

**Keberhasilan Upaya Penyehatan dan Higiene dan Sanitasi Air Minum dalam Meningkatkan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang**

**Adelia Suryani**

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia;  
adeliasuryani@upnvj.ac.id (koresponden)

**Agustin Kusumayati**

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia; agustin.kusumayati@ui.ac.id

**Budi Hartono**

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia; budi\_h@ui.ac.id

**Umar Fahmi Achmadi**

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia; profufa@gmail.com

**ABSTRACT**

*Drinking water contaminated with pathogenic bacteria can cause health problems. The need for consumption of refill drinking water as one of the sources of drinking water in Jambi City is always increasing, as evidenced by the increasing number of refill drinking water depots (DAMIU) in Jambi City. This study aimed to analyze the bacteriological quality of refill drinking water in Jambi City. This study is descriptive with a cross-sectional design. The sample consisted of 96 DAMIU from all sub-districts in Jambi City and was selected by random sampling from January to February 2023. Data collection on the water treatment process was carried out through interviews and observations, while data on drinking water quality was collected by taking drinking water samples at each DAMIU. Bacteriological analysis was carried out through laboratory tests using the Compact Dry EC (CDEC) method, while data analysis on the water treatment process was carried out descriptively, bivariately to multivariately. Of the 96 DAMIU, 9 of them (9.4%) contained *E. coli* and coliform. The results of the analysis showed that there was no relationship between drinking water security efforts and the bacteriological content of water ( $p$  value = 0.173), there was a relationship between drinking water sanitation efforts and the bacteriological content of water ( $p$  value = 0.002) and there was a relationship between sanitation hygiene efforts and the bacteriological content of water ( $p$  value = 0.003). Furthermore, it was concluded that the bacteriological content of water was related to drinking water sanitation efforts and sanitation hygiene efforts at DAMIU in Jambi City.*  
**Keywords:** refill drinking water; bacteriological quality; sanitation efforts; sanitation hygiene

**ABSTRAK**

Air minum terkontaminasi bakteri patogen dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Kebutuhan konsumsi air minum isi ulang sebagai salah satu sumber air minum di Kota Jambi selalu meningkat, dibuktikan dengan bertambahnya jumlah depot air minum isi ulang (DAMIU) Kota Jambi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas bakteriologis air minum isi ulang yang ada di Kota Jambi. Penelitian ini berjenis deskriptif dengan desain *cross-sectional*. Sampel berjumlah 96 DAMIU dari seluruh kecamatan di Kota Jambi dan dipilih secara *random sampling* mulai bulan Januari hingga Februari 2023. Pengumpulan data proses pengolahan air dilakukan melalui wawancara dan observasi, sedangkan data kualitas air minum dikumpulkan dengan mengambil sampel air minum pada setiap DAMIU. Analisis bakteriologis dilakukan melalui uji laboratorium menggunakan metode *Compact Dry EC (CDEC)*, sedangkan analisis data proses pengolahan air dilakukan secara deskriptif, bivariat hingga multivariat. Dari 96 DAMIU sebanyak 9 di antaranya (9,4 %) memiliki kandungan *E.coli* dan koliform. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara upaya pengamanan air minum dengan kandungan bakteriologis air (nilai  $p = 0,173$ ), ada hubungan antara upaya penyehatan air minum dengan kandungan bakteriologis air (nilai  $p = 0,002$ ) dan ada hubungan antara upaya higiene sanitasi dengan kandungan bakteriologis air (nilai  $p = 0,003$ ). Selanjutnya disimpulkan bahwa kandungan bakteriologis air berhubungan dengan upaya penyehatan air minum dan upaya higiene sanitasi pada DAMIU di Kota Jambi.

**Kata kunci:** air minum isi ulang; kualitas bakteriologis; upaya penyehatan; higiene sanitasi

**PENDAHULUAN**

Air merupakan faktor penting yang menjadi kebutuhan esensial bagi setiap makhluk hidup. *United Nations Environment Programme (UNEP)* menyatakan bahwa 40% dari 76.161 badan air yang digunakan oleh masyarakat memiliki kualitas yang buruk.<sup>(1)</sup> Satu orang pria dewasa membutuhkan  $\pm 3$  liter air minum/hari, sedangkan seorang wanita membutuhkan  $\pm 2,2$  liter air minum/hari.<sup>(2,3)</sup> Penelitian di Amerika menunjukkan dalam satu hari, penduduk Amerika dapat mengonsumsi >1 miliar gelas air keran per hari.<sup>(4)</sup> Hal ini menunjukkan bahwa dalam satu hari terdapat triliunan air minum yang harus dipenuhi di seluruh penjuru dunia. Salah satu target *Sustainable Development Goals (SDGs)* yaitu target 6.1, dinyatakan bahwa pada tahun 2030 dapat mencapai akses universal dan merata terhadap air minum yang aman dan terjangkau bagi setiap orang.<sup>(5)</sup> Data dari *United Nations* menunjukkan bahwa 90% dari populasi dunia telah memiliki akses ke sumber air minum.<sup>(3)</sup>

Air minum dikatakan aman dikonsumsi jika tidak menimbulkan risiko kesehatan bagi individu yang mengonsumsinya.<sup>(6)</sup> Terdapat berbagai upaya yang dapat dilakukan dalam menjamin kualitas air minum yang aman dikonsumsi, seperti upaya pengamanan, penyehatan dan higiene sanitasi yang baik selama proses pengolahan air minum. Pengamanan air minum ialah suatu upaya yang dilakukan dalam mencegah, melindungi dan mengendalikan pasokan air minum yang aman bagi masyarakat.<sup>(7)</sup> Penyehatan air minum merupakan suatu upaya untuk menjamin ketersediaan air minum yang memenuhi persyaratan kesehatan bagi seluruh lapisan masyarakat di pedesaan hingga perkotaan.<sup>(8)</sup> Upaya higiene ialah upaya kesehatan yang berfokus pada seorang individu yang dalam hal ini adalah seorang penjajah, sedangkan upaya sanitasi lebih berfokus kepada aspek kendali lingkungan yang dilakukan untuk menjamin kebersihan dari air minum yang akan diproduksi.<sup>(9-11)</sup>

Ada lima jenis sumber air minum utama yang digunakan oleh masyarakat Indonesia yaitu air kemasan bermerek/air isi ulang (52,93%), sumur bor/pompa (17,71%), sumur terlindungi (11,31%), air ledeng (10,74%) dan mata air terlindung/tidak terlindung (5,11%). Air minum isi ulang adalah air minum yang di produksi melalui proses penampungan air baku, penyaringan, desinfeksi hingga akhirnya aman dikonsumsi.<sup>(12)</sup> Air minum isi ulang banyak dipilih masyarakat sebagai sumber air minum utama karena penggunaan serta cara memperolehnya sangat mudah dan dianggap lebih praktis serta higienis.<sup>(13)</sup> Semakin tinggi tingkat kesejahteraan suatu rumah tangga maka semakin besar pula persentase rumah yang menggunakan air minum isi ulang sebagai sumber air minum utama,<sup>(14)</sup> padahal air minum isi ulang juga dapat memiliki risiko kontaminasi, salah satu contohnya adalah depot tidak melakukan proses pemeliharaan rutin pada peralatan yang digunakan.<sup>(15-17)</sup>

