



Higiene dan Sanitasi dengan Total Bakteri *Coliform* pada Depot Air Minum

Linanda Amalia Pertiwi^{1✉}, Arum Siwiendrayanti¹

¹Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima April 2023
Disetujui September 2023
Dipublikasikan Oktober 2023

Keywords:

Drinking water, hygiene, sanitation, coliform

DOI:

<https://doi.org/10.15294/higeia.v7i4.68061>

Abstrak

Penggunaan air isi ulang di Kabupaten Cilacap meningkat dari 23,35% pada tahun 2019 menjadi 26,71% pada tahun 2020. Tidak semua air minum isi ulang terjamin kualitasnya. Kualitas mikrobiologi air yang buruk menjadi salah satu penyebab penyakit diare. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan higiene dan sanitasi dengan total bakteri *coliform* pada depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I. Jenis penelitian yaitu observasional analitik dengan rancangan *cross sectional* menggunakan data sekunder hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan dan hasil laboratorium bulan September 2021 hingga bulan Desember 2022. Sampel penelitian sebanyak 25 depot, diambil dengan *purposive sampling*. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *fisher exact test*. Hasil analisis bivariat menunjukkan variabel lokasi ($p=0,038$) dan peralatan ($p=0,004$) berhubungan dengan total bakteri *coliform*. Variabel bangunan dan fasilitasnya ($p=0,091$), dan higiene penjamah ($p=0,200$) tidak berhubungan dengan total bakteri *coliform*. Simpulan dari penelitian ini yaitu terdapat hubungan antara lokasi dan peralatan dengan total bakteri *coliform*, serta tidak terdapat hubungan antara bangunan dan fasilitasnya, dan higiene penjamah dengan total bakteri *coliform*.

Abstract

Refilled water usage in Cilacap Regency has increased from 23,35% in 2019 to 26,71% in 2020. Not every refilled water is guaranteed in quality. Bad water microbiology becomes a cause of diarrhea. This research aims to discover the relationship between hygiene and sanitation and the total amount of coliform bacteria at drinking water depots in Puskesmas Cilacap Tengah I work areas. This study is observational analytical with a cross-sectional design using secondary data from Environmental Health Inspection Report and laboratory results from September 2021 to December 2022. Samples include 25 depots taken with purposive sampling. Univariate and bivariate data analyses are performed using Fisher's exact test. Bivariate analysis indicates that location ($p=0,038$) and instruments ($p=0,004$) are related to the total coliform bacteria. Building and facilities ($p=0,091$), and handler's hygiene ($p=0,200$), and are unrelated to the total coliform bacteria. This research concludes that location and instruments are related to the total coliform bacteria and that building and facilities, and handler's hygiene are unrelated to the total coliform bacteria.

© 2023 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Kelud Utara III, Kampus Kedokteran UNNES
Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, 50237
E-mail: linandaamalia01@students.unnes.ac.id

p ISSN 2541-5581

e ISSN 2541-5603

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan mendasar yang diperlukan dalam kelangsungan hidup manusia, utamanya untuk keperluan minum (Trisnaini, 2018). Air minum diartikan sebagai air yang sudah melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan dengan memenuhi persyaratan kesehatan (Kemenkes RI, 2010).

Air minum yang aman harus memenuhi persyaratan mikrobiologi, fisik, kimiawi, dan radioaktif agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Untuk menghasilkan air minum yang aman dikonsumsi, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk memastikan air minum bebas cemaran mikroba dan bahan pencemar lainnya sehingga air minum yang dihasilkan memenuhi syarat yang ditetapkan (Pakpahan, 2015).

Sumber air minum utama yang digunakan rumah tangga di Indonesia yaitu air isi ulang (29,1%), sumur bor/pompa (19,0%), sumur terlindung (14,35%), air kemasan bermerk (10,23%), leding (9,87%), mata air terlindung (7,86%), sumur tak terlindung (3,65%), mata air tak terlindung (2,47%), air hujan (2,18%), dan air permukaan (1,21%) (BPS, 2020). Dari uraian data tersebut dapat diketahui bahwa sumber air minum utama yang paling banyak digunakan rumah tangga di Indonesia adalah air isi ulang.

Menurut data BPS Kabupaten Cilacap (2020), terlihat adanya peningkatan penggunaan air dalam kemasan/isi ulang sebagai air minum utama yaitu dari 23,35% pada tahun 2019 meningkat menjadi 26,71% pada tahun 2020. Dimana depot air minum isi ulang terbanyak di Kabupaten Cilacap berada di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I yang berjumlah 40 depot yang tersebar di 3 kelurahan yaitu Kelurahan Lomanis, Kelurahan Sidanegara, dan Kelurahan Gunungsimping.

Banyaknya masyarakat yang memilih air minum isi ulang sebagai sumber air minum utama dapat disebabkan oleh terbatasnya distribusi air oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) serta tidak praktisnya penggunaan air tanah dan PDAM sebagai

sumber air minum karena harus diolah terlebih dahulu (Raksanagara, 2018). Alasan lain yang menyebabkan masyarakat lebih memilih air minum isi ulang sebagai sumber air minum yaitu harganya yang cenderung lebih murah (Marhamah, 2020).

