

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA LEMARI PENDINGIN TERHADAP JUMLAH *Coliform* DAN *Escherichia coli* AIR MINUM ISI ULANG

Lina Savitri¹, Sri Sinto Dewi², Wildiani Wilson²

1. Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
2. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Info Artikel

Abstrak

Depot Air Minum (DAMIU) adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen. DAMIU wajib memiliki laporan hasil uji air minum yang dihasilkan laboratorium pemeriksa kualitas air yang ditunjuk pemerintah kabupaten/kota atau yang terakreditasi. Persyaratan bakteriologi air minum diantaranya tingkat kontaminasi 0 koloni / 100 ml untuk keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* (*E.coli*). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada lemari pendingin terhadap jumlah *Coliform* dan *E. coli* pada air minum isi ulang segera diperiksa dengan disimpan selama 24 jam dan 48 jam. Jenis penelitian eksperimental, sampel berasal dari 10 DAMIU. Satu DAMIU diambil masing-masing 3 botol sampel dengan tanda A: segera diperiksa, B : disimpan 24 jam pada lemari pendingin dan C : disimpan 48 jam pada lemari pendingin. Uji bakteriologi dilakukan menggunakan metode sebar/ spread plate pada media *Chromocult Coliform Agar* (CCA). Hasil penelitian pada sampel segera diperiksa diperoleh jumlah *Coliform* 0 cfu/ml dan jumlah *E. coli* 0 cfu/ml atau tidak ditemukan *Coliform* dan *E. coli*. Sampel yang disimpan 24 jam pada lemari pendingin hasil jumlah *Coliform* 0 cfu/ml atau tidak ditemukan, dan jumlah *E. coli* ditemukan 10cfu/ml. Penyimpanan 48 jam pada lemari pendingin jumlah *Coliform* adalah 20 cfu/ml, dan jumlah *E. coli* ditemukan 10cfu/ml. Hasil analisa statistik tidak didapatkan pengaruh bermakna pada penyimpanan sampel 24 jam, dan 48 jam.

Kata kunci : *Coliform*, *E.coli*, DAMIU, penyimpanan

Pendahuluan

Air minum isi ulang adalah air yang mengalami proses pemurnian baik secara penyinaran *ultraviolet*, *ozonisasi*, ataupun keduanya melalui berbagai tahap filtrasi guna mendapatkan air minum yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Kesadaran masyarakat untuk mendapatkan air yang memenuhi syarat kesehatan semakin meningkat, seiring dengan hal tersebut saat ini semakin banyak Depot Air Minum Isi

Ulang (DAMIU) yang menyediakan air siap minum.

DAMIU dapat dijumpai di berbagai tempat, tetapi ada kemungkinan besar dapat tercemar oleh bakteri. Hal ini disebabkan tidak semua DAMIU melakukan pengolahan secara tepat dan benar, misalnya kualitas air baku dan jenis peralatan yang digunakan, perawatan peralatan dan penanganan air hasil pengolahan. Pengolahan air minum di DAMIU tidak seluruhnya dilakukan secara

Corresponding Author :

Lina Savitri

Email : lina.savi3@gmail.com

otomatis sehingga mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan, dan kualitasnya masih perlu dikaji dalam rangka pengamanan kualitas air minum. (Maulita, 2009)

Depot Air Minum Isi Ulang adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen. DAMIU wajib memiliki laporan hasil uji air minum yang dihasilkan dari laboratorium pemeriksa kualitas air yang ditunjuk pemerintah kabupaten/kota atau yang terakreditasi. Air minum yang dihasilkan oleh DAMIU wajib memenuhi persyaratan kualitas air minum sesuai yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan. (Kepmenperindag, 2004)

Persyaratan kualitas air minum meliputi persyaratan bakteriologi, kimiawi, radioaktif dan fisik. Persyaratan bakteriologi air minum diantaranya tingkat kontaminasi 0 koloni / 100 ml untuk keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* (*E.coli*). Semua air minum hendaknya terhindar dari kemungkinan pencemaran bakteri, terutama yang bersifat patogen. Pedoman untuk mengukur apakah air minum bebas dari bakteri atau tidak, digunakan *E.coli* sebagai indikator pencemaran air karena menunjukkan adanya pencemaran atau kontaminasi dari kotoran manusia. (Sondakh, 2016)