Kota Jambi yang juga merupakan ibukota Provinsi Jambi memiliki peran strategis sebagai pusat segala kegiatan baik itu sosial, ekonomi hingga pemerintahan. Selain itu, Kota Jambi memiliki jumlah penduduk terbanyak di Provinsi Jambi. Dengan jumlah penduduk tertinggi ini, maka kebutuhan masyarakat akan akses air minum yang sehat dan aman juga akan semakin besar. Pada tahun 2021, jumlah depot air minum isi ulang (DAMIU) di Kota Jambi mengalami peningkatan sebanyak 51,8% yang menunjukkan bahwa kebutuhan konsumsi air masyarakat Kota Jambi sangat bergantung pada air minum isi ulang. Namun, tingginya jumlah konsumsi air ini juga diikuti oleh besarnya risiko kesehatan, terutama jika air minum tersebut tidak memenuhi baku mutu. Pada tahun 2020, jumlah DAMIU yang terdata oleh Dinas Kesehatan adalah 305 unit, tetapi yang memenuhi persyaratan hanya 46,56%. Hal ini tentunya sangat berisiko mengingat kota dengan persentase rumah tangga dengan pengguna air kemasan atau isi ulang tertinggi adalah Kota Jambi yaitu 57,45%.<sup>(18)</sup>

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, bakteri total koliform dan *E. coli* harus bernilai 0 per 100 ml sampel.<sup>(19)</sup> Bakteri ini dapat menyebabkan berbagai penyakit, seperti diare dan kolera.<sup>(20-22)</sup> Proses pengolahan air minum isi ulang yang melibatkan campur tangan manusia ini memperbesar peluang adanya kontaminasi bakteri patogen terutama jika standar pengolahan tidak terpenuhi. Situasi ini dapat menimbulkan ancaman serius karena meningkatkan potensi penyebaran penyakit berbasis air, misalnya seperti diare. Diare termasuk kedalam 10 penyakit terbanyak di Puskesmas Provinsi Jambi dari tahun 2016 hingga 2020.<sup>(16)</sup> Penyebab timbulnya diare dapat diakibatkan oleh konsumsi air minum yang tidak memenuhi syarat. Kandungan bakteri pada air minum diketahui memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian diare.<sup>(23,24)</sup> Pada tahun 2021 penyakit diare tidak termasuk kedalam 10 penyakit terbanyak di puskesmas Provinsi Jambi, maka dari itu penelitian ini tidak mengikutsertakan penyakit diare.<sup>(17)</sup>

Urgensi permasalahan ini semakin meningkat mengingat air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar yang harus dijamin keamanannya. Tidak adanya data yang komprehensif mengenai kualitas bakteriologis air minum isi ulang di Kota Jambi menghambat proses intervensi yang akan dilakukan. Maka dari itu diperlukan suatu penelitian yang mendalam untuk mengidentifikasi hubungan berbagai faktor risiko yang dapat mempengaruhi kualitas air minum isi ulang. Beberapa faktor risiko ini terdiri dari upaya pengamanan air minum yang terdiri dari berbagai langkah pengolahan air minum agar aman dikonsumsi, lalu upaya penyehatan yang bertujuan memastikan air sehat dari kontaminasi dan upaya higiene sanitasi yang memastikan kebersihan aspek penjamah dan lingkungan selama proses pengolahan air minum dilakukan. Dengan memahami sejauh mana upaya tersebut berjalan dan memenuhi standar yang sudah ditetapkan, maka dapat dirumuskan suatu langkah strategis untuk mengatasi permasalahan di masa yang akan datang. Maka dari itu penelitian ini sangat penting untuk dilakukan yang bertujuan untuk menganalisis kualitas bakteriologis air minum isi ulang yang ada di Kota Jambi.

## METODE

Penelitian ini berjenis deskriptif dengan desain *cross-sectional*. Populasi penelitian ini terdiri dari seluruh DAMIU yang ada di Kota Jambi, dengan ukuran sampel 96 DAMIU yang dipilih secara *random sampling*. Kriteria inklusi sampel adalah DAMIU yang terdaftar oleh Dinas Kesehatan Kota Jambi, dan kriteria eksklusi sampel ialah DAMIU yang sedang tidak beroperasi saat proses pengumpulan data dilakukan. Variabel dependen adalah kualitas bakteriologis air minum isi ulang, sedangkan variabel independen terdiri dari upaya pengamanan, penyehatan dan higiene sanitasi air minum. Variabel upaya pengamanan air minum terdiri dari komponen air baku, pengangkutan air baku, penampungan air baku, penampungan air tersaring, proses pencucian galon serta proses pengisian dan pelabelan. Upaya penyehatan air minum terdiri dari komponen penyaringan pertama yang menggunakan tabung filter, penyaringan kedua yang menggunakan mikro filter dan variabel proses desinfeksi. Sedangkan upaya higiene sanitasi terdiri dari higiene penjamah dan sanitasi lingkungan.

Pengumpulan data variabel dependen dilakukan melalui pengujian laboratorium oleh Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jambi dengan parameter pengujian Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Provinsi Jambi dengan metode *Compact Dry EC (CDEC)*. Pengumpulan data variabel independen dilakukan melalui wawancara dan observasi. Lembar kuesioner dan observasi disesuaikan dengan Permenkes RI Nomor 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum dan Kepmen Perindustrian dan Perdagangan RI Nomor 651 Tahun 2004 tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdagangannya.

Analisis data dilakukan secara deskriptif, dilanjutkan dengan analisis bivariat hingga multivariat. Sebelum uji bivariat dilakukan analisis ROC (*Receiver Operating Characteristic*) untuk mengetahui nilai *cut off point* masing-masing variabel independen. Persentase skor dari ketiga variabel independen akan dikelompokkan menjadi dua kategori berdasarkan nilai *cut off point* yang didapatkan dengan melakukan analisis ROC.

Dalam penelitian ini analisis ROC digunakan untuk mengidentifikasi apakah suatu depot memiliki kualitas bakteriologis air yang memenuhi syarat atau tidak berdasarkan persentase skor variabel upaya pengamanan, penyehatan dan higiene sanitasi air minum. Setelah nilai *cut off point* didapatkan, selanjutnya setiap variabel dikategorikan menjadi dua yaitu berada  $\geq$  *cut off point* atau  $<$  *cut off point*. Selanjutnya ketiga variabel independen dianalisis secara bivariat dan terakhir dianalisis secara multivariat untuk melihat faktor dominan yang mempengaruhi kualitas bakteriologis air minum isi ulang.