Depot Air Minum atau DAM disebut sebagai usaha yang mengolah air baku menjadi air minum dalam bentuk curah untuk dijual secara langsung kepada konsumen. Setiap Depot Air Minum (DAM) wajib memenuhi persyaratan higiene dan sanitasi dalam pengelolaan air minum sebelum dijual kepada konsumen (Kemenkes RI, 2014).

Higiene dan sanitasi dilakukan sebagai upaya untuk mengendalikan faktor risiko terjadinya kontaminasi terhadap air minum agar sesuai persyaratan kesehatan dan aman dikonsumsi. Higiene dan sanitasi depot air minum (DAM) dalam pengelolaan air minum minimal meliputi aspek tempat, peralatan, dan penjamah.

Namun, dalam praktiknya masih ada Depot Air Minum (DAM) yang belum memenuhi persyaratan higiene dan sanitasi dalam pengelolaan air minum isi ulang. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Selomo (2018), yang menyatakan bahwa 44,44% depot di Kecamatan Campalagian Kabupaten Polewali Mandar tidak memenuhi syarat higiene dan sanitasi. Higiene dan sanitasi yang tidak memenuhi syarat tersebut disebabkan oleh beberapa hal seperti kurangnya penerapan higiene penjamah depot saat bekerja dan ketersediaan sarana sanitasi dasar yang belum memadai.

Kualitas mikrobiologi air yang buruk menjadi salah satu penyebab terjadinya penyakit diare (Rahayu, 2013). Di Provinsi Jawa Tengah, *Incidence Rate* (IR) diare pada tahun 2021 yaitu sebesar 270/1.000 penduduk (Dinkes Provinsi Jawa Tengah, 2021). Di Kabupaten Cilacap, *Incidence Rate* (IR) diare tahun 2020 sebesar 27,23/1.000 penduduk dan pada tahun 2021 *Incidence Rate* (IR) diare sebesar 27,18/1.000 penduduk. Sementara itu, di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I *Incidence Rate* (IR) diare tahun 2020 sebesar 27,91/1.000 penduduk

dan meningkat menjadi 27,95/1.000 penduduk pada tahun 2021 (Dinkes Kabupaten Cilacap, 2021).

Tidak semua air minum isi ulang terjamin kualitasnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Telan (2015), yang menunjukkan bahwa air minum yang berasal dari Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di wilayah kerja Puskesmas Oepoi Kota Kupang tidak memenuhi persyaratan mikrobiologis karena ada 40% DAMIU terkontaminasi bakteri *coliform* dan 20% DAMIU terkontaminasi bakteri *E. coli*. Hal serupa juga terjadi pada penelitian kualitas air minum produk Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) yang dilakukan oleh Rahayu (2013), yang menunjukkan bahwa 32 sampel (49,2%) tidak memenuhi syarat *coliform* dan 10 sampel (15,4%) tidak memenuhi syarat *E. coli*.

Keberadaan bakteri *coliform* dapat dijadikan sebagai indikator adanya bakteri-bakteri lain yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Bakteri *coliform* berasal dari kotoran manusia, kotoran hewan, dan hewan atau tanaman yang telah mati sehingga dapat digunakan sebagai indikator kualitas air atau makanan. Untuk mengetahui kualitas air dapat menggunakan analisis bakteri *coliform* karena lebih cepat dan biayanya lebih murah jika dibandingkan dengan analisis menggunakan jenis bakteri lain (Saputri, 2020). Keberadaan bakteri *coliform* dapat dijadikan indikator pencemaran mikroba air minum. Pencemaran pada air minum produk Depot Air Minum (DAM) dapat disebabkan oleh faktor higiene dan sanitasi (Suriadi, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan higiene dan sanitasi dengan total bakteri *coliform* pada depot air minum di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I.

METODE

Penelitian dilakukan di Depot Air Minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I Kabupaten Cilacap. Penelitian ini menggunakan metode penelitian observasional

analitik dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Populasi pada penelitian ini sebanyak 40 Depot Air Minum (DAM). Sampel dalam penelitian ini adalah Depot Air Minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I Kabupaten Cilacap yang diambil secara *purposive sampling*. Total sebanyak 25 sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu Depot Air Minum (DAM) yang berada di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I, Depot Air Minum (DAM) telah melakukan uji laboratorium pemeriksaan total bakteri *coliform*, dan sudah diinspeksi oleh Puskesmas Cilacap Tengah I pada bulan September 2021 hingga bulan Desember 2022. Sementara itu, kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu depot yang sudah tidak beroperasi dan berpindah lokasi di luar wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I terhitung dari bulan September 2021.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu lokasi, bangunan dan fasilitasnya, higiene penjamah, dan peralatan. Sementara itu, variabel terikat yaitu total bakteri *coliform* depot air minum. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder tersebut berupa data hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan Depot Air Minum (DAM) yang dilakukan oleh Puskesmas Cilacap Tengah I dan data laboratorium hasil pemeriksaan total bakteri *coliform* Depot Air Minum (DAM) yang didapat dari arsip Puskesmas Cilacap Tengah I.

Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) Depot Air Minum (DAM) yang dilakukan oleh Puskesmas Cilacap Tengah I menggunakan formulir yang mengacu pada Permenkes No 14 Tahun 2021 tentang Standar Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan. Adapun aspek yang diteliti mengenai higiene dan sanitasi dari hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) tersebut yaitu lokasi, bangunan dan fasilitasnya, higiene penjamah, dan peralatan. Dari masing-masing aspek tersebut dilakukan pengkategorian oleh peneliti yaitu kategori tidak memenuhi syarat dan memenuhi syarat untuk kemudian dianalisis

secara bivariat dengan variabel total bakteri *coliform*.

Data laboratorium digunakan untuk melihat keberadaan total bakteri *coliform* Depot Air Minum (DAM). Menurut Permenkes No 492 Tahun 2010, untuk total bakteri *coliform* kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu 0 per 100 ml sampel. Berdasarkan peraturan tersebut, maka dalam penelitian dibuat dua kategori total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) yaitu positif apabila hasil pemeriksaan total bakteri *coliform* >0 per 100 ml sampel dan negatif apabila hasil pemeriksaan total bakteri *coliform* 0 per 100 ml sampel.

Proses analisis data dilakukan dengan aplikasi pengolah data menggunakan analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan terhadap masing-masing variabel yang ada dalam penelitian ini. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Uji statistik yang digunakan yaitu uji *fisher exact test* sebagai uji alternatif karena variabel yang diteliti tidak memenuhi syarat uji *chi-square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Depot Air Minum (DAM) yang berada di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I menggunakan 2 jenis sumber air baku yaitu air yang berasal dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan air pegunungan. Berdasarkan Tabel 1, terdapat 22 DAM (88%) yang menggunakan sumber air baku yang berasal dari PDAM dan 3 DAM (12%) menggunakan sumber air baku yang berasal dari air pegunungan.

Analisis univariat dilakukan terhadap higiene dan sanitasi Depot Air Minum (DAM)

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Sumber Air Baku Depot Air Minum di Wilayah Kerja Puskesmas Cilacap Tengah I

Sumber Air Baku	Frekuensi (N)	Persentase (%)
PDAM	22	88
Air Pegunungan	3	12
Total	25	100

yaitu lokasi, bangunan dan fasilitasnya, higiene penjamah, dan peralatan. Berdasarkan analisis data hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) pada 25 Depot Air Minum (DAM), terlihat bahwa terdapat 5 DAM (20%) dengan lokasi tidak memenuhi syarat dan 20 DAM (80%) dengan lokasi memenuhi syarat. Dilihat dari bangunan dan fasilitasnya, terdapat 3 DAM (12%) tidak memenuhi syarat dan 22 DAM (88%) memenuhi syarat. Pada variabel higiene penjamah didapatkan 1 DAM (4%) tidak memenuhi syarat dan 24 DAM (96%) memenuhi syarat. Dari kondisi peralatan, terdapat 3 DAM (12%) tidak memenuhi syarat dan 22 DAM (88%) memenuhi syarat. Hasil analisis univariat mengenai lokasi, bangunan dan fasilitasnya, higiene penjamah, dan peralatan Depot Air Minum (DAM) disajikan dalam Tabel 2.

Analisis univariat mengenai total bakteri *coliform* dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel air di 25 DAM, didapatkan 5 DAM (20%) positif mengandung total bakteri *coliform* dan 20 DAM (80%) negatif mengandung total bakteri *coliform*.

Analisis bivariat dilakukan terhadap variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini. Analisis dilakukan untuk

Tabel 2. Hasil Analisis Univariat Lokasi, Bangunan dan Fasilitasnya, Higiene Penjamah, dan Peralatan

Variabel	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Lokasi		
Tidak memenuhi syarat	5	20
Memenuhi syarat	20	80
Bangunan dan Fasilitasnya		
Tidak memenuhi syarat	3	12
Memenuhi syarat	22	88
Higiene Penjamah		
Tidak memenuhi syarat	1	4
Memenuhi syarat	24	96
Peralatan		
Tidak memenuhi syarat	3	12
Memenuhi syarat	22	88

Tabel 3. Hasil Analisis Univariat Total Bakteri *Coliform*

Total Bakteri <i>Coliform</i>	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Positif	5	20
Negatif	20	80
Total	25	100

mengetahui hubungan antara lokasi, bangunan dan fasilitasnya, higiene penjamah, dan peralatan dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM). Analisis bivariat mengenai hubungan antara lokasi, bangunan dan fasilitasnya, higiene penjamah, dan peralatan dengan total bakteri *coliform* Depot Air Minum (DAM) tersaji dalam Tabel 4.

