Identifikasi Coliform Dan Escherichia Coli Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Di Bandar Lampung

Identification of Coliform and Escherichia coli in Bottled Drinking Water (AMDK) in Bandar Lampung

Fidela Devina Agrippina

Balai Riset dan Standardisasi Industri Bandar Lampung,
Jalan By Pass Soekarno Hatta KM.1, Rajabasa Bandar Lampung, Indonesia
email: fidela.devina.agrippina@gmail.com

Abstrak

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan manusia yang harus dipenuhi. Kehidupan manusia tidak terlepas dari kebutuhan akan air bersih terutama air minum. Menurut SNI 3553:2015 tentang syarat mikrobiologi air mineral adalah tidak ditemukannya bakteri Coliform dan Escherichia coli dalam 250 mL sampel. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas mikrobiologis air minum dalam kemasan di Bandar Lampung. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan melakukan pemeriksaan bakteriologi sampel air di Laboratorium Mikrobiologi Balai Riset dan Standardisasi Industri Bandar Lampung. Pengujian sampel meliputi dua tahapan yaitu penyaringan sampel sebanyak 250ml dengan membran filter dan ditumbuhkan pada medium CCA. Kemudian, hasil yang positif pada medium CCA akan dilanjutkan dengan uji konfirmasi menggunakan kertas oksidase. Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa tidak terdeteksi adanya Coliform dan E.coli pada kelima sampel.

Kata kunci: air minum dalam kemasan, coliform, dan Escherichia coli.

Abstract

Water is one of the basic needs of the life. Human life is inseparable from the need for clean water, especially drinking water. According to SNI 3553:2015 concerning the microbiological requirements of mineral water is the absence of Coliform and Escherichia coli bacteria in 250 mL samples. The purpose of this study was to determine the microbiological quality of bottled drinking water in Bandar Lampung. This research is descriptive by doing bacteriological testing of water samples in the Microbiology Laboratory of Balai Riset dan Standardisasi Industri Bandar Lampung. Sample testing consists of two steps, namely filtering a sample of 250 ml with a filter membrane and growing it on CCA medium. Then, positive results on the CCA medium will be followed by a confirmation test using oxidase paper. Laboratory tests showed that no Coliform and E.coli were detected in the five samples.

Keywords: bottled drinking water, coliform, and Escherichia coli.

Pendahuluan

Air adalah salah satu kebutuhan pokok bagi kehidupan makhluk hidup, termasuk manusia. Makhluk hidup memerlukan air untuk kelangsungan hidupnya. Sebagian besar penyusun sel makhluk hidup adalah air. 75% sel tumbuhan dan 67% sel hewan tersusun dari air. Sedangkan pada manusia, 2/3 penyusun selnya adalah air. Secara umum fungsi air dalam tubuh setiap organisme adalah untuk melarutkan senyawa organik, menstabilkan suhu tubuh dan melangsungkan berbagai reaksi kimia tingkat

seluler (Campbell, 2002). Selain itu, Sual *et al.* (2016) juga menyebutkan bahwa air sangat berperan dalam proses fisiologis manusia dan metabolisme sel. Sehingga manusia dipastikan tidak akan bertahan hidup tanpa ada asupan air ke dalam tubuhnya.

Ketersediaan air bersih semakin berkurang seiring dengan perkembangan pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk yang semakin padat menyebabkan rendahnya kemampuan tanah untuk menyerap air karena perubahan tata guna tanah yang tidak terkendali sebagai dampak kepadatan

penduduk. Untuk dapat memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat, menjadi alasan tumbuhnya industrialisasi dalam penyediaan air minum dengan dukungan kondisi geografi daerah yang mempunyai beberapa sumber air pegunungan. Air minum dalam kemasan (AMDK) menjadi alternatif lain sebagai sumber air minum,

Air minum dalam kemasan yang selanjutnya disebut AMDK adalah termasuk produk makanan yang dikemas secara individual menggunakan kemasan saniter yang tersegel. Menurut Aspadin selama tahun 2009-2014 konsumsi AMDK tumbuh 12,5% per tahun. Saat ini, ada sekitar 500 perusahaan yang bergerak di industri AMDK. (Anonim, 2015).