## HASIL

Hasil analisis menunjukkan bahwa 90,6% DAMIU telah memenuhi syarat berdasarkan Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010, sedangkan sisanya mengandung *E. coli* dan koliform (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis kualitas bakteriologis air minum isi ulang di DAMIU di Kota Jambi

No	Syarat bakteriologis air minum (kandungan <i>E. coli</i> dan koliform)	Frekuensi	Persentase
1	Tidak memenuhi syarat	9	9,4
2	Memenuhi syarat	87	90,6

Upaya pengamanan air minum terdiri dari beberapa variabel yaitu air baku, pengangkutan air baku, penampungan air baku, penampungan air tersaring, proses pencucian galon serta proses pengisian dan pelabelan. Hasil analisis dari masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi DAMIU berdasarkan upaya pengamanan air minum isi ulang di Kota Jambi

No	Variabel	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	Sumber air baku	PDAM/PAM Sumur bor Sumur gali	53 29 14	55,2 30,2 14,6
2	Hasil pemeriksaan air baku	Tidak memenuhi kriteria Memenuhi kriteria	3 93	3,1 96,9
3	Frekuensi pemeriksaan air baku	Tidak memenuhi kriteria (>3 bulan sekali) Memenuhi kriteria (≤3 bulan sekali)	54 42	56,3 43,8
<b>Pengangkutan air baku</b>				
1	Bahan tangki pengangkut	Bukan <i>food grade</i> <i>Food Grade</i> Tidak menggunakan jasa angkut	0 3 93	0 3,1 96,9
2	Surat jaminan pasok air baku	Tidak memiliki surat jaminan Memiliki surat jaminan Tidak menggunakan jasa angkut air	0 3 93	0 3,1 96,9
3	Durasi pengangkutan	Tidak memenuhi syarat (>12 jam) Memenuhi syarat (≤12 jam) Tidak menggunakan jasa angkut air	0 3 93	0 3,1 96,9
4	Ketersediaan alat desinfeksi	Tidak memiliki alat desinfeksi Memiliki alat desinfeksi Tidak memiliki surat jaminan	3 0 93	3,1 0 96,9
5	Dilakukannya Desinfeksi	Tidak dilakukan desinfeksi Dilakukan desinfeksi Tidak menggunakan jasa angkut air	3 0 93	3,1 0 96,9
<b>Penampungan air baku</b>				
1	Karakteristik tandon air baku	Tidak memenuhi kriteria Memenuhi kriteria	2 94	2,1 97,9
2	Frekuensi pencucian tandon air baku	Tidak memenuhi kriteria (<1 kali/bulan) Memenuhi kriteria (≥1 kali/bulan)	29 67	30,2 69,8
3	Durasi penyimpanan air baku	Tidak memenuhi kriteria (<1 kali/bulan) Memenuhi kriteria (≥1 kali/bulan)	0 96	0 100
<b>Penampungan air tersaring</b>				
1	Karakteristik tandon air baku tersaring	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria Tidak menggunakan tandon tersaring	0 23 73	0 24 76
2	Frekuensi pembersihan tandon air tersaring	Tidak memenuhi syarat (<1 kali/bulan) Memenuhi syarat (≥1 kali/bulan) Tidak menggunakan tandon tersaring	5 18 73	5,2 18,8 76
<b>Proses pencucian galon</b>				
1	Ketersediaan fasilitas pencucian	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	3 93	3,1 96,9
2	Frekuensi penggantian sikat pencuci	Tidak sesuai kriteria (<1 kali/2minggu) Sesuai kriteria (≥1 kali/2minggu)	48 48	50 50
3	Durasi penggunaan sikat	Tidak sesuai kriteria (>30 detik) Sesuai kriteria (≤30 detik)	27 69	28,1 71,9
4	Durasi pembilasan	Tidak sesuai kriteria (<10 detik) Sesuai kriteria (≥10 detik)	64 32	66,7 33,3
5	Karakteristik galon	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	0 96	0 100
<b>Proses pengisian dan pelabelan</b>				
1	Ketersediaan ruang pengisian	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	2 94	2,1 97,9
2	Karakteristik tutup galon	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	0 96	0 100
3	Durasi penyimpanan air minum	Tidak memenuhi syarat (>24 jam) Memenuhi syarat (≤24 jam)	0 96	0 100

Variabel yang masih belum memenuhi syarat pada upaya pengamanan adalah frekuensi pemeriksaan air baku (56,3%), frekuensi penggantian sikat pencuci (50%) dan durasi pembilasan gallon (64%). Upaya penyehatan terdiri dari proses penyaringan pertama yang menggunakan tabung filter, penyaringan kedua yang menggunakan mikro filter dan variabel proses desinfeksi (Tabel 3).

Variabel yang masih belum memenuhi syarat pada upaya penyehatan air minum ialah masa pakai media tabung filter (62,5%), jumlah dan ukuran mikro filter (53,1%), sistem pengurutan mikro filter (52,1%), serta masa pakai lampu UV (58,3%). Selanjutnya variabel upaya higiene sanitasi terdiri dari higiene penjamah dan sanitasi lingkungan (Tabel 4). Variabel yang masih belum memenuhi syarat pada upaya higiene sanitasi di antaranya

adalah penggunaan pakaian khusus kerja (58,3%), ketersediaan tempat sampah tertutup (83,3%), ketersediaan tempat cuci tangan dengan sabun dan air mengalir (55,2%).

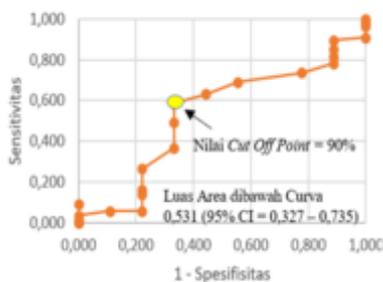
Tabel 3. Distribusi DAMIU berdasarkan upaya penyehatan air minum isi ulang di Kota Jambi

No	Variabel	Kategori	Frekuensi	Persentase
<b>Penyaringan I (tabung filter)</b>				
1	Karakteristik tabung filter	Bukan <i>food grade</i> <i>Food grade</i>	0 96	0 100
2	Jenis dan jumlah tabung filter	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	0 96	0 100
3	Frekuensi pembersihan tabung filter	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	34 62	35,4 64,6
4	Metode pembersihan tabung filter	Bukan <i>back washing</i> <i>Back washing</i>	5 91	5,2 94,8
5	Masa pakai media tabung filter	Tidak sesuai kriteria (>1,5 tahun) Sesuai kriteria (≤1,5 tahun)	60 36	62,5 37,5
<b>Penyaringan II (mikro filter)</b>				
1	Jumlah dan ukuran mikro filter	Tidak sesuai kriteria (<4 buah dan tidak bervariasi) Sesuai Kriteria (≥4 buah dan bervariasi)	51 54	53,1 46,9
2	Karakteristik mikro filter	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	0 96	0 100
3	Sistem pengurutan	Tidak diurutkan Diurutkan	50 46	52,1 47,9
4	Masa pakai mikro filter	Tidak dalam masa pakai Masih dalam masa pakai	1 95	1 99
<b>Proses desinfeksi</b>				
1	Metode desinfeksi	Sinar ultraviolet (UV) Ozon + sinar UV <i>Reverse osmosis</i> (RO) + sinar UV Sinar UV + ozon + RO	73 4 18 1	76 4,2 18,8 1
2	Karakteristik lampu UV	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	40 56	41,7 58,3
3	Masa pakai lampu UV	Tidak sesuai kriteria (>10 bulan) Sesuai kriteria (≤10 bulan)	56 40	58,3 41,7
4	Frekuensi pemeriksaan generator ozon	Tidak sesuai kriteria (<1x/bulan) Sesuai kriteria (≥1x/bulan) Tidak menggunakan ozon	2 3 91	2,1 3,1 94,8
5	Frekuensi pembersihan membran RO	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria Tidak menggunakan RO	6 13 77	6,3 13,5 80,2

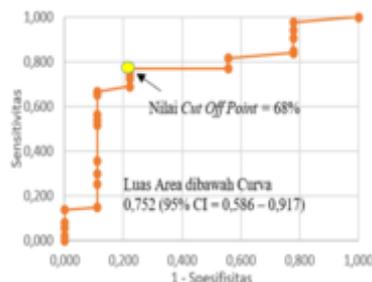
Tabel 4. Distribusi DAMIU berdasarkan variabel upaya higiene sanitasi air minum isi ulang di Kota Jambi

