



Biogenerasi Vol 3 No 2, September 2018

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/>



Analisis Kualitas Air Galon pada Depot Air Minum di Kota Palopo dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Number*)

Nur Muhajirah Yunus

Email

jjerah.yunus@gmail.com

Keywords :

Air galon, depot air minum, metode MPN

Abstract

Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan secara fisika, mikrobiologi, kimia, dan radioaktif. Kualitas air minum di Indonesia harus memenuhi persyaratan yang tertuang di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 dimana setiap komponen yang diperkenankan berada di dalamnya harus sesuai. Parameter wajib penentuan kualitas air minum secara mikrobiologi adalah total bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dilakukan dengan *Most Probable Number Test*. Jika di dalam 100 ml sampel air didapatkan sel bakteri *Coliform*, memungkinkan terjadinya diare dan gangguan pencernaan lain. Sampel pada penelitian ini adalah air galon yang diambil dari beberapa depot air minum di Kota Palopo. Sebanyak 1 mL sampel diambil kemudian diinokulasikan kedalam botol yang berisi NaCl fisiologis sebanyak 9,9 mL (seri 10^{-1}). Selanjutnya dibuat seri 10^{-2} dengan mengambil sampel air yang sebanyak 1 mL kemudian menginokulasikannya kedalam botol yang berisi NaCl fisiologis sebanyak 9,9 mL dan menginokulasikannya pada tiap tabung reaksi 10^{-1} , kemudian dibuat seri 10^{-3} dengan mengambil sampel sebanyak 0,1 mL lalu menginokulasikannya kedalam tiap-tiap tabung reaksi 10^{-2} dan pada tiap-tiap tabung reaksi 10^{-3} . Selanjutnya dilakukan pengamatan setiap 12 jam sekali dalam waktu 3 hari lalu mencatat perubahan yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga sampel dari tiap seri tabung dengan volume 10 mL positif mengandung bakteri *Coliform*. Setelah hasilnya dicocokkan dengan tabel MPN seri 9 tabung berdasarkan *Bacterial Analytical Manual*, didapatkan hasil bahwa jumlah bakteri *Coliform* pada air galon per 100 ml adalah >1100. Melihat kondisi air galon tersebut dengan nilai *Coliform* lebih dari 10 per 100 ml, maka air tersebut sudah tidak layak dikonsumsi.

© 2018 Universitas Cokroaminoto palopo

Correspondence Author :
Kampus 1 Universitas Cokroaminoto Palopo.
Jl.Latamacelling No. 19

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Permintaan air dipengaruhi oleh pertumbuhan populasi, urbanisasi, peraturan jaminan makanan, dan proses ekonomi seperti perdagangan global dan perubahan pola konsumsi (UNESCO, 2015). Menurut Permendagri (dalam Habibah, 2016), standar kebutuhan pokok air minum Nomor 23 Tahun 2006 yaitu sebanyak 10 m³ per kepala keluarga per bulan atau 60 L per orang per hari. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah penduduk maka semakin besar permintaan terhadap air.

Pengadaan air bersih untuk kepentingan rumah tangga seperti untuk air minum harus memenuhi persyaratan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Sekitar tahun 1999, mulai muncul usaha Depot Air Minum Isi Ulang (DAIMIU) (Pitoyo, 2005). Munculnya depot air minum isi ulang ini membuat sebagian besar masyarakat lebih memilih untuk mengonsumsi air minum isi ulang dibandingkan dengan air minum kemasan dikarenakan harganya relatif lebih murah. Ada sekitar 113 DAIMIU yang saat ini tersebar di seluruh kecamatan yang ada di Kota Palopo (Dinkes Palopo, 2016). Kehadiran DAIMIU pada satu sisi mendukung upaya mewujudkan masyarakat sehat karena memperluas jangkauan konsumsi air bersih, tetapi pada satu sisi yang lain DAIMIU menjadi cenderung bermasalah ketika dihadapkan dengan kepentingan bisnis, apalagi jika persaingan antara depot-depot air minum isi ulang cukup ketat. Akibatnya tidak jarang kualitas air minum menjadi tidak diperhatikan lagi (Natalia dkk., 2014).

Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan secara fisika, mikrobiologi, kimia, dan radioaktif. Menurut Sutrisno dan Suciastuti (dalam Byna dkk., 2009) persyaratan fisik meliputi warna, bau, rasa, temperatur, dan kekeruhan. Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang terkandung di dalam air, seperti lumpur dan bahan yang berasal dari hasil pembuangan. Kualitas kimia adalah yang berhubungan dengan ion-ion maupun senyawa logam yang membahayakan, seperti Hg, Pb, Ag, Cu, dan Zn. Residu dari senyawa lainnya yang bersifat racun adalah residu pestisida, yang dapat

menyebabkan perubahan bau, rasa dan warna air (Pratiwi, 2007).

Parameter wajib penentuan kualitas air minum secara mikrobiologi adalah total bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dilakukan dengan *Most Probable Number Test* (Depkes, 2011). Metode *Most Probable Number* (MPN) atau dalam Farmakope IV disebut sebagai metode tabung ganda merupakan metode yang digunakan untuk memperkirakan mikroorganisme dalam jumlah yang sedikit, konsentrasi kecil, atau untuk bakteri yang tidak mampu tumbuh dengan baik pada media padat. Sampelnya dapat berupa susu, makanan, air, dan tanah. Perhitungan MPN ini tidak memerhatikan jenis bakteri di dalam kelompok tersebut apakah termasuk ke dalam *Coliform* fekal atau pun *Coliform* non fekal. Jika di dalam 100 ml sampel air didapatkan sel bakteri *Coliform*, maka hal tersebut dapat memungkinkan terjadinya diare dan gangguan pencernaan lain (Suriawiria, 2008).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian mengenai analisis kualitas air galon pada depot air minum di Kota Palopo dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*).

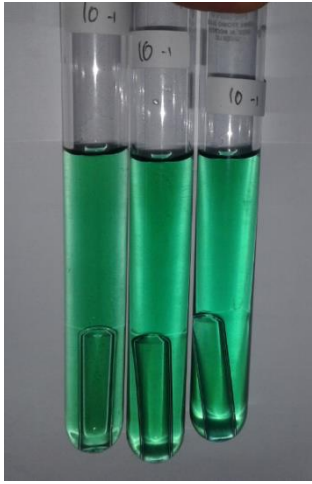








METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sel dan Jaringan Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo selama ± 2 minggu. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: sampel air galon yang diperoleh dari Depot Air Minum Isi Ulang (DAIMIU) di Kota Palopo, NaCl fisiologis, tabung reaksi, dan tabung durham. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengambil sampel air galon sebanyak 1 mL dan menginokulasikannya kedalam botol yang berisi NaCl fisiologis sebanyak 9,9 mL (seri 10⁻¹). Langkah selanjutnya adalah mengambil sampel air yang berisi NaCl sebanyak 1 mL kemudian menginokulasikannya kedalam botol yang berisi NaCl fisiologis sebanyak 9,9 mL (seri 10⁻²) dan menginokulasikannya pada tiap tabung reaksi 10⁻¹, lalu mengambil sampel sebanyak 0,1 mL dan menginokulasikannya kedalam tiap-tiap tabung reaksi 10⁻² dan pada tiap-tiap tabung reaksi 10⁻³. Melakukan pengamatan setiap 12 jam sekali dalam waktu 3 hari kemudian mencatat perubahan yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Hasil pengamatan

Waktu (jam)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
0			
1 x 24			
2 x 24			

Tabel 2. Perubahan warna dan gas setelah 2 x 24 jam

Tabung	10 ⁻¹		10 ⁻²		10 ⁻³	
	Warna	Gas	Warna	Gas	Warna	Gas
1	Kuning	✓	Kuning	✓	Kuning	✓
2	Kuning	✓	Kuning	✓	Kuning	✓
3	Kuning	✓	Kuning	✓	Kuning	✓

Tabel 3. Hasil uji MPN sampel

Seri tabung	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
Jumlah positif	3	3	3
Jumlah negatif	-	-	-

Pembahasan

Pengujian kualitas air galon secara mikrobiologi dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) merupakan metode pengujian yang menggunakan bentuk tiga seri tabung pengenceran, yaitu 10⁻¹, 10⁻², dan 10⁻³, untuk memperlihatkan kualitas mikrobiologi bakteri *Coliform*. Bakteri *Coliform* merupakan parameter mikrobiologis terpenting dalam uji kualitas air minum, yang terdiri dari *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii*, dan bakteri lainnya (AOAC, 2000).