Sebagai produk industri, AMDK ditetapkan sebagai produk yang penerapan SNI nya diberlakukan secara wajib. Penerapan SNI AMDK secara wajib diperlukan untuk meningkatkan kemampuan bersaing, menciptakan persaingan bisnis yang adil, untuk menjamin kesehatan, keselamatan, dan keamanan konsumen serta untuk melindungi lingkungan. Persyaratan SNI menetapkan cemaran *coliform* tidak boleh terdeteksi per 250 ml sampel.

Cemaran mikroba merupakan mikroba yang keberadaannya dalam pangan pada batas tertentu dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan Terdapatnya mikroba di dalam bahan pangan yang dianggap sebagai cemaran ialah apabila mikroba tersebut dapat mengakibatkan menurunnya mutu makanan/minuman, rusaknya bahan dan mengakibatkan gangguan pada kesehatan manusia.

Dalam pengujian cemaran mikrobia, umumnya mendeteksi keberadaan mikrobia indikator. Mikrobia indikator adalah golongan bakteri yang kehadirannya dalam makanan berada diatas batas tertentu menandakan bahwa makanan telah terpapar dengan kondisi-kondisi yang memungkinkan berkembang biaknya mikrobia patogen. Dengan demikian, mikrobia indikator digunakan untuk menilai keamanan dan mutu mikrobiologi suatu produk. Kelompok mikrobia yang digunakan sebagai mikrobia indikator yaitu kelompok bakteri coliform. (Badan POM, 2008)

Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *Coliform*, semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri-bakteri patogen lain yang biasa hidup dalam kotoran manusia dan hewan. Salah satu contoh bakteri patogen yang kemungkinan terdapat dalam air terkontaminasi kotoran manusia atau hewan berdarah panas ialah bakteri *Escherichia coli*, yaitu mikroba penyebab gejala diare, demam, kram perut, dan muntah-muntah (Entjang, 2003).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas mikrobiologis khususnya *Coliform* dan *Escherichia coli* pada air minum dalam kemasan (AMDK) di Bandar Lampung yang akan diuji sesuai dengan SNI 3553-2015 tentang cara uji air minum dalam kemasan.

Metode Penelitian

Bahan dan Alat

Pengujian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Balai Riset dan Standardisasi Industri Bandar Lampung pada bulan Juli 2019. Sampel pada pengujian ini adalah air minum dalam kemasan 600 mL yang beredar dipasaran. Sampel yang diambil adalah sampel yang belum kadaluarsa dan diambil secara acak di salah satu swalayan di Bandar Lampung. Sampel air selanjutnya diberi label dengan nama sampel A, sampel B, sampel C, sampel D, dan sampel E.

Bahan yang dibutuhkan adalah media pembiakkan *Chromogenic Coliform Agar* (CCA), *Tryptic Soy Agar* (TSA), kertas oksidase, dan aquades. Alat yang dibutuhkan adalah autoklaf, inkubator, pH meter, alat penyaring membrane, cawan petri, mikro pipet, dan pipet steril.

Metode Pengujian

a. Persiapan Contoh

Volume uji dari contoh atau hasil pengenceran contoh sebaiknya dipilih sedemikian rupa sehingga jumlah koloni tipikal yang diharapkan tumbuh pada membran dengan diameter 47 mm sampai 50 mm adalah berada di antara 10 dan 100. Jumlah total koloni pada penyaring membran (tipikal dan atipikal) sebaiknya kurang dari 200.

b. Penyaringan Sampel

Hubungkan perangkat penyaringan steril dengan pompa vakum . Letakkan penyaring membran steril pada bagian berlubang dan corong penyaring (*funnel*), dengan bagian yang bergaris (*grid*) ke arah atas, menggunakan pinset steril dan hanya bagian paling luar penyaring membran yang bersentuhan dengan pinset. Posisi corong penyaring steril harus berada dalam keadaan kuat dan rapat pada penyangga corong. Pipet atau tuang sejumlah volume yang sudah diketahui dari contoh atau hasil pengenceran contoh (250 mL) pada penyaring (dengan pengatur vakum (*vacuum stopcock*) dalam keadaan mati).

