

## HUBUNGAN KUALITAS MIKROBIOLOGI AIR BAKU DAN HIGIENE SANITASI DENGAN CEMARAN MIKROBA PADA AIR MINUM ISI ULANG DI KECAMATAN TEMBALANG

**Endang Sri Utami, Martini, Lintang Dian Saraswati, Susiana Purwantisari**  
Peminatan Epidemiologi dan Penyakit Tropik  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro  
[e] : [endangsriutami13@gmail.com](mailto:endangsriutami13@gmail.com)

### ABSTRACT

*Based on Indonesian Health Ministry regulation No. 492/ MENKES/PER/IV/2010, the MPN coliform dan E.coli of drinking water should be 0 of 100 mL sample. A previous research showed that 95% of samples did not require the microbiological contamination. The research aimed to analyze the correlation between microbiological quality of raw water and hygiene sanitation with microbiological contamination of refilled drinking water. The type of this research is analytic with cross sectional approach. The samples are 47 depots and 55 workers. The results showed that 85.1% of samples did not require the microbiological contamination. Using by Chi-square test analysis ( $\alpha=5\%$ ) indicates that the personal hygiene has  $p=0.035$  (OR=10,000 and CI=1.095 to 91.309). It means personal hygiene have a correlations with microbiological contamination of refilled drinking water. While the microbiological quality of the raw water ( $p=0.188$ ), the conditions of depots sanitary ( $p=0.999$ ), the conditions of equipment sanitary ( $p=0.410$ ) were not associated with the contamination of refilled drinking water. Therefore, it is necessary to optimize the sanitary inspection and testing the sampels frequently. Also, socialization for depot's workers is needed to increase the hygiene sanitation.*

*Keywords : microbiological contamination, refilled drinking water, raw water, hygiene sanitation*

### PENDAHULUAN

Air minum isi ulang (AMIU) adalah air minum dalam bentuk curah yang dihasilkan oleh usaha industri melalui proses pengolahan air baku yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.<sup>1,2</sup> AMIU ini di kemas dalam galon berukuran 19 Liter.

Parameter mikrobiologi kualitas air minum adalah total bakteri koliform dan *E. coli* dengan kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 0 per 100 ml

sampel. Adanya bakteri koliform di dalam perairan menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan.<sup>3</sup> Sedangkan, adanya *E.coli* di dalam air minum menandakan telah terjadi kontaminasi tinja manusia maupun mamalia berdarah panas.<sup>4</sup>

Data Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2016 menunjukkan bahwa kualitas air baku Depot Air Minum (DAM) belum pernah dilakukannya pemeriksaan. Pemeriksaan yang dilakukan hanya

pada produk AMIU secara *sampling* di setiap Puskesmas setelah memenuhi skor inspeksi sanitasi DAM.<sup>1,5</sup>

Kecamatan Tembalang merupakan wilayah padat penduduk dan area pengembangan kampus. Peningkatan jumlah penduduk yang didominasi oleh mahasiswa ini akan meningkatkan kebutuhan air minum yang pemenuhannya dapat berasal dari DAM.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dari 38 sampel, 38 sampel (100%) mengandung koliform dengan 13 sampel (34,21%) sampel mengandung *E.coli*.<sup>6</sup> Selain itu, hanya 2 dari 47 DAM yang memiliki sertifikat laik higiene sanitasi.<sup>5</sup>

Pada penelitian ini memiliki kekhasan dibanding dengan penelitian sebelumnya karena di Kecamatan Tembalang belum pernah dilakukan penelitian mengenai hubungan kualitas mikrobiologis air baku dan higiene sanitasi dengan cemaran mikroba pada air minum isi ulang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat analitik dengan desain *cross sectional*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan kualitas mikrobiologi air baku dan higiene sanitasi dengan cemaran mikroba pada air minum isi ulang di Kecamatan Tembalang.

Sampel pada penelitian ini 47 unit DAM dan pekerja DAM yang berjumlah 55 orang. Analisis data yang dilakukan adalah univariat dan bivariat dengan uji *chi square*. observasi DAM secara langsung.

