

DETEKSI BAKTERI COLIFORM DAN ESCHERICHIA COLI DARI AIR MINUM JAJANAN ANAK DI SALAH SATU SEKOLAH DASAR KOTA PEKANBARU

DETECTION OF COLIFORM AND ESCHERICHIA COLI BACTERIA OF CHILDREN DRINKING WATER ON AN ELEMENTARY SCHOOL OF PEKANBARU CITY

Eliya Mursyida^{1)*}, Yulnefia²⁾

1) Departemen Mikrobiologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Riau, Indonesia 28292

**(Email: eliya_mursyida@univrab.ac.id)*

2) Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Riau, Indonesia 28292

ABSTRAK

Kebutuhan air sangat penting bagi tubuh manusia karena air merupakan komposisi terbesar zat pembentuk tubuh yaitu 68% dari bagian tubuh manusia. Persediaan air untuk keperluan rumah tangga harus cukup, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* (*E. coli*) dari air minum jajanan anak di salah satu Sekolah Dasar (SD) Kota Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif didasarkan kepada *Most Probable Number* (MPN) dan reaksi biokimia. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa pada air minum jajanan anak di salah satu Sekolah Dasar Pekanbaru terkontaminasi *Coliform* dengan nilai MPN air mineral (1) 240/100 ml, air sachet (1) 0/100 ml, air mineral (2) >1100/100 ml, dan air sachet (2) >1100/100 ml. Air mineral (2) dan air sachet (2) teridentifikasi *E. coli* pada medium *Eosin Methylene Blue* (EMB) dengan koloni hijau metalik. Sehingga secara mikrobiologis air minum jajanan anak sekolah dasar tersebut tidak layak untuk dikonsumsi berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor: 03726/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum MPN *Coliform* dalam minuman ringan dan sari buah adalah 20 koloni/100 ml sampel dan jumlah *E. coli* harus 0 koloni/100 ml sampel air minum.

Kata kunci : *Coliform*, air minum, sekolah dasar, *Escherichia coli*, MPN

ABSTRACT

Water requirement is very important for the human body because water is the largest composition of body building substances that is 68% of human body parts. Water supply for household purposes should be sufficient, both in quality and quantity. This study aims to determine the presence of bacteria *Coliform* and *Escherichia coli* (*E. coli*)

from drinking water of children in one elementary school (ES) Pekanbaru City. This study used qualitative descriptive method based on Most Probable Number (MPN) and biochemical reactions. Based on the results of research conducted got the results that the drinking water of children in one elementary school Pekanbaru contaminated *Coliform* with the value of MPN mineral water (1) 240/100 ml, water sachet (1) 0/100 ml, mineral water (2) >1100/100 ml, and water sachet (2) >1100/100 ml. Mineral water (2) and water sachet (2) identified *E. coli* on Eosin Methylene Blue (EMB) medium with metallic green colony. So microbiologically, the drinking water of the children of elementary school is not feasible to be consumed based on the Decision of the Director General of Drug and Food Control Number: 03726/B/SK/VII/89 on the maximum MPN *Coliform* limit in soft drinks and juice is 20 colonies/100 ml of sample and amount of *E. coli* must be 0 colony/100 ml drinking water sample.

Keywords: *Coliform*, drinking water, elementary school, *Escherichia coli*, MPN

Pendahuluan

Kebutuhan air sangat penting bagi tubuh manusia karena air merupakan komposisi terbesar zat pembentuk tubuh yaitu 68% dari bagian tubuh manusia. Kebutuhan air minum setiap orang bervariasi dari 2,1 liter hingga 2,8 liter per hari ^[1]. Beberapa sumber air yang digunakan oleh rumah tangga di Indonesia sebagai air minum antara lain yaitu, sumur gali terlindung (24,7%), air ledeng (14,2%), sumur bor/pompa (14,0%) dan air dari Depot Air Minum (DAM) (13,8%) ^[2]. Sementara itu, berdasarkan tempat tinggal baik di perkotaan maupun di pedesaan sumber utama air untuk minum cukup bervariasi. Air minum isi ulang banyak digemari oleh masyarakat karena harganya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan air minum dalam kemasan. Selain itu, air minum isi ulang mudah didapatkan karena sudah banyak tersebar diberbagai

daerah di Indonesia. Namun hal tersebut tidak diikutsertakan dengan pemantauan kualitas air minum baik secara fisik, kimiawi, radioaktif maupun bakteriologis berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum ^[3].