Berdasarkan hasil uji statistik yang tersaji pada Tabel 4, diketahui bahwa dari 5 DAM dengan lokasi tidak memenuhi syarat, terdapat 3 DAM (60%) positif mengandung total bakteri *coliform* dan 2 DAM (40%) negatif mengandung total bakteri *coliform*. Sementara itu, dari 20 DAM dengan lokasi memenuhi syarat, terdapat 2 DAM (10%) positif mengandung total bakteri *coliform* dan 18 DAM (90%) DAM negatif mengandung total bakteri *coliform*. Dari hasil uji *fisher exact test* yang dilakukan terhadap lokasi dengan total bakteri *coliform* pada depot air minum (DAM) didapatkan nilai $p\text{ value} = 0,038$ ($p < 0,05$). Hal ini dapat dinyatakan bahwa ada hubungan antara lokasi dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I.

Hasil analisis data menunjukkan dari 5 DAM yang positif mengandung total bakteri *coliform*, 3 diantaranya terletak di lokasi yang tidak bebas dari pencemaran debu/kotoran. Debu/kotoran tersebut berasal dari tanah atau lingkungan sekitar depot yang dapat memungkinkan terjadinya pencemaran pada air minum secara tidak langsung. Menurut penelitian Souisa (2018), total bakteri *coliform* pada air dapat bersumber dari lingkungan tanah.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tan (2014), yang menyatakan bahwa ada hubungan yang

signifikan antara lokasi dengan kualitas bakteriologi Depot Air Minum (DAM). Pemilihan lokasi Depot Air Minum (DAM) yang tidak memenuhi syarat seperti dekat dengan jalan raya dapat berpotensi menyebabkan debu yang berasal dari jalan raya tersebut mencemari air minum yang diolah sehingga dapat mempengaruhi kualitas bakteriologi air minum. Depot Air Minum (DAM) yang terletak pada lokasi dengan risiko pencemaran tinggi dapat berakibat pada terjadinya kontaminasi air minum yang diolah pada depot tersebut. Pemilihan lokasi Depot Air Minum (DAM) yang baik seharusnya jauh dari risiko pencemar seperti lokasi yang bebas dari pencemaran debu, tempat pembuangan sampah, dan tempat yang menjadi sumber vektor penyakit (Suriadi, 2016).

Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 4, dari 3 DAM dengan kondisi bangunan dan fasilitasnya yang tidak memenuhi syarat, terdapat 2 DAM (66,7%) yang positif mengandung bakteri *coliform* dan 1 DAM (33,3%) negatif mengandung bakteri *coliform*. Sementara itu, dari 22 DAM dengan bangunan dan fasilitasnya yang memenuhi syarat, terdapat 3 DAM (13,6%) yang positif mengandung bakteri *coliform* dan 19 DAM (86,4%) negatif mengandung bakteri *coliform*. Dari hasil uji *fisher exact test* yang dilakukan terhadap bangunan dan fasilitasnya dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) didapatkan nilai $p\text{ value} = 0,091$ ($p > 0,05$). Hal ini dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara bangunan dan fasilitasnya dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I.

Hasil analisis data menunjukkan dari 3 DAM dengan bangunan dan fasilitasnya yang tidak memenuhi syarat, seluruhnya terdapat kotoran pada dinding bangunan luar, wastafel yang berada di luar depot tidak memiliki petunjuk cuci tangan dan pengering tangan, terdapat kotoran pada langit-langit bangunan dalam depot, kurangnya ventilasi udara, tempat sampah tidak tertutup rapat, toilet tidak memiliki tempat sampah, tisu/pengering, dan petunjuk cuci tangan. Meskipun demikian,

seluruhnya memiliki wastafel dengan air mengalir tanpa sabun cair. Sebagian besar toilet yang tersedia di depot dilengkapi dengan sabun cair dan air mengalir.

Sementara itu, dari 22 DAM dengan bangunan dan fasilitasnya yang memenuhi syarat, seluruhnya memiliki bangunan yang kuat, mudah dibersihkan, mudah dalam pemeliharaan, dan bangunan tidak ada lubang atau retakan, dinding bangunan bersih, tidak retak, dan berwarna terang, lantai depot dalam keadaan bersih, berbahan kuat, tidak ada genangan air, kedap air, permukaan rata, dan tidak licin, langit-langit bangunan dalam depot mudah dibersihkan, permukaan rata, berwarna terang, dan ketinggian cukup, pencahayaan depot cukup, tidak ada vektor dan binatang pembawa penyakit atau hewan peliharaan di area depot, metode pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit tidak menggunakan racun, penggunaan bahan kimia non pangan memiliki label identitas dan volume yang sesuai, ventilasi udara cukup, terdapat tempat sampah, tempat sampah tidak berbau menyengat dan tidak ada tumpukan sampah, serta memiliki akses ke kamar mandi atau jamban, memiliki drainase yang bersih, bebas luapan air, dan sumbatan, sebagian besar depot memiliki wastafel dan toilet yang dilengkapi dengan sabun cair dan air mengalir.