No	Variabel	Kategori	Frekuensi	Persentase
<b>Higiene penjamah</b>				
1	Bebas dari penyakit menular	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	6 90	6,3 93,8
2	Penggunaan pakaian khusus kerja	Tidak memakai pakaian khusus kerja Memakai pakaian khusus kerja	56 40	58,3 41,7
3	Kebersihan kuku	Dipotong >2 minggu/sekali Dipotong ≤2 minggu/sekali	14 82	14,6 85,4
4	Cuci tangan pakai sabun (CTPS)	Tidak CTPS CTPS	29 67	30,2 69,8
5	Perilaku tidak meludah	Meludah Tidak meludah	4 92	4,2 95,8
6	Perilaku tidak merokok	Merokok Tidak merokok	21 75	21,9 78,1
7	Perilaku tidak menggaruk tubuh	Menggaruk tubuh Tidak menggaruk tubuh	7 89	7,3 92,7
<b>Sanitasi lingkungan</b>				
1	Lokasi	Dekat dengan TPS Jauh dari TPS	1 95	1 99
2	Kondisi lantai	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	31 65	32,3 67,7
3	Kondisi dinding	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	18 78	18,8 81,3
4	Kondisi langit-langit	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	22 74	22,9 77,1
5	Pencahayaan	Menyilaukan dan tidak merata Tidak menyilaukan dan merata	2 94	2,1 97,9
6	Ketersediaan ventilasi udara	Tidak ada ventilasi udara Ada ventilasi udara	0 96	0 100
7	Ketersediaan tempat sampah tertutup	Tidak ada tempat sampah tertutup Ada tempat sampah tertutup	80 16	83,3 16,7
8	Ketersediaan tempat cuci tangan + sabun	Tidak ada tempat cuci tangan + sabun Ada tempat cuci tangan + sabun	53 43	55,2 44,8
9	Ketersediaan kamar mandi	Tidak ada kamar mandi Ada kamar mandi	0 96	0 100
10	Kondisi saluran pembuangan	Tidak sesuai kriteria Sesuai kriteria	40 56	41,7 58,3
11	Terbebas dari vektor	Ada tanda-tanda keberadaan vektor Tidak ada tanda-tanda keberadaan vektor	2 94	2,1 97,9

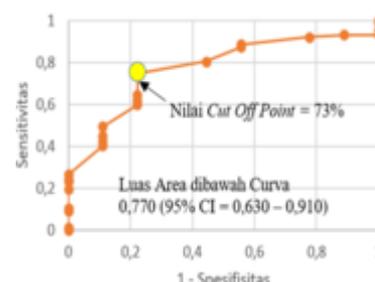
Analisis ROC dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui nilai *cut off point* dari persentase skor variabel upaya pengamanan, penyehatan dan higiene sanitasi sehingga persentase skor dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu di bawah atau di atas nilai *cut off point*.



Gambar 1. Kurva ROC upaya pengamanan air minum



Gambar 2. Kurva ROC upaya penyehatan air minum



Gambar 3. Kurva ROC upaya higiene sanitasi air minum

Melalui Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3 dapat diketahui bahwa nilai *cut off point* dari variabel upaya pengamanan ialah 90% dengan luas area di bawah kurva ROC 0,531 (95% CI = 0,327-0,735) yang menunjukkan akurasi diagnosis berada dalam kategori tidak baik, upaya penyehatan air minum 68% dengan luas area di bawah kurva ROC 0,752 (95% CI = 0,586-0,917) yang menunjukkan akurasi diagnosis berkategori baik dan upaya higiene sanitasi air minum 73% dengan luas area di bawah kurva ROC 0,770 (95% CI = 0,630-0,910) yang juga menunjukkan keakuratan diagnosis berada dalam kategori baik. Setelah dikelompokkan berdasarkan nilai *cut off point*, selanjutnya dilakukan analisis bivariat (Tabel 4).

Tabel 5. Hubungan antara upaya pengamanan, penyehatan dan higiene sanitasi dengan kualitas bakteriologis air minum isi ulang

No	Variabel	Kategori	Kualitas bakteriologis air minum		Nilai p	OR	95% CI	
			Tidak memenuhi syarat	Memenuhi syarat			Lower	Upper
1	Upaya pengamanan air minum	Di bawah nilai <i>cut off point</i> (90%)	6 (14,3%)	36 (85,7%)	0,173	2,83	0,66	12,08
		Di atas nilai <i>cut off point</i> (90%)	3 (5,6%)	51 (94,4%)				
2	Upaya penyehatan air minum	Di bawah nilai <i>cut off point</i> (68%)	7 (25,9%)	20 (74,1%)	0,002	11,72	2,25	60,98
		Di atas nilai <i>cut off point</i> (68%)	2 (2,9%)	67 (97,1%)				
3	Upaya higiene sanitasi air minum	Di bawah nilai <i>cut off point</i> (73%)	7 (24,1%)	22 (75,9%)	0,003	10,34	1,99	53,53
		Di atas nilai <i>cut off point</i> (73%)	2 (3%)	65 (97%)				

Tabel 6. Hasil pemodelan regresi logistik

No	Variabel	B	Nilai p	OR	95% CI	
					Lower	Upper
1	Upaya pengamanan air minum	0,98	0,230	2,67	0,53	13,33
2	Upaya penyehatan air minum	1,93	0,031	6,91	1,19	39,89
3	Upaya higiene sanitasi air minum	1,74	0,051	5,74	0,99	33,31

Hasil analisis menunjukkan upaya pengamanan tidak memiliki hubungan signifikan dengan kualitas bakteriologia air minum isi ulang (nilai p = 0,173), sedangkan upaya penyehatan (nilai p = 0,002) dan upaya higiene sanitasi (nilai p = 0,003) memiliki hubungan signifikan dengan kualitas bakteriologis air minum isi ulang.

Dari tiga variabel independen, variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi kualitas bakteriologis air minum isi ulang ialah upaya penyehatan dengan nilai OR = 6,91 yang berarti DAMIU dengan persentase skor upaya penyehatan di bawah nilai *cut off point* lebih berisiko 6,91 kali memiliki kualitas bakteriologis air minum isi ulang yang tidak memenuhi syarat.

## PEMBAHASAN

Air dengan kandungan *E. coli* dapat menyebabkan gangguan kesehatan hingga timbulnya KLB (kejadian luar biasa) keracunan makanan. Pada tahun 2000 hingga 2015 terdapat 131 KLB, yang 35 di antaranya diakibatkan oleh bakteri *E. coli*.<sup>(25)</sup> *E. coli* sangat berisiko dalam menimbulkan gangguan pencernaan dikarenakan bakteri ini berhabitat alami pada tinja manusia dan hewan.<sup>(26)</sup> Gangguan kesehatan seperti diare, kolera dan disentri merupakan gangguan yang sering timbul akibat mengonsumsi air minum terkontaminasi bakteri.<sup>(27)</sup> Mengonsumsi air yang terkontaminasi juga dapat memicu kondisi lain seperti stunting. Hal ini digambarkan seperti lingkaran setan karena air yang terkontaminasi menyebabkan diare dan diare berkelanjutan dapat menyebabkan usus tidak mampu menyerap nutrisi yang berujung pada stunting.<sup>(28)</sup> *E. coli* dan koliform sangat sering ditemukan dalam air minum sejalan dengan beberapa penelitian seperti laporan Pratiwi bahwa 58% sampel air minum rumah tangga di Kota Depok mengandung *E. coli*,<sup>(29)</sup> laporan Utami *et al.* bahwa 76,6% air DAMIU tidak memenuhi syarat angka total koliform dan 48,9% tidak memenuhi syarat angka *E. coli*.<sup>(23)</sup> Tetapi juga terdapat penelitian lain memiliki hasil yang bertolak belakang yaitu seluruh sampel air minum terbebas kontaminasi bakteri *E. coli*.<sup>(28)</sup>