Persediaan air untuk keperluan rumah tangga harus cukup, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Pencemaran terhadap badan air maupun dalam suplai air minum oleh mikroba merupakan kasus yang sering terjadi di Indonesia. Air minum yang tidak memenuhi syarat akan menyebabkan berbagai macam penyakit, dimana mikroba penyebab penyakit masuk melalui mulut sehingga dapat menimbulkan terjadinya infeksi pada usus. Dalam hal ini bukan air yang menyebabkan infeksi, melainkan mikroba yang terkandung di dalam air tersebut yang menyebabkan infeksi yang

berasal dari feses manusia atau hewan. Feses tersebut dapat mengandung patogen-patogen enterik bila berasal dari orang sakit maupun orang yang dapat menularkan penyakit [3].

Salah satu bakteri yang diketahui mampu menyebabkan infeksi pada usus seperti diare adalah *Escherichia coli* (*E. coli*). Bakteri patogen yang menyebabkan diare kemungkinan terdapat dalam air terkontaminasi feses manusia atau hewan berdarah panas. Bakteri pathogen lainnya antara lain yaitu, *Shigella* penyebab diare dengan gejala demam dan kram perut, *Salmonella typhi* penyebab penyakit tifus (demam tifoid), *Vibrio cholerae* penyebab penyakit kolera, serta *Entamoeba* penyebab disentri amoeba dan muntah-muntah [4]. Hasil pemeriksaan kualitas air baku, selain bakteri *E. coli* juga ditemukan beberapa bakteri lainnya antara lain *Enterobacter*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, dan *Staphylococcus* [5]. Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor: 03726/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan dinyatakan bahwa batas maksimum *Most Probable Number* (MPN) *Coliform* dalam minuman ringan dan sari buah adalah 20 koloni/100 ml sampel dan

jumlah *E. coli* harus 0 koloni/100 ml sampel air minum [6].

Anak-anak merupakan usia yang paling rentan terhadap infeksi saluran cerna, apalagi anak usia sekolah yang suka jajan daripada membawa bekal dari rumah. Anak sekolah adalah pihak yang paling sering bersinggungan dengan minuman jajanan. Oleh karena itu, tugas orang tua adalah memberi pengertian kepada anak mengenai minuman jajanan, karena pengetahuan anak mengenai minuman jajanan masih minim. Biasanya mereka membeli pangan jajanan pada pedagang jajanan di sekitar sekolah atau di kantin sekolah. Oleh sebab itu, pedagang jajanan berperan penting dalam penyediaan pangan jajanan yang sehat dan bergizi serta terjamin keamanannya [7].

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif kualitatif yang dilaksanakan pada bulan September 2017. Sampel penelitian didapatkan di salah satu Sekolah Dasar (SD) Kota Pekanbaru sebanyak 4 sampel, kemudian dianalisis di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) dan Akademi Analis Kesehatan (AAK) Universitas Abdurrah. Langkah awal melakukan uji kualitas

bakteriologis air minum dengan penentuan jumlah total *Coliform* dan *E. coli* pada sampel berdasarkan MPN dan uji reaksi biokimia. Data dianalisis secara manual dan dikelompokkan ke dalam tabel distribusi frekuensi, selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi berdasarkan jumlah *Coliform* per 100 ml.

Hasil Penelitian

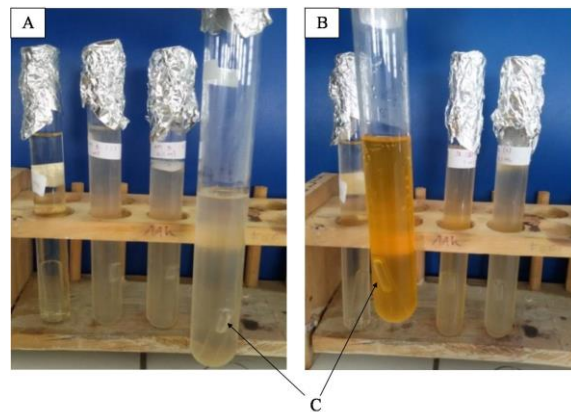
Penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FKIK dan AAK Universitas Abdurrah Pekanbaru pada bulan September 2017 tentang deteksi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dari air minum jajanan anak di salah satu sekolah dasar Kota Pekanbaru didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil indeks MPN dari sampel air minum pada medium *Lactose Broth* (LB)