Coliform adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup dalam saluran pencernaan manusia. Keberadaan bakteri *Coliform* di dalam makanan dan minuman juga menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Lidya, 2014)

Laboratorium Kesehatan Daerah Brebes (Labkesda) merupakan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes yang melaksanakan pelayanan kesehatan khusus di bidang laboratorium. Salah satu pelayanan laboratorium adalah pemeriksaan air minum, baik secara bakteriologi maupun kimia. Uji bakteri air minum yang berasal dari DAMIU setiap bulan kurang lebih 100

sampel pemeriksaan. Permasalahan yang terjadi, seringkali pemeriksaan tidak dapat dilakukan pada hari diterimanya sampel sehingga sampel dimasukkan ke dalam lemari pendingin. Pemeriksaan baru dapat dilakukan beberapa hari kemudian. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian pengaruh lama penyimpanan pada lemari pendingin terhadap jumlah *Coliform* dan *E. coli* pada air minum isi ulang segera diperiksa dengan disimpan selama 24 jam dan 48 jam.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan pada lemari pendingin terhadap jumlah *Coliform* dan *E. coli* air minum isi ulang segera diperiksa dengan disimpan selama 24 jam dan 48 jam.

Bahan dan Metode

Bahan pemeriksaan antara lain, air minum isi ulang, media *Chromocult Coliform Agar* (CCA). Peralatan, cawan petri, incubator, pipet ukur, spreader, motorize pipet, colony counter. Penelitian dilakukan di Labkesda Brebes dengan populasi sampel adalah DAMIU di wilayah Labkesda Brebes yang diambil secara acak.

Penelitian dengan metode sebar atau *spread plate* menggunakan *Chromocult Coliform Agar* (CCA). Sampel penelitian setiap Damiu diambil sebanyak 3 botol, yaitu botol A, B, dan C. Botol A untuk pemeriksaan segera, botol B disimpan selama 24 jam pada dan C disimpan lemari 48 jam pada lemari pendingin. Setiap sampel penelitian dilakukan pemeriksaan secara triplo untuk mengurangi potensi bias.

Persiapan pemeriksaan, semua peralatan yang akan digunakan harus dalam keadaan sudah disteril. Volume penanaman sampel sebanyak 0,1 atau 100 μ l diambil dari botol sampel, dimasukkan dalam cawan petri berisi media CCA yang sudah beku menjadi agar kemudian diratakan menggunakan *spreader*. Inkubasi dalam inkubator suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi cawan petri terbalik. Amati keesokan harinya, koloni *Coliform* akan berwarna merah muda/ pink dan koloni *E.coli* yang

tumbuh akan berwarna biru tua hingga violet. Hitung jumlah koloni yang ada.

Hasil

Sampel penelitian berasal dari 10 DAMIU yang ada di wilayah kerja Labkesda Brebes. Diketahui sumber air baku, 6 DAMIU berasal dari tangki air pegunungan dan 4 DAMIU bahan baku dari PDAM.

Tabel 1. Hasil hitung jumlah koloni *Coliform* dan *E. coli* dengan variasi waktu penyimpanan

DAMIU	Segera		24 jam		48 jam	
	<i>Coliform</i>	<i>E.coli</i>	<i>Coliform</i>	<i>E.coli</i>	<i>Coliform</i>	<i>E.coli</i>
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	10	20	10
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	10
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	10	0	10
10	0	0	0	0	0	0