Bangunan dan fasilitasnya tidak berhubungan dengan total bakteri *coliform* pada depot air minum dapat dikarenakan seluruh depot memiliki drainase yang bersih, bebas luapan air, dan sumbatan. Drainase yang baik penting untuk mengatur aliran air di lingkungan sekitar depot sehingga dapat mencegah terjadinya banjir. Apabila banjir dapat dicegah, air yang berasal dari drainase dan *septic tank* yang ada di lingkungan sekitar juga tidak akan meluap sehingga bakteri *coliform*, baik *coliform* non fekal yang berasal dari sisa tumbuhan dan hewan yang telah mati, maupun *coliform* fekal yang berasal dari tinja tidak mencemari air minum yang diolah di depot. Sesuai dengan teori simpul, hal ini dapat memutus simpul 1 yaitu bakteri *coliform* sebagai sumber penyakit tidak ditemukan di dalam air yang berasal dari

lingkungan yang memiliki drainase bersih, bebas luapan air, dan sumbatan.

Selain itu, kondisi sebagian besar depot memiliki wastafel dan toilet lengkap dengan sabun cair dan air mengalir. Sabun cair dan air mengalir yang ada di wastafel dapat digunakan oleh pengunjung depot sebelum memasuki depot. Penjamah depot juga dapat membersihkan diri menggunakan sabun cair dan air mengalir yang ada di toilet sebelum dan sesudah bekerja sehingga dengan usaha tersebut dapat mengurangi kontaminasi dengan air minum yang diolah. Pengunjung dan penjamah yang sudah mencuci tangan dengan bersih tidak berpotensi menjadi media transmisi bakteri *coliform* sehingga mengacu pada teori simpul, hal ini dapat memutus simpul 2 yaitu manusia sebagai media transmisi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2014), yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kondisi bangunan dengan keberadaan bakteri. Hal ini dikarenakan kondisi bangunan tidak berhubungan secara langsung dengan kegiatan produksi sehingga tidak dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri pada produk yang diolah.

Hasil uji statistik pada Tabel 4 menyatakan bahwa dari 1 DAM dengan higiene penjamah yang tidak memenuhi syarat, 1 DAM (100%) tersebut positif mengandung bakteri *coliform*. Sementara itu, dari 24 DAM dengan higiene penjamah yang memenuhi syarat, terdapat 4 DAM (16,7%) yang positif mengandung bakteri *coliform* dan 20 DAM (83,3%) negatif mengandung bakteri *coliform*. Dari hasil uji *fisher exact test* yang dilakukan terhadap higiene penjamah dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) didapatkan nilai $p\text{ value} = 0,200$ ($p > 0,05$). Hal ini dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara higiene penjamah dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I.

Dari analisis data yang dilakukan menunjukkan bahwa dari 1 DAM dengan higiene penjamah tidak memenuhi syarat, penjamahnya tidak menggunakan pakaian kerja yang hanya digunakan di tempat kerja, tidak

selalu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum bekerja, tidak melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala minimal satu kali dalam setahun, dan penjamah DAM tidak memiliki sertifikat pelatihan higiene dan sanitasi DAM. Meskipun demikian, penjamah DAM bekerja dalam kondisi sehat, berkuku pendek, bersih, dan tidak memakai pewarna kuku, saat mengolah air minum tidak merokok, tidak bersin atau batuk, tidak meludah, serta menutup luka dengan perban atau sejenisnya jika terluka.

Sementara itu, dari 24 DAM dengan higiene penjamah memenuhi syarat, meskipun sebagian besar tidak menggunakan pakaian kerja yang hanya digunakan di tempat kerja dan tidak melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala minimal satu kali dalam setahun, penjamah DAM tersebut bekerja dalam kondisi sehat, berkuku pendek, bersih, dan tidak memakai pewarna kuku, saat mengolah air minum tidak merokok, tidak bersin atau batuk, tidak meludah, serta menutup luka dengan perban atau sejenisnya jika terluka, memiliki sertifikat pelatihan higiene dan sanitasi DAM, serta selalu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum bekerja.

Higiene penjamah tidak berhubungan dengan total bakteri *coliform* pada depot air minum dikarenakan sebagian besar penjamah DAM memenuhi aspek penting seperti pekerja dalam kondisi sehat, berkuku pendek, bersih, dan tidak memakai pewarna kuku, saat mengolah air minum tidak merokok, bersin atau batuk, meludah, serta menutup luka dengan perban atau sejenisnya jika terluka, memiliki sertifikat pelatihan higiene dan sanitasi DAM, serta selalu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum bekerja.