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa ketiga seri tabung menunjukkan hasil positif dalam uji dugaan *Coliform* yang ditandai dengan adanya perubahan warna dan timbulnya gas dalam tabung Durham. Perubahan warna dan timbulnya gas disebabkan karena di dalam medium tersebut terdapat mikroba. Gas yang timbul diduga merupakan hasil respirasi dari mikroba yang mampu memfermentasi laktosa yang kemudian memproduksi gas dan asam seperti bakteri asam laktat atau oleh bakteri yang bersifat sinergis sehingga dapat menguraikan karbohidrat dan membentuk gas (Radji dalam Habibah, 2016).

Hasil penelitian pengujian kualitas air galon dengan metode MPN (*Most Probable Number*) menunjukkan bahwa ketiga sampel dari tiap seri tabung dengan volume 10 ml tersebut positif mengandung bakteri *Coliform*. Setelah hasilnya dicocokkan dengan tabel MPN seri 9 tabung berdasarkan *Bacterial Analytical Manual*, didapatkan hasil bahwa jumlah bakteri *Coliform* pada air galon per 100 ml adalah > 1100. Melihat kondisi air galon

tersebut dengan nilai *Coliform* lebih dari 10 per 100 ml, maka air tersebut sudah tidak layak dikonsumsi (Suriaman dkk., 2008).

Keberadaan bakteri *Coliform* dalam sampel air galon pada beberapa depot air minum di Kota Palopo dapat disebabkan karena beberapa faktor, seperti sumber air baku yang digunakan tercemar, pencemaran pada proses pengolahan air baku (filtrasi dan desinfeksi) yang kurang sempurna dan pengemasan serta pencucian galon penampung air minum isi ulang (Athena dkk., 2004).

Sumber air baku yang digunakan untuk diolah menjadi air minum isi ulang dapat berasal dari air pegunungan yang diangkut oleh mobil tangki, sumur bor, dan PDAM. Sumber air baku yang berasal dari air pegunungan mungkin tercemar bakteri *Coliform* pada saat pengangkutan dari lokasi sumber air menuju depot. Jauhnya sumber air baku berisiko terjadinya pencemaran terutama pada saat pengisian air baku kedalam mobil tangki pengangkut atau pada saat pemindahan air baku dari mobil tangki ke dalam tandon penampungan air di depot air minum isi ulang. Selain itu penyimpanan air baku yang terlalu lama (lebih dari 3 hari) dapat berpengaruh terhadap kualitasnya, yaitu dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme (Athena dkk., 2004).

Sumber air baku yang berasal dari air sumur bor dapat pula tercemar bakteri *Coliform*, apabila sumur bor yang digunakan tidak memenuhi syarat-syarat sumur yang sehat, sedangkan sumber air baku yang berasal dari PDAM dapat tercemar jika terjadi kebocoran pipa atau rembesan limbah rumah tangga dan industri. Pencemaran pada proses pengolahan air baku menjadi air minum dapat terjadi apabila proses pengolahannya kurang

sempurna. Metode sterilisasi yang sering digunakan adalah penyinaran dengan ultraviolet, ozonisasi, gabungan penyinaran dan ozonisasi, dan *reserved osmosis*. Sterilisasi dengan penyinaran ultraviolet tidak efektif untuk membunuh mikroorganisme yang mengontaminasi apabila tidak memenuhi persyaratan seperti intensitas cahaya yang tidak tepat, kecepatan air yang tidak sesuai, serta lampu UV yang digunakan terus menerus tanpa diganti (Yustisia, 2008).

Metode sterilisasi dengan ozonisasi, efektivitasnya tergantung pada temperatur yang digunakan (Said, 2011). Proses pengemasan dan pencucian galon penampung air minum isi ulang yang tidak tepat juga dapat memengaruhi kualitas air minum tersebut. Seharusnya karyawan yang bekerja di depot-depot tersebut menggunakan alat pelindung diri berupa masker, sarung tangan, atau baju khusus untuk menghindari kontaminasi pada proses pengemasan air minum isi ulang.