Mayoritas air baku yang digunakan oleh DAMIU Kota Jambi berasal dari PDAM. Beberapa responden menyatakan alasannya memilih air PDAM sebagai air baku dikarenakan air PDAM sudah melewati berbagai proses pengolahan sedemikian rupa sehingga lebih dapat terjamin kualitasnya. Air PDAM sebelum didistribusikan ke masyarakat akan ditampung dalam bak intake lalu dialirkan ke bak prasedimentasi untuk mengendapkan partikel kasar yang ada di air lalu mengalami berbagai proses lagi mulai dari koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, desinfeksi hingga pada akhirnya di distribusikan ke masyarakat.<sup>(27)</sup> Air sumur tidak banyak digunakan

masyarakat sebagai sumber air baku DAMIU karena lebih mudah untuk tercemar. Ini selaras dengan penelitian di Banyumas bahwa dari 12 sampel DAMIU 5 di antaranya menggunakan sumur bor atau gali dan memiliki air yang tidak memenuhi syarat.

Kualitas air baku wajib diperiksa secara berkala, sehingga dapat dilakukan suatu intervensi tertentu seandainya air baku yang digunakan tidak memenuhi standar kualitas baku mutu. Hasil penelitian di Kota Jambi menunjukkan bahwa 56,3% air baku pada DAMIU tidak diperiksa setiap 3 bulan sekali, melainkan 6 bulan hingga 1 tahun sekali. Hal ini tak sesuai dengan Kepmen Perindustrian dan Perdagangan RI No. 651 tahun 2004 dan Permenkes RI No 43 tahun 2014 bahwa pemeriksaan bakteriologis air harus dilakukan setiap 3 bulan.<sup>(9,10)</sup> Alasan utama pemeriksaan air baku tidak dilakukan sesuai standar karena pihak puskesmas yang tidak kunjung datang untuk memeriksa kualitas air baku. Ini sejalan dengan penelitian di Tembalang yang menyatakan pemeriksaan kualitas air baku oleh puskesmas setempat hanya dilakukan ketika DAMIU mulai beroperasi dan tidak ada lagi pembaharuan hasil pemeriksaan.<sup>(29)</sup> Di samping itu juga ditemukan beberapa DAMIU yang sama sekali tidak mengetahui kapan terakhir kali air baku diperiksa, hal ini menunjukkan masih kurangnya kesadaran responden terkait pentingnya melakukan pemeriksaan air baku berkala yang berujung kepada kurang amannya air yang nantinya akan diminum.

Proses pencucian galon merupakan proses yang wajib ada dalam pengolahan air minum isi ulang. Galon sebagai wadah air harus memiliki karakteristik yang bersih, tidak bocor, tidak bau dan maksimal berumur 5 tahun.<sup>(10)</sup> Untuk menjaga kebersihannya, galon harus selalu dibersihkan sebelum diisi oleh air. Proses pencucian galon juga memiliki standarnya tersendiri yaitu disikat selama kurang dari 30 detik dan dibilas lebih dari 10 detik. Seringnya penggunaan sikat pencuci galon ini membuat sikat rentan hancur dan terkontaminasi sehingga sudah tidak layak digunakan sehingga sikat harus diganti secara berkala. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa 50% DAMIU tidak mengganti sikat pencuci galon secara rutin yaitu 2 minggu sekali. Selain itu 66,7% DAMIU tidak membilas galon lebih dari 10 detik, dengan alasan untuk menghemat air. Padahal pembilasan galon ini memiliki peranan yang sangat penting mengingat proses pembilasan ini merupakan proses terakhir sebelum akhirnya galon diisi oleh air minum.

Proses penyaringan air minum pada DAMIU terbagi atas penyaringan menggunakan tabung filter dan penyaringan menggunakan mikrofilter. Tabung filter juga disebut sebagai tabung media dikarenakan tabung ini berisi beberapa media yang digunakan untuk menyaring air seperti pasir silika, karbon aktif, pasir manganese hingga gravel. Metode pembersihan yang dilakukan pada tabung filter adalah dengan cara pencucian terbalik (*back wash*) dan media pada tabung harus diganti minimal setiap 1,5 tahun sehingga air yang digunakan dapat terjamin kualitasnya.<sup>(30,31)</sup> Seluruh DAMIU yang menjadi sampel penelitian melakukan pembersihan tabung filter dengan cara *back wash*, hasil ini sejalan dengan penelitian pada 3 DAMIU di Kecamatan Sinjai Timur.<sup>(32)</sup> Mikro filter merupakan saringan pada air yang memiliki ukuran pori kecil dan bervariasi mulai dari 10 $\mu$ , 5 $\mu$ , 3 $\mu$  hingga 1 $\mu$ . Penggunaan saringan mikro filter yang disarankan pada pengolahan air minum di DAMIU adalah variatif dan diurutkan dari ukuran terbesar hingga terkecil yaitu 5 $\mu$  dilanjutkan dengan 3 $\mu$  dan 1 $\mu$ .<sup>(10)</sup> Mayoritas DAMIU di Kota Jambi tidak memiliki jumlah dan ukuran mikro filter yang sesuai dengan standar. Beberapa responden menyatakan penggunaan mikro filter hanya dengan ukuran terkecil saja yaitu 1 $\mu$  dengan pertimbangan filter yang semakin rapat akan membuat kualitas air semakin lebih jernih. Hal ini sangat tidak disarankan mengingat filter dengan ukuran 5 $\mu$  sudah dapat mengurangi tekanan air secara signifikan dan memperberat kinerja mesin pompa air, maka dari itu penyusunan yang disarankan adalah berjenjang.<sup>(33)</sup> Penyusunan mikro filter dengan ukuran bervariasi dan berjenjang ini dapat menghasilkan kualitas air yang lebih baik dibandingkan dengan penyusunan yang tidak berjenjang dari ukuran terbesar hingga terkecil.<sup>(34)</sup> Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar DAMIU di Kota Jambi tidak menerapkan sistem penyusunan mikro filter secara berjenjang. Hasil ini tak sesuai dengan penelitian Rosmiaty *et al.* bahwa mayoritas sampel penelitian sudah memiliki lebih dari 1 filter dengan ukuran dan penyusunan yang berjenjang dari ukuran terbesar hingga terkecil.<sup>(26)</sup>