Buka pengatur vakum dan alirkan vakum yang cukup (sekitar 70 kPa) untuk menyaring air melalui membran. Tutup

pengatur vakum segera sesudah contoh tersaring. Dapat disarankan untuk membilas corong penyaring dengan menyaring satu sampai tiga porsi 10 mL sampai 30 mL pengencer steril dalam keadaan penyaring masih terpasang.

c. Pemindahan Membran

Lepaskan corong penyaring (yakinkan bahwa pengatur vakum dalam keadaan tertutup sebelum melakukannya) dan pindahkan membran dengan pipet steril pada media agar.

d. Inkubasi dan Diferensiasi

Setelah penyaringan, letakkan penyaring membran pada permukaan media *Chromogenic Coliform Agar* (CCA). Pastikan tidak terdapat gelembung udara yang terperangkap di bawah penyaring membran. Setelah itu, posisikan cawan petri pada posisi terbalik, dan inkubasi pada suhu $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$ selama (21 ± 3) jam.

Amati penyaringan membran dan hitung semua koloni yang menunjukkan reaksi positif β -D-galaktosidase dengan ditunjukkan adanya koloni yang menunjukkan adanya koloni berwarna merah muda hingga merah, sebagai terduga bakteri Koliform yang bukan *E. coli*.

Hitung semua koloni yang menunjukkan positif reaksi β -D-glukuronidase dan β -D-galaktosidase yang ditunjukkan dengan adanya koloni berwarna biru tua hingga ungu sebagai koloni bakteri *E. Coli*.

Untuk memastikan koloni terduga bakteri Koliform yang bukan *E. Coli*, uji konfirmasi oksidase harus dilakukan. Uji ini disarankan dilakukan terhadap semua koloni atau sedikitnya sebanyak 10 koloni berwarna merah muda hingga merah. Untuk tahapan uji konfirmasi ini, pereaksi komersial uji oksidase dapat digunakan.

Uji oksidase dapat dilakukan dengan cara menambahkan sebanyak 2-3 tetes pereaksi oksidase segar ke atas kertas penyaring membran pada permukaan cawan petri. Koloni-koloni yang harus dikonfirmasi dipindahkan pada kertas saring yang telah ditetesi pereaksi oksidase, menggunakan jarum inokulasi. Reaksi positif oksidase ditunjukkan dengan munculnya warna biru tua dalam waktu sekitar 30 detik. Reaksi positif ini tidak dimiliki oleh bakteri Koliform karena sifatnya yang negatif oksidase.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada 5 sampel Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) didapatkan data bahwa 5 sampel yang diteliti tidak terkontaminasi *Coliform* dan *Escherichia coli*. Hal ini ditunjukkan dengan tidak tumbuhnya koloni merah maupun koloni ungu pada medium CCA. Hal ini menunjukkan bahwa kelima sampel telah memenuhi persyaratan SNI 3553:2015 tentang air mineral dimana *coliform* dan *E.coli* tidak boleh terdeteksi dalam 250 mL sampel.

Tabel 1. Hasil Uji *Coliform* dan *E.coli*

Sampel	Koloni Ungu (a)	Koloni Merah (b)	Total Koloni <i>Coliform</i> (setelah diuji oksidase) (a+b)	Jumlah Koloni <i>Coliform</i> (per 250mL)	Jumlah Koloni <i>E.coli</i> (per 250mL)
A	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-

Coliform adalah bakteri gram negatif, tidak membentuk spora dan dapat tumbuh dan berkembang pada suhu 37°C . *Coliform* merupakan kelompok bakteri yang mempunyai karakteristik biokimia dan pertumbuhan yang berhubungan dengan kontaminasi *faecal*. Namun demikian kehadiran *Coliform* dalam air minum tidak serta merta berarti adanya kontaminasi *faecal* karena *Coliform* juga terdapat pada air yang tidak terkontaminasi oleh *faecal* misalnya *Klebsilia*, *Enterobacter*, dan *Cetrobacter*. Adanya *Coliform* mengindikasikan kebersihan dan integritas sistem distribusi serta potensi terbentuknya *biofilm* (Medema dkk, 2003).