Kondisi pekerja yang sehat sangat penting untuk menjamin agar produk yang dihasilkan aman. Apabila pekerja dalam keadaan sakit, tetapi dipaksakan untuk bekerja maka risiko terjadinya penularan dan penyebaran mikroorganisme patogen ke air minum yang diolah akan semakin tinggi. Kondisi kuku pekerja yang pendek, bersih, dan tidak memakai pewarna kuku juga penting

dalam upaya menjaga kebersihan dan keamanan produk. Kuku yang bersih dapat mencegah terjadinya kontaminasi mikroorganisme patogen terhadap produk air minum. Perilaku tidak merokok, tidak bersin atau batuk, dan tidak meludah yang dilakukan pekerja sangat penting guna mencegah penularan mikroorganisme patogen yang dapat menular melalui *droplet* atau cairan yang dikeluarkan dari hidung atau mulut. Menutup luka dengan perban atau sejenisnya jika terluka juga sangat penting dilakukan oleh pekerja depot air minum untuk mencegah kontaminasi mikroorganisme patogen terhadap produk yang diolah dan mencegah penularan penyakit pada pekerja lain. Pelatihan higiene dan sanitasi Depot Air Minum (DAM) yang diikuti oleh penjamah Depot Air Minum (DAM) dapat menunjang pengetahuan dan keterampilan mengenai higiene dan sanitasi Depot Air Minum (DAM). Apabila pengetahuan dan keterampilan penjamah mengenai higiene dan sanitasi baik maka penjamah akan cenderung berperilaku sesuai dengan prosedur sehingga air minum yang diolah aman. Perilaku mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum bekerja yang dilakukan dapat mencegah kontaminasi bakteri *coliform* pada air minum. Menurut penelitian Trigunerso (2020), kondisi kuku yang kotor dapat menjadi media bakteri atau virus yang berasal dari feses, tubuh, atau sumber lain mengkontaminasi produk pangan yang diolah. Kondisi higiene penjamah DAM yang baik menjadikan penjamah DAM tidak berpotensi menjadi media transmisi bakteri *coliform* sehingga berdasarkan pada teori simpul, hal ini dapat memutus simpul 2 yaitu manusia sebagai media transmisi.

Higiene penjamah tidak berhubungan dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) karena penjamah tidak berhubungan secara langsung dengan air minum yang diolah. Pengolahan air minum dilakukan menggunakan peralatan yang ada di Depot Air Minum (DAM) secara langsung. Dengan demikian, tidak terjadi kontaminasi dari penjamah ke air minum yang diolah. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh Trisnaini (2018), yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara higiene penjamah dengan keberadaan bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Ogan Ilir.

Menurut hasil uji statistik pada Tabel 4, dari 3 DAM dengan peralatan yang tidak memenuhi syarat, 3 DAM (100%) tersebut positif mengandung bakteri *coliform*. Sementara itu, dari 22 DAM dengan peralatan yang memenuhi syarat, terdapat 2 DAM (9,1%) yang positif mengandung bakteri *coliform* dan 20 DAM (90,9%) negatif mengandung bakteri *coliform*. Dari hasil uji *fisher exact test* yang dilakukan terhadap peralatan dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) didapatkan nilai *p value* = 0,004 ($p < 0,05$). Hal ini dapat dinyatakan bahwa ada hubungan antara peralatan dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa dari 3 DAM dengan peralatan tidak memenuhi syarat dan positif mengandung total bakteri *coliform*, seluruhnya tidak memastikan peralatan dalam kondisi bersih dan kering setelah digunakan, tidak memiliki dokumen/bukti masa pakai mikrofilter dan sterilisasi, tandon air baku tidak berbahan tara pangan (*food grade*), pembersihan galon sebelum digunakan tidak maksimal yaitu penyikatan bagian dalam galon kurang dari 30 detik dan pembilasan galon kurang dari 10 detik, serta galon yang sudah terisi disimpan lebih dari 1×24 jam.

Memastikan peralatan dalam kondisi bersih dan kering setelah digunakan merupakan suatu hal yang penting untuk mencegah kontaminasi mikroorganisme patogen pada air minum yang diolah. Peralatan seperti pipa pengisian air baku, pompa penghisap dan penyedot, kran pengisian dan pembilasan galon, dan peralatan desinfeksi harus selalu dalam kondisi bersih karena kontak dengan air baku dan air minum secara langsung. Jika peralatan tersebut dalam kondisi yang tidak bersih maka dapat berpengaruh terhadap tingginya kontaminasi total bakteri *coliform* pada air minum yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri (2022),

yang menyatakan bahwa tingginya kontaminasi total bakteri *coliform* pada sampel yang diteliti disebabkan oleh faktor kebersihan peralatan yang digunakan.

Penggunaan peralatan DAM seperti mikrofilter dan sterilisasi yang sudah melewati masa pakai/kadaluarsa sangat berbahaya karena dapat menyebabkan pengolahan air baku yang dilakukan menjadi tidak maksimal sehingga dapat berpengaruh terhadap produk akhir yang dihasilkan masih mengandung total bakteri *coliform*.

Mikrofilter digunakan sebagai alat untuk menyaring kotoran/bakteri pada air baku yang akan diproses pada depot air minum. Penggunaan mikrofilter yang sudah melewati masa pakai/kadaluarsa dapat menjadi tempat berkembang biak bakteri (Rahayu, 2013). Kecepatan aliran air dari kran depot juga akan melambat apabila mikrofilter dalam keadaan kotor dan sudah melewati masa pakai. Masa pakai mikrofilter biasanya sudah ditentukan oleh produsen dan dapat dilihat pada kemasan pabrikan peralatan tersebut.