Tahap terakhir yang ada pada upaya penyehatan adalah proses desinfeksi dan terbagi atas beberapa metode yaitu menggunakan sinar UV, ozon atau *reverse osmosis*.<sup>(10)</sup> Proses desinfeksi air minum termasuk ke dalam upaya penyehatan air minum karena proses ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan bakteriologis di dalam air, sehingga DAMIU wajib menggunakan minimal 1 metode desinfeksi dalam pengolahan air minum. Desinfeksi dengan menggunakan sinar UV merupakan metode yang paling banyak digunakan, mengingat modal depot akan lebih murah jika menggunakan sinar UV dibandingkan dengan ozon atau *reverse osmosis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lampu yang digunakan sudah sesuai dengan standar yaitu berukuran 5 GPM (*Gallon per Minute*). Sejalan dengan penelitian Augustin & Abdullah, bahwa 87,5% sampel menggunakan lampu UV dengan spesifikasi 5 GPM.<sup>(35)</sup> Pada aspek masa pakai lampu UV, mayoritas DAMIU menggunakan lampu UV melebihi masa pakai yang dianjurkan yaitu 10 bulan. Banyak responden menyatakan bahwa pergantian lampu UV baru dilakukan saat lampu tersebut sudah mati. Hal ini sangat tidak disarankan mengingat efektivitas sinar pada lampu UV dapat berkurang dalam 10 bulan. Sehingga dapat meningkatkan kemungkinan air terkontaminasi bakteri patogen. Sebagaimana pada penelitian Novita yang menyatakan 42,4% efektivitas lampu UV berkurang karena sudah digunakan selama 10 bulan, yang menyebabkan lampu UV tidak bisa mematikan bakteri patogen pada air secara maksimal.<sup>(36)</sup> Hasil penelitian ini tak sesuai dengan penelitian Simbolon yang menyatakan bahwa 100% sampel penelitian menggunakan peralatan desinfeksi yang masih dalam masa pakai yaitu kurang dari 10 bulan.<sup>(37)</sup> Upaya higiene sanitasi merupakan upaya yang bertujuan mengurangi risiko pencemaran dengan mengontrol aspek penjamah dan lingkungan. Beberapa penjamah diketahui menggunakan baju yang sama untuk bekerja di hari esok dengan alasan pakaian yang digunakan masih bersih dan tidak bau. Perilaku ini sangat berisiko menimbulkan kontaminasi mengingat pakaian yang sudah digunakan seharian memiliki kemungkinan besar sudah kotor dan dapat berkontribusi dalam penyebaran penyakit atau kotoran dari badan penjamah ke air yang sedang diolah. Ketika akan bekerja sebaiknya menggunakan pakaian baru yang memang khusus untuk bekerja, sudah dicuci, disetrika dan diganti setiap hari sehingga kotoran pada pakaian tidak menjadi sumber kontaminasi pada air.<sup>(38)</sup>

Ketersediaan fasilitas sanitasi seperti kamar mandi, tempat sampah yang tertutup, tempat cuci tangan dengan air mengalir dan sabun serta memiliki saluran pembuangan air limbah yang lancar dan tertutup menjadi hal yang esensial dalam menerapkan sanitasi lingkungan yang baik.<sup>(12)</sup> Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Inoy dkk yang menunjukkan dari 30 DAMIU, hanya 40% di antaranya yang memiliki tempat sampah tertutup.<sup>(39)</sup> Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan di Kecamatan Cimanuk dimana 14 DAMIU diketahui tidak memiliki tempat sampah tertutup.<sup>(40)</sup> Fasilitas sanitasi berupa ketersediaan tempat cuci tangan dengan air mengalir dan sabun juga masih minim tersedia. Banyak responden mengatakan proses mencuci tangan dilakukan bersamaan dengan proses mencuci galon sehingga tempat mencuci tangan dan sabun tidak terlalu dibutuhkan. Hal ini sangat tidak diperkenankan mengingat proses mencuci tangan memiliki prosedurnya tersendiri. Sejalan dengan penelitian Sasmita *et al.*, bahwa 28 DAMIU tidak memiliki tempat mencuci tangan yang disertai dengan air mengalir.<sup>(40)</sup>

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara upaya pengamanan air minum dengan kandungan bakteriologis. DAMIU yang tidak menerapkan upaya pengamanan 2,83 kali lebih berisiko memiliki kandungan bakteriologis air tidak sesuai syarat. Salah satu aspek pengamanan yang diduga berperan besar ialah sumber air baku. Banyak air sumur yang digunakan masyarakat Indonesia berasal dari air tanah dangkal dan sangat mudah terkontaminasi air kotor dari kegiatan mandi-cuci-kakus (MCK).<sup>(41)</sup> Penelitian Syahril dkk menunjukkan banyaknya air baku yang digunakan oleh responden yang berasal dari sumur tidak memenuhi syarat baku mutu air baku yakni 48,39% air baku yang digunakan berasal dari sumur dan sumber tidak jelas.<sup>(42)</sup> Hal ini diperkuat dengan hasil analisis yang menunjukkan variabel air baku berhubungan dengan higiene sanitasi air minum.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan adalah variabel upaya penyehatan dan higiene sanitasi air minum. Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab utama ialah penggunaan media filter yang sudah melebihi masa pakai, ukuran dan jumlah mikrofilter yang tidak bervariasi, penyusunan mikro filter yang tidak berjenjang, hingga penggunaan lampu uv yang sudah lama dan tidak diganti. Beberapa responden mengatakan mengganti media filter secara rutin dirasa tidak terlalu diperlukan mengingat tabung filter selalu dibersihkan dengan cara *backwash* untuk mengeluarkan kotoran pada tabung. Padahal ketika filter air tersebut digunakan lebih dari 1,5 hingga 2 tahun maka akan jenuh sehingga air yang dihasilkan dapat mengandung endapan karbon. Maka dari itu akan sangat penting untuk mengganti media filter secara rutin. Terlambat mengganti media filter akan membuat air yang dihasilkan menjadi tidak enak, berbau dan rawan menjadi tempat bagi bakteri berkembangbiak.<sup>(43)</sup>

Penelitian ini juga menemukan adanya hubungan antara upaya higiene sanitasi air minum dengan kandungan bakteriologis pada air minum isi ulang. Ini sejalan dengan penelitian Novita yang melaporkan adanya hubungan antara higiene personal penjamah dan higiene depot dengan kualitas air minum isi ulang di Palembang.<sup>(36)</sup> Penjamah sebagai individu yang berperan besar dalam proses produksi air minum mulai dari air baku hingga ke tangan konsumen harus selalu terjaga kebersihannya, dikarenakan melalui penjamah inilah berbagai bakteri dapat dengan mudahnya mengontaminasi air.<sup>(44)</sup> Kontaminasi yang sering terjadi selama proses pengolahan air minum ialah kontaminasi silang. Kontaminasi ini terjadi saat adanya perpindahan mikroorganisme dari satu objek ke objek lain, dapat melalui tangan penjamah atau peralatan yang digunakan. Maka dari itu erilaku seperti rajin mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir berperan penting dalam menurunkan kemungkinan adanya kontaminasi silang khususnya dari penjamah ke air. Terdapat berbagai macam aspek yang tidak terpenuhi murni akibat ketidaktahuan penjamah. Padahal penjamah memiliki peran yang sangat penting mengingat segala proses pengolahan air dilakukan secara langsung oleh penjamah.

Variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi kualitas bakteriologis air minum isi ulang ialah upaya penyehatan air minum. Upaya penyehatan dilakukan dengan tujuan mencegah turunnya kualitas air akibat adanya kandungan bakteriologis. Dengan adanya proses penyaringan menggunakan tabung filter dan mikro filter, diharapkan dapat meningkatkan kualitas air minum yang dihasilkan oleh depot. Upaya penyehatan air minum dinyatakan sebagai variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi kualitas bakteriologis air minum isi ulang dapat dijelaskan dengan alasan bahwa melalui proses penyaringan dan desinfeksi inilah kandungan bakteriologis di dalam air dapat dihilangkan, terutama pada proses desinfeksi baik dengan menggunakan lampu UV, ozon atau reverse osmosis. Hal ini didukung oleh penelitian Novita yang menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara proses desinfeksi dengan kualitas air minum isi ulang.<sup>(36)</sup> Mirza *cit.* Martono menyatakan ditemukannya kandungan koliform pada air minum isi ulang DAMIU disebabkan oleh proses desinfeksi yang tidak berjalan semestinya dan beberapa hal yang dapat menjadi pemicunya adalah seperti penggunaan peralatan desinfeksi yang tidak sesuai dengan saran penggunaan atau alat desinfeksi yang jarang dibersihkan dan dirawat.<sup>(20)</sup> Segala kekurangan ini banyak diakibatkan oleh kecerobohan penjamah yang tidak mengetahui bagaimana prosedur pengoperasian peralatan atau tidak mengetahui bagaimana standar yang sebenarnya harus dijalankan. Maka dari itu penting untuk selalu mengingatkan dan meningkatkan pengetahuan penjamah secara berkala khususnya pada aspek-aspek yang masih belum terpenuhi.

Terdapat tiga jenis pendekatan dalam mengelola faktor risiko, diantaranya pendekatan engineering/teknologi, pendekatan law enforcement/peraturan perundang-undangan dan pendekatan public health.<sup>(45)</sup> Ketiga jenis pendekatan ini dapat diterapkan dalam mengenalkan kualitas bakteriologi air minum isi ulang. Pendekatan teknologi mencakup penggunaan teknologi dan praktik teknik dalam mengurangi risiko kontaminasi bakteriologis selama proses pengolahan air minum isi ulang dilakukan. Beberapa contoh pendekatan teknologi yang dapat dilakukan diantaranya memaksimalkan proses filterasi dan sterilisasi depot serta menerapkan sistem monitoring dan kontrol yang lebih ketat selama proses produksi air minum isi ulang dilakukan.

Pendekatan kedua ialah melalui peraturan perundang-undangan, yang ditandai dengan adanya perda yang dikeluarkan oleh pemerintah.<sup>(45)</sup> Beberapa contoh pendekatan *law enforcement* yang dapat diterapkan adalah mengeluarkan peraturan resmi terkait standar pengolahan air minum isi ulang seperti bagaimana kemasan yang aman, berapa lama proses pencucian dan pembilasan galon dilakukan, berapa lama media tabung filter harus

diganti, berapa lama masa pakai lampu UV dan standar teknis lainnya. Peraturan atau standar ini dapat dikeluarkan oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) setempat mengingat Disperindag memiliki kewenangan dalam aspek perdagangan air minum isi ulang. Penetapan sanksi juga dapat diterapkan sehingga peraturan yang ada dapat berjalan lebih maksimal misalnya jika ditemukan DAMIU dengan standar pengolahan yang tidak sesuai maka diberikan sanksi berupa teguran tertulis, denda hingga pencabutan izin usaha. Selain itu Disperindag Kota Jambi juga dapat bekerja sama dengan Dinas Kesehatan (Dinkes) Kota Jambi yang mempunyai kewenangan dalam mengatur dan mengawasi kualitas air minum isi ulang yang diproduksi oleh DAMIU.

Pendekatan terakhir ialah pendekatan kesehatan masyarakat yang dilakukan berbasis masyarakat, berorientasi pada pencegahan, memiliki kerjasama lintas sektor, adanya partisipasi masyarakat dan terorganisasi.<sup>(45)</sup> Salah satu bentuk pendekatan ini adalah dengan melakukan pemeriksaan secara menyeluruh pada air minum di Kota Jambi, tidak hanya air minum yang sudah siap dikonsumsi tetapi juga pada air baku yang menjadi bahan utama produksi. Pengambilan sampel dan pengujian kualitas air minum ini dilakukan untuk memastikan bahwa air minum isi ulang yang di produksi oleh DAMIU telah memenuhi standar kesehatan yaitu Permenkes RI No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum.<sup>(19)</sup> Ketika didapatkan hasil pemeriksaan air yang tidak memenuhi persyaratan, maka dilakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap proses produksi air. Dinas Kesehatan sebagai pihak yang memiliki wewenang meningkatkan kualitas air minum, dapat melakukan edukasi atau memberikan penyuluhan kepada setiap DAMIU mengenai pentingnya air minum yang aman. Selain itu, proses edukasi juga dapat diberikan kepada masyarakat umum yang bertindak sebagai konsumen, yaitu dengan memberikan informasi mengenai cara memilih air minum isi ulang yang berkualitas dan memberitahukan tindakan pencegahan yang dapat dilakukan oleh konsumen. Beberapa diantaranya memiliki depot air minum yang memiliki sertifikat laik higiene, memperhatikan rasa dan bau air atau dapat dengan memasak kembali air depot untuk memastikan tidak ada kandungan bakteriologis pada air.

## KESIMPULAN

Kualitas bakteriologis air minum isi ulang di Kota Jambi masih belum memenuhi standar. Upaya penyehatan dan higiene sanitasi air minum berhubungan dengan kualitas bakteriologis air minum isi ulang di Kota Jambi. Faktor utama yang memengaruhi ialah upaya penyehatan air minum dan terutama dalam pemeliharaan peralatan filter. Oleh karena itu, peningkatan praktik penyehatan air minum menjadi prioritas untuk menjaga kualitas air minum yang terjamin bagi masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. UNEP. Progress on ambient water quality. Kenya: UNEP; 2021.
2. Jannah SM. Gambaran pola konsumsi minuman dan status gizi pada santri Pondok Pesantren Ruhul Islam Anak Bangsa. Thesis. Jakarta: Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta; 2021.
3. Hadi BS. Rancang bangun water dispenser dengan pingingat kebutuhan ideal air minum harian manusia berbasis Arduino Mega 2560. Thesis. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang; 2016.
4. Spellman FR. The drinking water handbook. Boca Raton: CRC Press; 2018.
5. Kementerian PPN/ Bappenas. Terjemahan tujuan dan target global sustainable development goals (SDGs). Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional; 2017.
6. Iqbal M, Darmana A, Syamsul D. Pembinaan dan pengawasan dinas kesehatan terhadap kualitas depot air minum isi ulang di Kabupaten Simeulue. Contagion: Scientific Periodical Journal of Public Health and Coastal Health. 2019 Jun 23;1(01).
7. Limuris FC. Hak rakyat atas air bersih sebagai derivasi hak asasi manusia dalam deklarasi universal hak asasi manusia. Jentera: Jurnal Hukum. 2021 Dec 31;4(2):515-32.
8. Nur AL. Analisis kebutuhan air bersih pada masyarakat Pulau Barrang Caddi Kota Makassar menggunakan metode interpretive structural modelling. Thesis. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2022.
9. Nisrina N, Sembiring CC, Putri DT, Siregar HS, Haqiqi NN, Nasution NI, Asyakra R, Nauli SA. Pemberdayaan pedagang melalui penerapan standarisasi higiene dan sanitasi makanan. Alahyan Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin. 2023 Dec 27;1(2):87-103.
10. Ahfis MY. Hubungan karakteristik, tingkat pengetahuan, sikap terhadap perilaku higiene sanitasi penjamah makanan di instalasi gizi RSUD Dr. M. Ashari Kabupaten Pemalang. Thesis. Semarang: UIN Walisongo; 2022.
11. Ramadhan TR. Kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada produk depot air minum di Kecamatan Pancoran Mas, Depok, tahun 2009. Thesis. Depok: Program Sarjana FKM-UI; 2009.
12. SYARIF M. Identifikasi mikroplastik pada air minum isi ulang di Kelurahan Tamangapa Kota Makassar. Thesis. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2020.
13. Mairizki F. Analisa kualitas air minum isi ulang di sekitar kampus Universitas Islam Riau. Jurnal Katalisator. 2017;2(1):9-19.
14. Suryani AS. Pembangunan air bersih dan sanitasi saat pandemi Covid-19. Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial. 2020 Dec 29;11(2):199-214.
15. Subagiyo RL, Huda MK, Adriano A. Perlindungan hukum konsumen terhadap penjualan air minum isi ulang yang tercemar bakteri *E. coli*. Innovative: Journal of Social Science Research. 2024 Aug 16;4(4):11994-2008.
16. Gultom TB. Kajian sifat fisik, kimia dan mikrobiologi air minum isi ulang di Kecamatan Tanjungkarang Pusat Kota Bandar Lampung. Thesis. Lampung: UNILA; 2016.
17. Novista MA. Analisis mikrobiologi air hasil olahan pada depot air minum isi ulang (DAMIU) di Wilayah Puskesmas Padang Serai Kota Bengkulu. Thesis. Bengkulu: Poltekkes Kemenkes Bengkulu; 2024.