Hasil pemeriksaan sampel botol A, segera diperiksa didapat 0 untuk *Coliform* dan *E. coli*, artinya tidak terdapat bakteri *Coliform* dan *E. Coli*. Hal berbeda terjadi pada botol B yang disimpan selama 24 jam pada lemari pendingin, sampel DAMIU nomor 4 dan 9 ditemukan masing-masing koloni *E. coli* sebanyak 10 cfu/ml, dan untuk *Coliform* 0 atau tidak ada. Sampel botol C yang disimpan 48 jam pada lemari pendingin menunjukkan sampel DAMIU nomor 4, 7 dan 9 ditemukan *E.coli* masing-masing sebanyak 10 cfu/ml, dan *Coliform* ditemukan pada sampel DAMIU nomor 4 sebanyak 20 cfu/ml.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* digunakan untuk menganalisis pengaruh penyimpanan sampel air minum isi ulang selama 24 jam dan 48 jam dalam lemari pendingin terhadap jumlah *coliform* dan

E.coli. Hasil analisa statistik diperoleh signifikansi $p > 0,05$ ($p = 0,368$) yang artinya tidak didapatkan pengaruh yang bermakna pada penyimpanan sampel air minum isi ulang sampai dengan 48 jam dalam lemari pendingin terhadap jumlah *coliform* dan *E.coli*

Diskusi

Sumber air baku yang digunakan oleh 10 DAMIU di Kabupaten Brebes, berasal dari air pegunungan 6 (enam) dan 4 (empat) lainnya bersumber dari PDAM. Proses produksi air minum isi ulang di 10 DAMIU pada umumnya sama. Air baku diangkut menggunakan tangki air dan selanjutnya ditampung dalam bak tandon di setiap DAMIU. Desinfeksi dilakukan menggunakan ozon, penyinaran *ultra violet* (uv) dengan panjang gelombang 254 nm atau kekuatan 2.537 derajat Angstrom. Proses desinfeksi sinar *ultra violet* dengan melewatkan air ke dalam tabung atau pipa yang disinari dengan lampu *ultra violet*. Pengisian wadah air dilakukan dengan menggunakan alat serta dilakukan dalam tempat pengisian yang higienis. Penutupan wadah air menggunakan tutup yang dibawa konsumen dan atau yang disediakan oleh depot air minum.

Hal lain yang mungkin bisa berpengaruh walaupun tidak secara langsung yaitu keadaan umum DAMIU. Berdasarkan data pendukung observasi hygiene dan sanitasi yang dilakukan meliputi lokasi DAMIU, tata ruang, syarat fisik dan perawatan filter. Lokasi bangunan dari 10 DAMIU berada di lokasi yang bebas dari pencemaran, seperti tempat pembuangan kotoran / sampah, penumpukan barang bekas dan beracun, yang diduga dapat menimbulkan pencemaran terhadap air minum. Konstruksi bangunan DAMIU meliputi tata ruang dan syarat fisik, syarat fisik, kondisi lantai, kondisi dinding, kondisi atap dan luas ruangan. Syarat fisik tersebut juga harus memenuhi syarat, harus kuat, aman dan mudah dibersihkan serta mudah pemeliharaannya

Hasil observasi DAMIU no 4 belum memenuhi syarat tata ruang karena bangunan fisik semi permanent sehingga

untuk kebersihan tempat pengisian air juga kurang. Tata ruang usaha DAMIU minimal terdiri dari ruangan proses pengolahan, ruangan tempat penyimpanan, ruangan tempat pembagian/ tempat penyediaan, ruang tunggu pengunjung.

Pada aspek tentang penggantian filter dari hasil rekapan untuk sepuluh DAMIU diketahui pada DAMIU no 4 dan no 9 tidak mengetahui mengenai penggantian filter. Mengenai kebersihan tempat pengisian air, di dapatkan hasil ada satu DAMIU yang tidak memenuhi syarat yaitu DAMIU no. 9 karena alas untuk pengisian menggunakan terpal plastik tebal dan berdebu.

Pelatihan dan pengetahuan tentang hygiene sanitasi DAMIU didapatkan hasil 5 DAMIU sudah pernah mengikuti pelatihan sedangkan 5 lainnya belum pernah mengikuti pelatihan Hygiene sanitasi DAMIU. Ketersediaan tissue basah beralkohol sebagai desinfektan mulut dan tutup botol, dari 10 DAMIU hanya 1 DAMIU yang menyediakan, yaitu DAMIU no 6, pengetahuan atau wawasan pemilik masih minim akan kebersihan dan kepuasan pelanggan.