## HASIL PENELITIAN

### A. Analisis Univariat

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Karakteristik	f	%
Lama Usaha DAM (tahun)		
1. <1	2	4,3
2. 1-5	22	46,8
3. 6-10	13	27,7
4. 11-15	6	12,8
5. 16-20	3	6,4
6. 21-25	0	0,0
7. 26-30	1	2,1
Jumlah Produk AMIU yang Dihilangkan (galon/hari)		
1. 15-41	21	44,7
2. 42-68	7	14,9
3. 69-95	8	17,0
4. 96-122	7	14,9
5. 123-149	2	4,3
6. 150-176	1	2,1
7. 177-203	1	2,1

Karakteristik sampel pada Tabel 1 menunjukkan bahwa lama usaha hampir sebagian (46,8%) DAM berada direntang 1-5 tahun, rata-rata 7 tahun, minimal <1 tahun (2 bulan) dan maksimal 30 tahun. Selain itu, hampir sebagian DAM (44,7%) menghasilkan produk AMIU berada direntang 15-41 galon/hari, rata-rata 62 galon/hari, minimal 15 galon/hari dan maksimal 200 galon/hari.

Pada pekerja DAM. sebagian (25,5%) berada direntang usia 33-40 tahun, rata-rata 37 tahun, termuda 17 tahun dan tertua 68 tahun. Sebagian besar pekerja adalah laki-laki (78,2%) dan hampir sebagian pekerja (43,6%) adalah tamatan SMA. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Karakteristik Responden

Karakteristik	f	%
Umur		
1. 17-24	11	20,0
2. 25-32	13	23,6
3. 33-40	14	25,5
4. 41-48	5	9,1
5. 49-56	4	7,3
6. 57-64	6	10,9
7. 65-72	2	3,6

Jenis Kelamin		
1. Laki-laki	43	78,2
2. Perempuan	12	21,8
Tingkat Pendidikan		
1. Tidak Sekolah	2	3,6
2. Tidak Tamat SD	1	1,8
3. Tamat SD	5	9,1
4. Tamat SMP	16	29,1
5. Tamat SMA	24	43,6
6. Tamat Akademi	2	3,6
7. Tamat Perguruan Tinggi	5	9,1

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi		
Hasil Pemeriksaan Mikrobiologi	f	%
<b>Cemaran mikroba pada AMIU</b>		
1. TMS	40	85,1
2. MS	7	14,9
<b>Angka total koliform pada AMIU</b>		
1. TMS	36	76,6
2. MS	11	23,4
<b>Bakteri <i>E.coli</i> pada AMIU</b>		
1. Positif	23	48,9
2. Negatif	24	51,1
<b>Kualitas mikrobiologi air baku</b>		
1. TMS	32	68,1
2. MS	15	31,9
<b>Angka Total Koliform pada air baku</b>		
1. TMS	24	51,1
2. MS	23	48,9
<b>Bakteri <i>E.coli</i> pada air baku</b>		
1. Positif	20	42,6
2. Negatif	27	57,4

\*TMS = Tidak memenuhi syarat  
MS = Memenuhi syarat

Tabel 4. Higiene Sanitasi DAM		
Higiene Sanitasi	f	%
<b>Kondisi Sanitasi Peralatan</b>		
1. Kurang Baik	16	34,0
2. Baik	31	66,0

Kondisi Sanitasi Peralatan		
1. Kurang Baik	14	29,8
2. Baik	33	70,2
<b>Higiene Penjamah</b>		
1. Kurang Baik	26	47,3
2. Baik	29	52,7

### B. Analisis Bivariat

Tabel 5. Hubungan Kualitas Mikrobiologi Air Baku dengan Cemaran Mikroba pada AMIU