Entjang (2003) menyatakan bahwa *coliform* merupakan suatu grup bakteri yang terkandung dalam jumlah banyak pada kotoran manusia dan hewan, sehingga bakteri ini sering dipakai sebagai indikator dari kualitas makanan, air, dan juga dipakai sebagai indikator dari kontaminasi kotoran. Bakteri golongan *coliform* merupakan spesies dengan habitat dalam saluran pencernaan dan non saluran pencernaan seperti tanah dan air.

Yang termasuk golongan *coliform* adalah *Escherichia coli* dan spesies dari *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* dan *Serratia*. Bakteri selain *E.coli* dapat hidup dalam tanah atau air lebih lama dari pada *E.coli*, karena itu adanya bakteri *coliform* dalam makanan tidak

selalu menunjukkan telah terjadi kontaminasi yang berasal dari feses. Keberadaannya lebih merupakan indikasi dari *processing* atau sanitasi yang tidak memadai dan keberadaannya dalam jumlah yang tinggi dalam makanan menunjukkan adanya kemungkinan pertumbuhan dari *Salmonella*, *Shigella* dan *Staphylococcus*.

Pada kebanyakan daerah level kontaminasi sangat bervariasi tergantung musim. Air sangat mungkin terkontaminasi oleh mikroorganisme selama musim hujan ketika sumber air sedang tinggi. Oleh sebab itu sangat dianjurkan untuk melakukan pengujian pada musim hujan, dan adanya *coliform* menunjukan bahwa sumur telah terkontaminasi sehingga air harus dilakukan disinfeksi. Buruknya sistem saluran air buangan, atau kotoran hewan dapat menjadi sumber cemaran bagi air baku untuk pembuatan air minum dalam kemasan.

Pada kelima sampel menunjukkan hasil negatif adanya keberadaan *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah bakteri gram negative berbentuk batang yang tidak membentuk spora yang merupakan flora normal di usus. Meskipun demikian, beberapa jenis *Escherichia coli* dapat bersifat patogen. Terdeteksinya *Escherichia coli* pada air minum dalam kemasan, tidak menutup kemungkinan terdapat pula bakteri enterik lainnya seperti *Salmonella* dan *Shigella* yang bersifat patogen terhadap manusia.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kelima sampel air minum dalam kemasan di Bandar Lampung tidak terdeteksi *coliform* dan *Escherichia coli* sehingga telah memenuhi persyaratan SNI 3553:2015 tentang

persyaratan air minum dalam kemasan. Namun, perlu adanya pemeriksaan secara rutin untuk tetap menjaga kualitas air minum dalam kemasan agar sesuai dengan persyaratan.

Daftar Pustaka

- Athena, Sukar, Hendro M, Anwar M, Haryono. *Kandungan Bakteri Total Coli dan E.Coli/Fecal Coli Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Jakarta*, Tangerang, dan Bekasi. Buletin Penelitian Kesehatan. 2004; 32(24):135-43.
- BPOM. RI. 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. Pusat Pengujian Obat dan Makanan. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. *SNI 01-3553:2006 tentang Air Minum dalam Kemasan*. Jakarta
- Campbell, N.A. 2002. *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Entjang, I. (2003). *Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesi. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. 2010.
- Medema, G.J., Shaw, S., Waite, M., Snozzi, M., Morreau, A., dan Grabouw, W. (2003). *Chatchment Characterisation and Source Water Quaity in WHO Assessing Microbial Safety of Drinking Water*. Iwa Publishing London.
- Sual, G.F., Monintja, T.C.N., dan Sapulete, M.R. 2016. *Gambaran Mikrobiologi Air Minum Dari Depot Isi Ulang Di Kecamatan Ranoyapo*. Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik. 6: 23-30.