Media *Chromocult Coliform Agar* (CCA) yang dipergunakan dalam penelitian ini merupakan media yang sangat selektif untuk uji analisa *Coliform* dan juga *E.coli*. Media CCA mengandung kombinasi Salmon-GAL dan X-Glu. Keberadaan bakteri *Coliform* terlihat dari warna salmon merah hasil hidrolisa Salmon GAL. Bakteri *E. coli* akan menghidrolisa Salmon GAL dan X-GLU membentuk koloni yang berwarna biru gelap violet. Tergitol menghambat pertumbuhan bakteri *non coli*. (Wahjuningsih, 2001).

Hasil uji bakteriologis terhadap 10 DAMIU menghasilkan, sampel segera diperiksa dinyatakan layak untuk dikonsumsi, karena tidak ada kontaminasi bakteri *coliform* dan *E. coli*

Berdasarkan hasil pemeriksaan, penyimpanan selama 24 jam pada lemari pendingin diperoleh hasil, DAMIU no 4 dan 9 ditemukan adanya bakteri *E.coli* masing-masing sebanyak 10 cfu/ml, dan *Coliform* 0. Penyimpanan 48 jam pada

lemari pendingin ditemukan *E.coli* di sampel DAMIU no 4, 7 dan 9 masing-masing 10cfu/ml sedangkan sampel DAMIU no 4 diperoleh jumlah *Coliform* 20 cfu/ml. Adanya bakteri *Coliform* dan *E.coli* setelah penyimpanan kemungkinan karena adanya perubahan biologis pada air seperti pH, kekeruhan, zat organik dan lain-lain. Kemungkinan lain, pada sampel segera kuman sudah ada tapi dalam keadaan dorman, kemudian mengalami penyimpanan, bakteri ini berada di bawah temperatur minimum atau sedikit di atas temperatur maksimum tumbuh baik dan berkembang sehingga teridentifikasi. Perubahan biologi dapat berlangsung di dalam sampel air sehingga semua sampel air harus diperiksa segera setelah pengambilan sampel dilakukan. Penyimpanan sampel air boleh di dalam lemari es suhu 4-10 °C selama 6 jam, dan tidak boleh lebih dari 24 jam. (Mursalim, 2009)

Penelitian serupa oleh Hidayati (2010), penelitiannya tentang pengaruh lama waktu simpan pada suhu ruang (27-29°C) terhadap kadar zat organik pada air minum isi ulang dengan lama waktu penyimpanan 0,1,2,3 dan 4 minggu, hasil penelitian menunjukkan makin lama waktu simpan makin banyak pula zat organik (pembusukkan yang disebabkan oleh bakteri) yang terkandung dalam air minum isi ulang dan hasil penelitiannya tersebut menunjukkan adanya pengaruh lama penyimpanan dengan kadar zat organik.

Secara analisa statistik tidak didapatkan pengaruh bermakna pada penyimpanan sampel air minum isi ulang sampai dengan 48 jam dalam lemari pendingin terhadap jumlah *coliform* dan *E.coli*.

Menurut Ditjen Penyehatan Lingkungan tentang pedoman pelaksanaan penyelenggaraan hygiene sanitasi depot air minum bahwa faktor – faktor yang mempengaruhi kualitas air minum adalah proses pengolahan, penyimpanan dan

pembagian air minum, yang dilihat dari lokasi yang bebas dari pencemaran lingkungan yang akan menimbulkan pencemaran terhadap air, bangunan harus kuat, aman, mudah dibersihkan dan dipelihara serta dilakukan penataan ruang pada proses pengolahan air minum, lantai, dinding, atap langit-langit dan pintu terbuat dari bahan kedap air, permukaan rata, bersih dan tidak berbau, ventilasi dapat menjaga suhu tetap nyaman sesuai kebutuhan dan menjamin terjadinya peredaran udara yang baik dan pencahayaan ruang pengolahan dan penyimpanan mendapatkan penyinaran cahaya minimal 100-200 lux. (Dirjen PL, Kemenkes 2011)