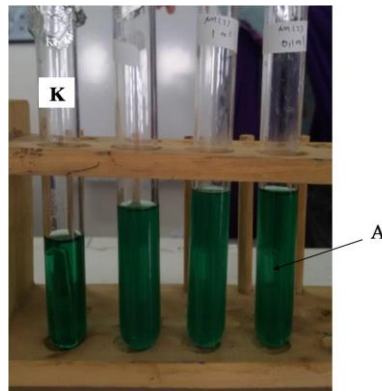
Sampel Air	Indeks MPN
	Total <i>Coliform</i>
Air mineral (1)	240/100ml air
Air sachet (1)	0/100ml air
Air mineral (2)	>1100/100ml air
Air sachet (2)	>1100/100ml air

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa indeks MPN pada masing-masing air minum memiliki nilai lebih 20/100 ml sampel air kecuali air sachet (1). Hasil uji penduga (*presumptive test*) yang dinyatakan positif membentuk gas dapat dilihat pada gambar 1. Selanjutnya, hasil positif sampel air minum pada uji penduga (*presumptive*

test) dilakukan uji penguat (*confirmed test*) pada medium BGLB yang masing-masing diinkubasi pada suhu 37°C dan 44.5°C. Hasil positif pada suhu 37°C dari uji penguat (*confirmed test*) (gambar 2) menguatkan hasil pada uji penduga.



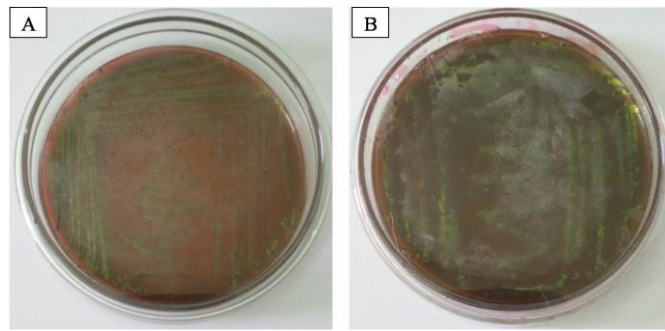
Gambar 1. Hasil positif uji penduga pada medium LB. (A) air mineral 2, (B) air sachet 2, dan (C) gas yang terbentuk



Gambar 2. Hasil positif uji penguat pada medium BGLB. (A) gas yang terbentuk, dan (K) kontrol

Hasil positif pada suhu 37°C dari uji penguat (*confirmed test*) kemudian dilanjutkan ke uji pelengkap (*completed test*) dengan cara menginokulasikan sampel air minum dengan cara digores kuadran pada medium EMB, dilanjutkan dengan uji pewarnaan Gram dan uji reaksi biokimia. Berdasarkan hasil uji pada medium EMB

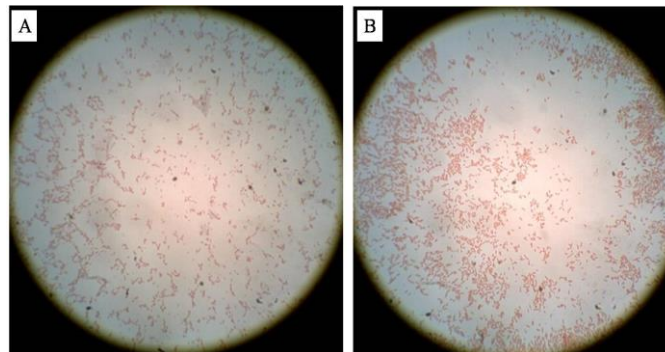
menunjukkan bahwa air mineral (2) dan air sachet (2) memiliki ciri khas *Escherichia coli* dengan morfologi koloni hijau metalik, sedangkan air mineral (1) tidak menunjukkan ciri khas *E. coli*. Gambar 3 menunjukkan ciri khas *E. coli* pada medium EMB.



