70%
- Oli emersi
- Reagen untuk pewarnaan gram :
 - *Crystal violet*
 - *Aseton alkohol*
 - *Lugol*
 - *Safranin*

Subjek penelitian adalah air pencuci peralatan dapur di *food court* salah satu universitas di Bandung, dengan kriteria diambil langsung dari keran yang berlokasi di area pencucian alat dapur *food court* tersebut dan sedang tidak menggunakan suplai air cadangan dari PDAM maupun sumber lainnya.

Pengambilan sampel dibagi berdasarkan saluran pipa distribusi air pada *food court* tersebut. Diketahui terdapat tiga percabangan utama pada saluran pipa distribusi air. Penelitian dilakukan sebanyak tiga kali, setiap penelitian diambil masing-masing satu sampel dari setiap saluran utama distribusi air, sehingga didapatkan tiga sampel dari setiap penelitian. Dengan demikian, total sampel adalah sembilan sampel air yang diambil dengan metode *stratified random sampling*.

Persiapan Penelitian :

Sebelum dilakukan pengambilan sampel dan penelitian, perlu dilakukan persiapan penelitian sebagai berikut :

1. Peralatan disterilkan dalam oven 170°C selama 60 menit
2. Media penanaman disterilkan dengan otoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit
3. Pembuatan media penanaman :
 - *Lactose broth double strength* (LB2)
 - *Lactose broth single strength* (LB1)
 - *Eosin-methylene blue agar* (EMB)
 - *Nutrient agar slant*

Cara Pengambilan Sampel :

1. Sampel air diambil langsung dari keran yang terdapat di tempat pencucian peralatan dapur
2. Disiapkan botol steril untuk penyimpanan sampel
3. Bunsen dinyalakan dan mulut kran dilewatkan di atas api
4. Buka kran air secara penuh selama 3 menit
5. Lewatkan mulut botol sampel di atas api
6. Sampel air diambil dengan sebanyak 100 ml
7. Mulut botol sampel segera dilewatkan kembali di atas api dan ditutup
8. Sampel air dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha Bandung untuk kemudian digunakan sebagai sampel penelitian.

Pelaksanaan Penelitian :

Penelitian dilakukan sebanyak tiga kali dengan selang waktu masing-masing sekitar satu bulan untuk mengetahui kualitas mikrobiologik air tersebut konsisten atau tidak. Penelitian dilakukan untuk menentukan jumlah bakteri total koliform secara kualitatif dengan metode *multiple-tube test* yang terdiri dari uji penduga (*presumptive test*), uji penguat (*confirmed test*) dan uji pelengkap (*completed test*) dengan langkah-langkah sebagai berikut:⁴

Uji Penduga (*presumptive test*)

1. Disiapkan sampel sebanyak 100 ml
2. Sampel sebanyak 10 ml masing-masing dimasukkan ke dalam 3 tabung yang berisi *Lactose broth double strength* (LB2) medium yang didalamnya terdapat tabung Durham terbalik.
3. Sampel sebanyak 1 ml masing-masing dimasukkan ke dalam 3 tabung yang berisi *Lactose broth single strength* (LB1) medium yang didalamnya terdapat tabung Durham terbalik.
4. Sampel sebanyak 0.1 ml masing-masing dimasukkan ke dalam 3 tabung yang berisi *Lactose broth single strength* (LB1) medium yang didalamnya terdapat tabung Durham terbalik.
5. Total ada 9 tabung, diinkubasikan pada suhu 37°C selama 48 jam.

6. Hasil positif apabila terbentuknya warna merah dan gas di dalam tabung Durham.
7. Hasil dicocokkan dengan tabel MPN (*Most Probable Number*).

Uji Penguat (*confirmed test*)

1. Diambil 1 oase dari tabung yang menunjukkan hasil positif pada uji penduga (*presumptive test*).
2. Inokulasikan secara *streak* ke dalam *Eosin-methylene blue agar* (EMB)
3. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
4. Hasil positif apabila terbentuk koloni dengan warna hijau metalik mengkilap dan gelap pada tengahnya.

Uji Pelengkap (*completed test*)

1. Hasil positif pada uji penguat (*confirmed test*) ditanam ulang pada tabung reaksi yang berisi *Lactose broth single strength* (LB1) medium yang didalamnya terdapat tabung Durham terbalik. Diinkubasi

pada suhu 37°C selama 24 jam.

2. Hasil positif apabila terbentuknya warna merah dan gas di dalam tabung Durham.
3. Hasil positif pada uji penguat (*confirmed test*) ditanam ulang pada tabung reaksi yang berisi *Lactose broth single strength* (LB1) medium yang didalamnya terdapat tabung Durham terbalik. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
4. Hasil positif apabila terbentuknya warna merah dan gas di dalam tabung Durham.
5. Hasil positif pada uji penguat (*confirmed test*) ditanam pula pada tabung reaksi yang berisi *nutrient agar slant* dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu dilakukan pewarnaan gram dari kultur *nutrient agar slant* tersebut dan diperiksa secara mikroskopis.
6. Hasil positif apabila ditemukan bakteri gram negatif berbentuk batang.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pertama
(28 Juni 2014 - 1 Juli 2014, keran B,J,R).