18. BPS Provinsi Jambi. Analisis Statistik Kesehatan dan Perumahan Provinsi Jambi 2021. Jambi: BPS Provinsi Jambi; 2022.
19. Kemenkes RI. Permenkes RI No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta: Kemenkes RI; 2010.
20. Martono E. Kontaminasi coliform pada depot air minum isi ulang terhadap diare pada balita konsumennya di Kecamatan Kebumen Kabupaten Kebumen 2017. Thesis. Jakarta: Universitas Indonesia; 2017.
21. Eurien D, Mirembe BB, Musewa A, Kisaakye E, Kwesiga B, Ogole F, *et al.* Cholera outbreak caused by drinking unprotected well water contaminated with faeces from an open storm water drainage: Kampala City, Uganda, January 2019. *BMC Infect Dis.* 2021;21(1):1–10.
22. Febriani E. Hubungan keberadaan *Escherichia coli* pada depot air minum isi ulang dengan kejadian diare pada balita penggunanya di Kecamatan Jatinegara tahun 2015. Thesis. Jakarta: Universitas Indonesia; 2015.
23. Pratiwi LD. Hubungan *Escherichia coli* (*E. coli*) dalam air minum rumah tangga dengan kejadian diare pada balita di Kota Depok. Thesis. Jakarta: Universitas Indonesia; 2020.
24. Rahayu MO. Hubungan keberadaan bakteri *E. coli* dalam air minum isi ulang dan sanitasi lingkungan rumah dengan kejadian diare pada balita di wilayah kerja Puskesmas Tanjung Pinang Kota Jambi tahun 2020. Report. 2021;8(2):82-88.
25. Ismi SN. Uji kualitas air minum isi ulang di Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro ditinjau dari perilaku dan pemeliharaan alat. Report. 2021;8(2):12-18.
26. Rosmiaty R, Mizwar A, Yunita R, Agusliani E. Kajian laik fisik sanitasi dan kualitas mikrobiologis depot air minum (DAM) di bawah program pembinaan dan pengawasan Dinas Kesehatan Kabupaten Hulu Sungai Utara. *EnviroScienteeae.* 2019;15(1):127.
27. Fauziah NR, IW HR. Tinjauan pengolahan air minum di pdam kabupaten kebumen tahun 2017. *Buletin Keslingmas.* 2018;37(3):354–63.
28. Desyanti C, Nindya TS. Hubungan riwayat penyakit diare dan praktik higiene dengan kejadian stunting pada balita usia 24-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Simolawang, Surabaya. *Amerta.* 2017;243–51.
29. Utami ES, Saraswati LD, Purwantisari S. Hubungan kualitas mikrobiologi air baku dan higiene sanitasi dengan cemaran mikroba pada air minum isi ulang di Kecamatan Tembalang. *Jurnal Kesehatan Mas.* 2017;6(1):236–44.
30. Selomo M, Natsir MF, Birawida AB, Nurhaedah S. Hygiene dan sanitasi depot air minum isi ulang di Kecamatan Campalagian Kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan* 2018;1(2):1-11.
31. Oktaviani T. Hygiene and sanitation of refill drinking water depo at PT X, Taman, Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan.* 2018;10(4):376.
32. Hilaliah N, Rifai M, Hasmah. Analisis kualitas hasil olahan depot air minum isi ulang di Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. *Jurnal Ilmiah.* 2020;4(2).
33. Widyastuti S, Sari AS. Kinerja pengolahan air bersih dengan proses filtrasi dalam mereduksi kesadahan. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA.* 2011 Jan 15;9(1):43-54.
34. Raksanagara AS, Fitriyah S, Afriandi I, Iskandar H, Sari SYI. Aspek internal dan eksternal kualitas produksi depot air minum isi ulang: studi kualitatif di Kota Bandung. *Majalah Kedokteran Bandung.* 2018;50(1):53–60.
35. Augustin RD, Abdullah S. Hubungan kesesuaian spesifikasi debit air tabung Uv-C dan debit operasional dengan bakteri *E. coli* pada depot air minum isi ulang di wilayah kerja Puskesmas II Baturraden Kabupaten Banyumas tahun 2017. *Buletin Keslingmas.* 2018;37(2):185–91.
36. Novita E. Analisis faktor faktor yang mempengaruhi kualitas air minum isi ulang di Kota Palembang Tahun 2004. Thesis. Jakarta: Universitas Indonesia; 2004.
37. Simbolon VA. Pelaksanaan hygiene sanitasi depot dan pemeriksaan kandungan bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang di Kecamatan Tanjungpinang Barat tahun 2012. *Lingkungan dan Kesehatan Kerja.* 2012;1(1):58–64.
38. Legesse W, Ambelu A. Personal hygiene for health extension workers. *Ethiopia Public Health Training Initiative.* 2004;2(8):92:98.
39. Trisnaini I, Purba I, Razak R. Strategi depot per depot (DPD) dalam upaya peningkatan pengetahuan dan penerapan higiene sanitasi depot air minum isi ulang (DAMIU) di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Pengabdian Dharma Wacana.* 2020;1(3):91–6.
40. Sasmita H, Somantri UW, Elisya SN, Ariyadi B. Hubungan hygiene sanitasi dengan keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada depot air minum isi ulang. *Jurnal Bahana Kesehatan Masyarakat.* 2020;4(2):1–7.
41. Lipinwati, Darmawan A, Kusdiyah E, Karolina ME. Uji kualitas air minum isi ulang di Kecamatan. *Jambi Medical Journal.* 2016;4(2):203–10.
42. Syahril M, Nyorong M, Aini N. Pelaksanaan hygiene dan sanitasi pada depot air minum isi ulang. *Jurnal Kesmas Prima Indonesia.* 2022;2(1):46–53.
43. Haryuni D. Analisis kualitas bakteriologi air minum isi ulang di wilayah Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat tahun 2009-2014. Thesis. Jakarta: Universitas Indonesia; 2014.
44. Arsyina L. Hubungan higiene sanitasi dengan kandungan bakteri *Escherichia coli* dalam air minum rumah tangga. Thesis. Jakarta: Universitas Indonesia; 2019.
45. Nawangsari ER, Rahmatin LS. Tantangan dan peluang pariwisata berbasis masyarakat di era new normal. *Masyarakat Indonesia.* 2021;47(1):91-104.