Pencucian galon seharusnya dilakukan dengan cara galon dimasukkan ke dalam lemari pencuci yang dilengkapi sistem ozonisasi. Galon ditelungkupkan pada permukaan lubang dispenser, kemudian dari bawah menyembur air yang telah disuling dengan sinar ultraviolet dan sistem ozon. Setelah bersih, galon dimasukkan ke dalam lemari pengisian yang telah dilengkapi alat pembersih bakteri.

Proses pengolahan air yang benar pada prinsipnya harus mampu menghilangkan semua jenis polutan, baik fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Masih banyaknya air minum isi ulang di Kota Palopo yang tidak memenuhi persyaratan kualitas bakteriologis menunjukkan bahwa pemilik depot belum melakukan pemeriksaan secara berkala. Dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907 / MENKES / SK / VII / 2002 disebutkan bahwa untuk pemeriksaan air minum kemasan dan atau isi ulang, jumlah dan frekuensi sampel harus dilaksanakan sesuai kebutuhan dengan ketentuan minimal pada pemeriksaan mikrobiologis adalah air baku diperiksa minimal satu sampel tiga bulan sekali, air yang siap dimasukkan ke dalam kemasan/botol isi ulang minimal satu sampel sebulan sekali dan air dalam kemasan minimal dua sampel sebulan sekali.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa air galon pada beberapa depot air minum di Kota Palopo positif mengandung bakteri *Coliform* sebanyak >1100 yang ditandai dengan adanya perubahan warna dan timbulnya gelembung (gas) pada tiap seri tabung reaksi. Berdasarkan baku mutu air untuk konsumsi, kondisi air galon yang mengandung *Coliform* >1100 tidak layak untuk dikonsumsi.

Dengan hasil penelitian ini diharapkan pemilik depot air minum isi ulang dapat melakukan pemeriksaan berkala dan melaporkan hasilnya ke instansi terkait, dan dari pihak pemerintah juga diharapkan dapat melakukan pengawasan secara rutin untuk menjamin kualitas air minum isi ulang yang beredar di masyarakat, khususnya di Kota Palopo sesuai dengan persyaratan kualitas air minum.

DAFTAR RUJUKAN

- Association of Official Analytical Chemistry. 2000. *Official Methods of Analysis*. Mc Graw Hill Press. Canada.
- Athena, S., Hendro M., Anwar M., dan Haryono. 2004. *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. 32(24):135-43.
- Byna, S., Krisdiantoro, dan H.S. Nur. 2009. *Kajian kualitas air sungai yang melewati Kecamatan Gambut dan Aluh aluh Kalimantan Selatan*. *BIOSCIENTAE* 6(1):40-50.
- Departemen Kesehatan RI. 2011. *Profil Kesehatan Indonesia 2011*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Dinas Kesehatan Kota Palopo. 2016. *Depot Air Minum Isi Ulang Langgar Aturan, Dinkes Rekomendasikan Tutup*.
- Habibah, Ummi. 2016. *Analisis Cemar Bakteri Coliform dan Identifikasi Escherichia coli pada Air Minum Isi*

- Ulang (AMIU) Depot di Kelurahan Pondok Cabe Ilir Kota Tangerang Selatan Tahun 2016*. Skripsi. Fakultas Farmasi UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Natalia, L.A., S.H. Bintari, dan D. Mustikaningtyas. 2014. *Kajian Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Blora*. *Unnes Journal of Life Science* 3 (1).
- Pitoyo, 2005. *Dua Jam Anda Tahu Cara Memastikan Air yang Anda Minum Bukan Sumber Penyakit*. Solo.
- Pratiwi, A.W. 2007. *Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kota Bogor*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 2(2):120-131.
- Said, I. N. 2011. *Desinfeksi untuk Pengolahan Air*. <http://www.kelair.bppt.go.id>. Diakses, 3 Juni 2016.
- Suriaman, Edi, dan Juwita. 2008. *Uji Kualitas Air*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Suriawiria, U. 2008. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Penerbit Alumni. Bandung.
- Yustisia, Firdaus. 2008. *Manajemen Pengawasan Sanitasi Lingkungan dan Kualitas Bakteriologis pada Depot Air Minum Isi Ulang Kota Batam*. USU e-repositor. <http://repository.usu.ac.id>. Diakses 5 Juni 2016.