Tabel 1 Hasil uji penduga (*presumptive test*) pada penelitian pertama sebanyak 3 sampel

Sampel air keran	Jumlah tabung dengan hasil positif			Indeks MPN per 100 ml
	3	x	10	
B	0	0	0	0
J	0	0	1	3
R	1	0	0	4

Keterangan :

MPN : *Most Probable Number*

Berdasarkan tabel 1 di atas terlihat bahwa dua dari tiga sampel air keran yang diperiksa didapatkan cemaran bakteri koliform. Sampel air keran B bebas bakteri koliform, sedangkan sampel air keran J didapatkan jumlah total koliform 3 MPN / 100 ml, dan sampel air keran R didapatkan jumlah total koliform 4 MPN / 100 ml.

Berdasarkan hasil pada uji penduga (*presumptive test*), sampel air keran B tidak dilakukan uji penguat (*confirmed test*) karena tidak didapatkan hasil positif. Sampel air keran J dan R menunjukkan hasil positif,

maka dilakukan uji penguat (*confirmed test*) dan masing-masing didapatkan hasil negatif.

Berdasarkan hasil pada uji penguat (*confirmed test*), semua sampel tidak dilakukan uji pelengkap (*completed test*) karena tidak didapatkan hasil positif.

Penelitian Kedua
(8 - 11 September 2014, keran A,N,H).

Tabel 2 Hasil uji penduga (*presumptive test*) pada penelitian kedua sebanyak 3 sampel

Sampel air keran	Jumlah tabung dengan hasil positif			Indeks MPN per 100 ml
	3	x	10	
A	2	1	0	15
N	1	0	0	4
H	0	0	0	0

Keterangan :

MPN : *Most Probable Number*

Berdasarkan tabel 2 di atas terlihat bahwa dua dari tiga sampel air keran yang diperiksa didapatkan cemaran bakteri koliform. Sampel air keran A didapatkan jumlah total koliform 15 MPN / 100 ml, sampel air keran N didapatkan jumlah total koliform 4 MPN / 100 ml, sedangkan sampel air

keran H bebas bakteri koliform.

Sampel air keran A menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan Permenkes RI No.

416/Menkes/PER/IX/1990, karena jumlah total koliformnya melebihi batas nilai persyaratan normal, dan dapat diartikan bahwa air tersebut tidak aman untuk digunakan untuk keperluan air bersih dan dapat membahayakan kesehatan. Semakin tinggi jumlah total koliform, maka semakin buruk pula kualitas air tersebut. Sampel air keran N dan H menunjukkan hasil yang sesuai dengan Permenkes RI No. 416/Menkes/PER/IX/1990.

Berdasarkan hasil pada uji penduga (*presumptive test*), sampel air keran A dan N menunjukkan hasil positif, maka dilakukan uji penguat (*confirmed test*) dan masing-masing didapatkan hasil negatif. Sampel air keran H tidak dilakukan uji penguat (*confirmed test*) karena tidak didapatkan hasil positif pada uji penduga (*presumptive test*).

Berdasarkan hasil pada uji penguat (*confirmed test*), semua sampel tidak dilakukan uji pelengkap (*completed test*) karena tidak didapatkan hasil positif.

Penelitian Ketiga
(14 - 21 Oktober 2014, keran A,E,S).

Tabel 3 Hasil uji penduga (*presumptive test*) pada penelitian ketiga sebanyak 3 sampel

Sampel air keran	Jumlah tabung dengan hasil positif			Indeks MPN per 100 ml
	3 ml	1 ml	0.1 ml	
A	3	1	0	43
E	1	0	0	4
S	0	0	0	0

Keterangan :

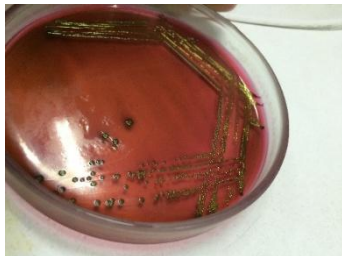
MPN : *Most Probable Number*

Berdasarkan tabel 3 di atas terlihat bahwa dua dari tiga sampel air keran yang diperiksa didapatkan cemaran bakteri koliform. Sampel air keran A didapatkan jumlah total koliform 43 MPN / 100 ml, sampel air keran E didapatkan jumlah total koliform 4 MPN / 100 ml, sedangkan sampel air keran S bebas bakteri koliform.

Sampel air keran A menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan Permenkes RI No. 416/Menkes/PER/IX/1990, karena jumlah total koliformnya melebihi batas nilai persyaratan normal, dan dapat diartikan bahwa air tersebut tidak aman untuk digunakan untuk keperluan air bersih dan dapat membahayakan kesehatan.