Kesimpulan

Penelitian pengaruh lama penyimpanan pada lemari pendingin terhadap jumlah *coliform* dan *E.coli* air minum isi ulang disimpulkan :

1. Jumlah *Coliform* dan jumlah *E. coli* pada air minum isi ulang segera diperiksa adalah 0 atau tidak ditemukan.
2. Penyimpanan 24 jam air minum isi ulang jumlah *Coliform* adalah 0 atau tidak ditemukan, jumlah *E. coli* pada 2 DAMIU masing-masing ditemukan 10 cfu/ml Penyimpanan 48 jam air minum isi ulang jumlah *Coliform* adalah 20cfu/ml, dan jumlah *E. coli* ditemukan pada 3 DAMIU masing-masing 10 cfu/ml.
3. Analisa statistik tidak didapatkan pengaruh bermakna pada penyimpanan sampel 24 jam, dan 48 jam.

Saran

1. Pemeriksaan mikrobiologi sampel air minum isi ulang sebaiknya tidak dilakukan penundaan, apabila terpaksa ditunda sampel dapat disimpan dalam lemari pendingin tidak lebih dari 24 jam.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi waktu penyimpanan.

Referensi

Aminah, S 2015. Faktor - faktor yang berhubungan dengan kualitas air minum di rumah makan di Terminal

kota Bandar Lampung. *Jurnal Analisis Kesehatan Poltekkes Lampung* 4(1)

Afrisetiawati R, 2016. Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang yang diproduksi DAMIU di Kelurahan Lubuk Buaya Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5 (3) : 570 -574

Atlas Ronald M, Snyder James W, 2014. *Handbook of Medical for Clinical and Public Health Microbiology*. Francis: CRC Press

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2002. *Syarat-syarat Pengawasan Kualitas Air Minum PerMenkes RI No.907/Menkes/SK/VII/2002*. DepKes RI. Jakarta

Nugroho, D 2015. Uji Mikrobiologis Berbagai Jenis Air Minum. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Islam Negeri. Jakarta

Indriani, D 2010. Perbandingan Metode Pengujian *E. coli* Secara Konvensional Dan Cepat Pada Sampel Air. Tesis. IPB. Bogor

Faisal, AP, 2016. Gambaran bakteri total *Coliform* pada Air Minum Isi Ulang (AMIU) dan lamanya penyimpanan. *Jurnal Mahakam Medical Laboratory Technology* 1(2) : 61-70

Hapsari, P 2009. Penyimpanan dan Jenis Air Minum Terhadap Mutu Mikrobiologi. Diunduh pada 5-10- 2018

Jawetz, Melnick dan Aldeberg, 2008 *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 23. *Buku Kedokteran EGC*, Jakarta

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 907/MENKES/SK/ VII/2002 Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air Minum

Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor: 651/MPP/Kep/10/2004 Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdagangannya

- Maulita, 2009. Uji Kandungan Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 5 (1),hal 28.
- Munawar, 2013. Faktor yang berhubungan dengan pencemaran bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di depot air minum di Kab. Kudus,KTI. Untag Semarang.
- Mursalim, Ahmad 2009.Perbedaan nilai *MPN Coli* pada air minum yang diperiksa segera dan tunda 24 jam pada suhu 4⁰ C. *Jurnal Pendidikan Kesehatan dan Bioteknologi Kedokteran*,Makasar
- Raugel, P.J., 2012. Rapid Food Analysis and Hygiene Monitoring Kits, Instruments and Systems. France
- Suriaman, E. dan Juwita (2008) Uji Kualitas Air. *Jurnal Mikrobiologi Pangan*. UIN Malang
- Treyens, C., 2009. Bacteria And Private Wells. , pp.19–22. Available from : Google [www.nesc.wvu.edu] (1-2-2018)
- Wahjuningsih, E, 2001. Substrat kromogenik Flourogenik pada uji cemaran koli dalam air, *Jurnal Unitas*, (Universitas Surabaya) 9(2) : 44-56