Peralatan sterilisasi digunakan untuk membunuh mikroorganisme yang ada pada air minum yang diolah. Apabila peralatan sterilisasi sudah melewati masa pakai/kadaluarsa maka peralatan tidak dapat berfungsi secara optimal sehingga memungkinkan mikroorganisme akan tetap ada dalam air minum yang diolah.

Tandon air baku yang tidak berbahan tara pangan (*food grade*) dapat menyebabkan air baku yang ditampung menjadi tidak aman karena zat kimia penyusun tandon air dapat berbahaya bagi kesehatan dan tandon dapat menjadi tempat berkembang biak bakteri. Tandon air yang baik yaitu berbahan tara pangan (*food grade*), seperti *stainless steel* atau *polyvinyl-carbonate* dan tidak mengandung logam berbahaya seperti tembaga (Cu), seng (Zn), timah hitam (Pb), dan kadmium (Cd) (Kemenkes RI, 2014).

Tidak maksimalnya pembersihan galon sebelum digunakan dapat meningkatkan potensi adanya mikroorganisme patogen dan debu dalam galon. Sebelum galon digunakan harus dilakukan penyikatan bagian dalam galon

Tabel 1. Hubungan antara Lokasi, Bangunan dan Fasilitasnya, Higiene Penjamah, dan Peralatan dengan Total Bakteri *Coliform*

Variabel	Total Bakteri <i>Coliform</i>						<i>p value</i>
	Positif		Negatif		Jumlah	%	
	N	%	N	%			
Lokasi							
Tidak memenuhi syarat	3	60	2	40	5	100	0,038
Memenuhi syarat	2	10	18	90	20	100	
Bangunan dan Fasilitasnya							
Tidak memenuhi syarat	2	66,7	1	33,3	3	100	0,091
Memenuhi syarat	3	13,6	19	86,4	22	100	
Higiene Penjamah							
Tidak memenuhi syarat	1	100	0	0	1	100	0,200
Memenuhi syarat	4	16,7	20	83,3	24	100	
Peralatan							
Tidak memenuhi syarat	3	100	0	0	3	100	0,004
Memenuhi syarat	2	9,1	20	90,9	22	100	

sekitar 30 detik dan pembilasan galon sebelum pengisian yang dilakukan dengan penyemprotan air produk selama 10 detik (Kemenkes RI, 2021).

Galun yang sudah terisi juga seharusnya langsung dipasarkan kepada konsumen dan tidak disimpan lebih dari 1×24 jam. Hal ini dikhawatirkan air galon yang disimpan terlalu lama dapat menjadi media pertumbuhan bakteri. Pada penelitian yang dilakukan oleh Baharuddin (2017), terdapat hubungan antara lamanya air baku disimpan dalam bak penampungan Depot Air Minum (DAM) dengan pertumbuhan bakteri.

Peralatan berhubungan dengan keberadaan total bakteri coliform pada depot air minum karena peralatan yang digunakan pada penyediaan air baku, filtrasi, sterilisasi, hingga pengisian galon berhubungan atau kontak langsung dengan air baku yang akan diolah dan air minum sebagai produk akhir. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tan (2014), yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara alat dan perlengkapan Depot Air Minum (DAM) dengan kualitas bakteriologis. Hal ini disebabkan oleh penggunaan alat dan perlengkapan yang tidak memenuhi syarat dan filter yang digunakan sudah melewati masa pakai/kadaluarsa sehingga menyebabkan korosi pada filter tersebut.

Keberadaan bakteri *coliform* dalam jumlah yang tinggi menandakan kemungkinan adanya

pertumbuhan dari *salmonella*, *shigella*, dan *staphylococcus*. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *coliform*, maka akan semakin tinggi pula risiko keberadaan bakteri patogen lain yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Askrening, 2017). Air minum yang mengandung bakteri *coliform* tidak layak untuk dikonsumsi karena dapat membahayakan kesehatan dan menyebabkan penyakit seperti diare, tifus, disentri, dan kolera (Entjang, 2003). Keberadaan bakteri *coliform* ini juga dapat menandakan rendahnya kualitas sanitasi (Alwi, 2012).

PENUTUP

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa lokasi dan peralatan berhubungan dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I. Sementara itu, bangunan dan fasilitasnya, dan higiene penjamah tidak berhubungan dengan total bakteri *coliform* pada Depot Air Minum (DAM) di wilayah kerja Puskesmas Cilacap Tengah I.