Semakin tinggi jumlah total koliform, maka semakin buruk pula kualitas air tersebut. Sampel air keran E dan S menunjukkan hasil yang sesuai dengan Permenkes RI No. 416/Menkes/PER/IX/1990.

Berdasarkan hasil pada uji penduga (*presumptive test*), sampel air keran A dan E menunjukkan hasil positif, maka dilakukan uji penguat (*confirmed test*) dan didapatkan hasil positif pada sampel air keran A dan hasil negatif pada sampel air keran E. Sampel air keran S tidak dilakukan uji penguat (*confirmed test*) karena tidak didapatkan hasil positif pada uji penduga (*presumptive test*).



Gambar 1 Hasil Positif Uji Penguat Pada Sampel Air Keran A

Hasil uji penguat (*confirmed test*) pada sampel air keran A menunjukkan hasil positif dimana terbentuk koloni dengan warna hijau metalik mengkilap dan gelap pada tengahnya.

Koloni bakteri *Escherichia coli* dalam agar EMB akan berwarna hijau metalik jika

terdapat reaksi fermentasi dengan media. Hal ini dikarenakan *Escherichia coli* merupakan bakteri fermentasi. Bakteri yang menfermentasi dengan lambat akan menghasilkan koloni berwarna merah muda dalam media agar EMB. Media agar EMB adalah media selektif diferensial untuk mendeteksi keberadaan bakteri koliform fekal dan mikroorganisme lainnya. Bakteri koliform memfermentasi laktosa yang dapat membuat warna koloni bakteri menjadi berwarna hijau metalik atau merah muda.⁵

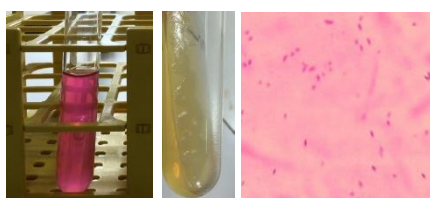
Reaksi fermentasi menghasilkan warna hijau metalik mengkilap dan gelap pada tengahnya adalah karakteristik untuk bakteri *Escherichia coli*, yang merupakan indikator polusi oleh fekal.⁴

Penentuan koliform fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen karena pada dasarnya bakteri koliform adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain.⁶

Hal ini menunjukkan bahwa sampel air keran A tercemar oleh tinja, sehingga kemungkinan besar terdapat pula bakteri patogenik lain yang berbahaya, dan dapat diartikan bahwa air tersebut tidak aman untuk digunakan sebagai air bersih karena dapat

membahayakan kesehatan.

Berdasarkan hasil pada uji penguat (*confirmed test*), sampel air keran A menunjukkan hasil positif, maka dilakukan uji pelengkap (*completed test*) dan didapatkan hasil positif, yaitu terbentuknya warna merah dan gas di dalam tabung Durham pada media *Lactose broth* dan ditemukan bakteri gram negatif berbentuk batang yang diambil dari kultur *nutrient agar slant*.



(1) (2) (3)

Gambar 2 Hasil Positif Uji Pelengkap Pada Sampel Air Keran A

(1 : *lactose broth* ; 2 : *nutrient agar slant* ; 3 : pewarnaan gram)

Sampel air keran A menunjukkan hasil pasti terdapat cemaran bakteri koliform, dalam hal ini adalah bakteri *Escherichia coli* yang berbentuk batang dan bersifat gram negatif.

Sampel air keran E dan S tidak dilakukan uji pelengkap (*completed test*) karena tidak didapatkan hasil positif pada uji penguat (*confirmed test*).

KESIMPULAN

Enam dari sembilan sampel air pencuci peralatan dapur di *food court* salah satu universitas di Bandung tercemar bakteri koliform, satu diantaranya mengandung bakteri koliform fekal yaitu *Escherichia coli*.

SARAN

Sehubungan dengan penelitian ini, dapat disarankan beberapa hal yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian tentang sumber bakteri dalam air yang positif tercemar, yaitu mulai dari sumber air sampai jaringan distribusinya.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang keberadaan bakteri koliform yang mampu menempel pada alat makan sehingga ada kemungkinan menyebabkan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutrisno, Totok C. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta : Rineka Cipta, 2004.
2. Elliot T, Worthington T, Osman H, Gill M. *Mikrobiologi Kedokteran dan Infeksi*. Jakarta : EGC, 2009.
3. Permenkes RI. [Online] 1990. [Cited : 10, 2014.] http://web.ipb.ac.id/~tml_atsp/test/PerMenKes%20416_90.pdf.

4. Cappucino J, Sherman N. *Microbiology : a Laboratory Manual. Qualitative Analysis of Water*. Suffern, New York : The Benjamin Cummings Science Publishing, 2013. 10th . ed.
5. Dad. *Bacterial Chemistry and Physiology*. New York : John Wiley & Sons, Inc., 2000.
6. Friedhim E, Michaelis L. [Online] 2001. [Cited : 11 7, 2014.]
<http://www.jbc.org/cgi/framedreprint/91/1/343>.