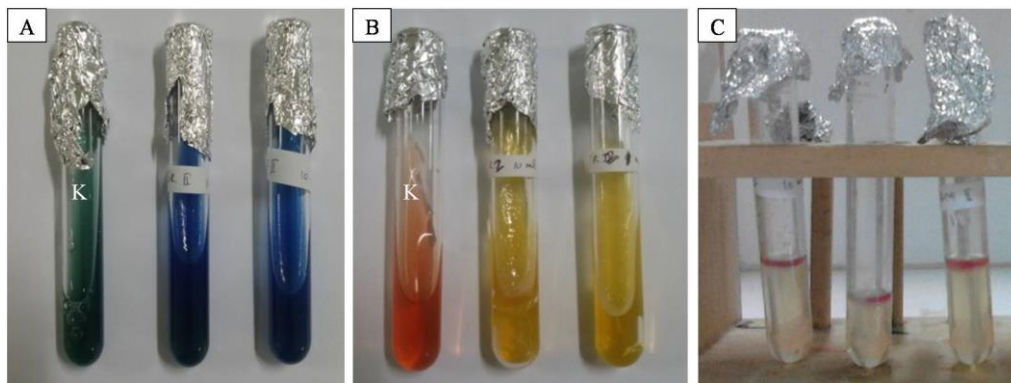
Gambar 3 Hasil uji pada medium EMB. (A) air mineral 2, dan (B) air sachet 2

Uji pewarnaan Gram dari pertumbuhan bakteri pada medium EMB menunjukkan bahwa sampel air minum (2) dan air *sachet* (2) memiliki morfologi sel bakteri berbentuk batang Gram negatif (gambar 4). Uji reaksi

biokimia menunjukkan hasil positif dari sampel air minum (2) dan air *sachet* (2) pada medium TSIA, SCA dan SIM (gambar 5).



Gambar 4. Hasil pewarnaan Gram. (A) air mineral 2, dan (B) air sachet 2



Gambar 5. Hasil positif reaksi biokimia. (A) uji sitrat, (B) uji TSIA, (C) uji indol, (K) kontrol

Pembahasan

Hasil pemeriksaan bakteriologi sampel air minum jajanan anak sekolah dasar pada uji penduga (*presumptive test*) menunjukkan positif terkontaminasi *Coliform* yaitu air mineral (1), (2) serta air *sachet* (2), sedangkan pada air *sachet* (1) tidak terkontaminasi *Coliform*. Hal ini mungkin dikarenakan saat pengambilan air mineral (1), pedagang memasukkan es batu terlebih dahulu sebelum peneliti bilang tidak perlu diberi es batu. Sebab, es batu bisa menjadi salah satu bahan yang dapat mengkontaminasi air minum jajanan. Pada uji pelengkap (*completed test*) didapatkan sampel air mineral (2) dan air *sachet* (2) teridentifikasi *Escherichia coli* pada medium agar EMB dengan warna koloni hijau metalik, sedangkan sampel air minum (1) tidak teridentifikasi *E. coli* karena tidak

menunjukkan koloni hijau metalik melainkan warna merah muda.

Selanjutnya, pada uji reaksi biokimia yang dilakukan secara konvensional didapatkan hasil bahwa air mineral (2) dan air *sachet* (2) menunjukkan hasil positif pada uji SCA yang artinya bakteri menggunakan sitrat sebagai sumber karbon satu-satunya, positif pada uji TSIA yang artinya bakteri memfermentasi gula-gula dengan perubahan warna menjadi kuning serta menghasilkan gas, dan positif uji SIM yang artinya bakteri mampu menghidrolisis asam amino triptofan menjadi indol dan asam piruvat melalui kerja enzim triptofanase serta terlihat adanya motilitas [13].

Bakteri yang paling umum dan banyak digunakan sebagai indikator pencemaran air adalah *Coliform* dan *E. coli*. Adanya

Coliform dan *E. coli* dalam sampel air menunjukkan bahwa air minum tersebut telah terkontaminasi oleh feses manusia dan hewan, serta tingkat sanitasi yang rendah [14], [15]. Hal ini menunjukkan bahwa tahap pengolahan air minum jajanan tidak optimal sehingga hasil akhir pengolahan masih mengandung *Coliform* dan *E. coli*, dan mungkin juga mengandung bakteri patogen lainnya yang berbahaya yang merupakan bakteri penyebab berbagai penyakit infeksi.