Saran bagi pemilik Depot Air Minum (DAM) agar melakukan pengolahan air minum di ruang khusus produksi yang bersih dan tertutup agar hasil produk air minum terjamin kualitasnya, memastikan peralatan seperti pipa pengisian air baku, pompa penghisap dan penyedot, kran pengisian dan pembilasan galon, mikrofilter, serta peralatan sterilisasi dalam

kondisi bersih dan kering setelah digunakan, mengganti mikrofilter dan peralatan sterilisasi apabila sudah kadaluarsa/melewati masa pakai, membersihkan galon dengan menyikat bagian dalam galon minimal 30 detik dan pembilasan galon minimal 10 detik, dan tidak menyimpan galon yang sudah terisi lebih dari 1×24 jam guna meningkatkan kualitas air minum yang diproduksi. Bagi Puskesmas sebaiknya mengevaluasi pelaksanaan Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) Depot Air Minum (DAM) sekaligus untuk meningkatkan pengawasan terhadap penyelenggara usaha Depot Air Minum (DAM). Kelemahan pada penelitian ini yaitu hanya menggunakan hasil uji pemeriksaan total bakteri *coliform* saja untuk melihat kualitas mikrobiologi air minum. Saran untuk peneliti selanjutnya agar menambahkan dan menggunakan hasil uji pemeriksaan *E. coli* agar kualitas mikrobiologi air lebih tergambar. Selain itu, akan lebih baik juga jika peneliti selanjutnya menggunakan hasil uji kimiawi dan fisik agar kualitas air minum lebih tergambar dan penelitian menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, M., & Sri, M. (2012). Pengujian Bakteri Coliform dan Escherichia Coli Pada Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Palu Timur Kota Palu. *Jurnal Biocelebes*, 6(1), 40–47.
- Askrening, A., & Yunus, R. (2017). Analisis Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Poasia Kota Kendari. *Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal of Health Technology)*, 13(2), 71–76.
- Baharuddin, A., & Rangga, L. (2017). Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot di Wilayah Kerja Puskesmas Dahlia Kota Makassar. *Higiene*, 3(2), 62–68.
- BPS. (2020). *Indikator Perumahan dan Kesehatan Lingkungan 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS Kabupaten Cilacap. (2020). *Persentase Rumah Tangga Menurut Sumber Air Utama yang Digunakan Untuk Minum (Persen) Tahun 2018-2020*. Cilacap: BPS Kabupaten Cilacap.
- Dinkes Kabupaten Cilacap. (2021). *Buku Profil Kesehatan Kabupaten Cilacap*. Cilacap: Dinkes Kabupaten Cilacap.
- Dinkes Provinsi Jawa Tengah. (2021). *Profil Kesehatan Jawa Tengah*. Semarang: Dinkes Provinsi Jawa Tengah.
- Entjang, I. (2003). *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akper dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Kemenkes RI. (2010). *Permenkes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. (2014). *Permenkes RI Nomor 43 Tahun 2014 Tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. (2021). *Permenkes RI Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Marhamah, A. N., & Santoso, B. (2020). Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum di Kabupaten Manokwari Selatan. *Cassowary*, 3(1), 61–71.
- Pakpahan, R. S., Picauly, I., & Mahayasa, I. N. W. (2015). Cemaran Mikroba Escherichia coli dan Total Bakteri Koliform pada Air Minum Isi Ulang. *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(4), 300.
- Putri, I., & Priyono, B. (2022). Analisis Bakteri Coliform pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Gajahmungkur. *Life Science*, 11(1), 89–98.
- Rahayu, C. S., Setiani, O., & Nurjazuli, N. (2013). Faktor Risiko Pencemaran Mikrobiologi pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(1), 1–9.
- Raksanagara, A. S., Fitriyah, S., Afriandi, I., Iskandar, H., & Sari, S. Y. I. (2018). Aspek Internal dan Eksternal Kualitas Produksi Depot Air Minum Isi Ulang: Studi Kualitatif di Kota Bandung. *Majalah Kedokteran Bandung*, 50(1), 53–60.
- Saputri, E. T., & Efendy, M. (2020). Kepadatan Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Biologis Di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(2), 243–249.
- Selomo, M., Natsir, M. F., Birawida, A. B., & Nurhaedah, S. (2018). Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan

- Campalagian Kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2), 1–11.
- Souisa, G. V., & Y. Janwarin, L. M. (2018). Kualitas Sumur Gali di Dusun Wahakaim. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(4), 612–621.
- Suriadi, Husaini, & Marlinae, L. (2016). Hubungan Hygiene Sanitasi dengan Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Balangan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 15(1), 28–35.
- Tan, V. (2014). Hubungan Kondisi Lokasi dan Alat Perlengkapan pada Depot Air Minum Isi Ulang dengan Kualitas Bakteriologi di Kabupaten Ende Tahun 2014. *Teknosiar*, 8(1), 35–41.
- Telan, A. B., Agustina, & Dukabain, O. M. (2015). Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum (DAMIU) di Wilayah Kerja Puskesmas Oepoi Kota Kupang. *Jurnal Info Kesehatan*, 14(2), 962–971.
- Trigunarso, S. I. (2020). Hygiene Sanitasi dan Perilaku Penjamah Makanan dengan Angka Kuman pada Makanan Jajanan di Lingkungan Sekolah. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 115–124.
- Trisnaini, I., Sunarsih, E., & Septiawati, D. (2018). Analisis Faktor Risiko Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 28–40.
- Wulandari, B. (2014). Hubungan Antara Praktik Higiene dengan Keberadaan Bakteri pada Ikan Asap di Sentra Pengasapan Ikan Bandarharjo Kota Semarang Tahun 2013. *Unnes Journal of Public Health*, 3(2), 1–10.