Pada penelitian ini, sampel air minum jajanan telah terkontaminasi *Coliform* sehingga tidak memenuhi persyaratan sebagai air minum. Salah satu persyaratan bakteriologis air minum menurut Kemenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 untuk parameter total *Coliform* kadar maksimum yang diperkenankan ialah 0/100 ml sampel [2]. Semua sampel memiliki indeks MPN lebih dari 20/100 ml sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor: 03726/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan dinyatakan bahwa batas maksimum MPN *Coliform* dalam minuman ringan dan sari buah adalah 20 koloni/100 ml sampel [6].

Peneliti sebelumnya mendapatkan sebanyak 84,6% sampel es jeruk kemasan memiliki cemaran *Coliform* yang dikategorikan tidak memenuhi syarat (tidak memenuhi syarat ambang batas *Coliform* dan positif mengandung *E. coli*) yaitu MPN<3. Sebanyak 51,3% sampel es jeruk kemasan positif mengandung *Escherichia coli*. [16]. Peneliti lain juga menemukan dari sebanyak 46 sampel es batu di Tembalang, diketahui sebanyak 23 (50%) sampel es batu positif mengandung *E. coli*, diantaranya sebanyak 13 (52,0%) sampel es batu dari positif *E. coli* (buatan pabrik) dan sisanya sebanyak 10 (45,7%) es batu (buatan rumah tangga) [17].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pada air minum jajanan anak di salah satu Sekolah Dasar Pekanbaru terkontaminasi *Coliform* dengan nilai MPN air mineral (1) 240/100 ml, air sachet (1) 0/100 ml, air mineral (2) >1100/100 ml, dan air sachet (2) >1100/100 ml. Air mineral (2) dan air sachet (2) teridentifikasi *Escherichia coli* pada medium *Eosin Methylene Blue* (EMB) dengan koloni hijau metalik.

Referensi

- [1] Irianto, K., Waluyo, K. 2004. Gizi dan Pola Hidup Sehat. Bandung: Yrama Widya.
- [2] Depkes, RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/PER/IV/2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [3] Depkes, RI. 2002. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.907/Menkes/SK/VII/2002. *Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [4] Brooks GF., Butel JS., Carroll KC., Morse SA., Mietzner TA. 2012. *Jawetz, Melnick & Adelbeg's: Medical Microbiology, 26th edition*. Jakarta: EGC.
- [5] Rumondor, PP., Porotu'o, J., Waworuntu, O. 2014. Identifikasi Bakteri pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Manado. *Journal e-Biomedik*: 2(2).
- [6] Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor: 03726/B/SK/VII/89. *Tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Makanan*.
- [7] Aprilia BA. 2011. Faktor yang berhubungan dengan pemilihan makanan jajanan pada anak sekolah dasar. [skripsi]. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- [8] Slamet JS, 2004. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- [9] Bhatia R., Ichhpujani RL. 2008. *Essentials of medical microbiology, 4th edition*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical; pp. 224-225.
- [10] Willey, JM., Sherwood, L., Woolverton, CJ. 2008. *Prescott, Harley, Klein's Microbiology. 7th edition*. New York: McGraw-Hill; pp.1050-1053.
- [11] Health Canada. 20017. *Guidelines for Canadian drinking water quality*. Canada: Ottawa Ontario.
- [12] Cappuccino, JG., Natalie S. 2001. *Microbiology a laboratory manual. 10th edition*. California: Benjamin Cummings; pp. 303-309.
- [13] Hadioetomo, RS. 1993. *Mikrobiologi dasar dalam praktek*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

- [14] Paramita P., Martini., Yuliawati S. 2016. Identifikasi keberadaan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada es jeruk kemasan (studi di wilayah sekolah dasar Kecamatan Tembalang Kota Semarang). Jurnal Kesehatan Masyarakat: 4(4).
- [15] Rifta, R., Budiyono., Darundiati, YH. 2016. Studi Identifikasi Keberadaan *Escherichia coli* pada Es Batu yang Digunakan oleh Pedagang Warung Makan di Tembalang. Jurnal Kesehatan Masyarakat: 4(2).