Kualitas mikrobiologi air baku	Cemaran Mikroba pada AMIU				Jumlah	
	TMS		MS			
	f	%	f	%	f	%
TMS	29	90,6	3	9,4	32	100,0
MS	11	73,3	4	26,7	15	100,0

p=0,188

Tabel 6. Hubungan Kondisi Sanitasi DAM dengan Cemaran Mikroba pada AMIU

Kondisi sanitasi DAM	Cemaran mikroba pada AMIU				Jumlah	
	TMS		MS			
	f	%	f	%	f	%
Kurang baik	1	87,	2	12,	1	100,
Baik	4	5	5	6	0	0
	2	83,	5	16,	3	100,
	6	9	1	1	0	0

p=0,999

Tabel 7. Hubungan Kondisi Sanitasi Peralatan dengan Cemaran Mikroba AMIU

Kondisi sanitasi peralatan	Cemaran mikroba pada AMIU				Jumlah	
	TMS		MS			
	f	%	f	%	f	%
Kurang baik	11	78,	3	21,	14	100,
Baik	29	6	4	33	0	0
		87,	1	0		
		9				

p=0,410

Tabel 8. Hubungan Higiene Penjamah dengan Cemaran Mikroba pada AMIU

Higiene Penjamah	Cemaran mikroba pada AMIU					
	TMS		MS		Jumlah	
	f	%	f	%	f	%
Kurang baik	25	96,2	1	3,8	26	100,0
Baik	15	71,4	6	28,6	21	100,0

$p=0,035, OR=10,0 CI(95\%)=1,09-91,31$

Berdasarkan hasil uji bivariat menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologi air baku, kondisi sanitasi DAM dan peralatan tidak terdapat hubungan dengan cemaran mikroba pada AMIU. Sedangkan variabel higiene penjamah berhubungan dengan cemaran mikroba pada AMIU.

## PEMBAHASAN

### A. Cemaran Mikroba pada AMIU

Sebagian besar sampel AMIU (76,6%) di Kecamatan Tembalang tidak sesuai dengan syarat kualitas air minum Permenkes No 492/Menkes/Per/IV/2010. Adanya cemaran mikroba pada AMIU dapat disebabkan karena tingkat kesadaran pemilik DAM masih rendah untuk rutin memeriksakan AMIU. Pemeriksaan produk AMIU dilakukan minimal sebulan sekali.<sup>1</sup> Namun, hampir semua DAM memeriksakan AMIU hanya di awal tahun saat DAM mulai beroperasi.

Pada masyarakat di Kelurahan Rowosari dan Meteseh, AMIU digunakan sebagai bahan baku memasak, sehingga dilakukan perebusan AMIU terlebih dahulu untuk mematikan mikroba. Sedangkan untuk 10 Kelurahan lainnya digunakan sebagai air minum siap konsumsi.

### B. Tidak Ada Hubungan Antara Kualitas Mikrobiologi Air Baku Dengan Cemaran Mikroba pada AMIU

Air baku adalah air yang digunakan sebagai bahan produksi AMIU dan memenuhi persyaratan sesuai Permenkes No 416/Menkes/Per/IX/1990.

Berdasarkan pemeriksaan kualitas mikrobiologi air baku menunjukkan bahwa lebih dari sebagian sampel air baku (68,1%) tidak memenuhi syarat kualitas mikrobiologi. Air baku yang digunakan oleh DAM di Kecamatan Tembalang, sebagian besar (46 DAM) berasal dari mata air Gunung Ungaran. Sedangkan, sisanya menggunakan air yang berasal dari sumur bor milik pribadi.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan informasi bahwa hasil pemeriksaan laboratorium tentang kualitas air baku hanya diberikan oleh perusahaan jasa air tersebut pada saat DAM mulai beroperasi, tidak ada pembaharuan hasil pemeriksaan laboratorium. Hal ini tidak tidaklah sesuai dengan Permenkes Nomor 43 Tahun 2014 Tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum menyebutkan bahwa pemeriksaan air baku adalah minimal 3 bulan sekali.<sup>1</sup>

Kontaminasi mikroba pada air baku dapat terjadi karena lamanya waktu penyimpanan dalam tempat penampungan<sup>7</sup>. Penyimpanan air baku lebih dari 3 hari dapat menurunkan kualitas air<sup>8</sup>. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologi air baku yang tidak

memenuhi syarat lebih banyak menghasilkan produk AMIU yang tidak memenuhi syarat pula, yaitu sebanyak 29 sampel. Hal ini menunjukkan bahwa alat yang digunakan dalam pengolahan AMIU belum efektif dalam mematikan mikroba pada AMIU.

Tidak adanya hubungan antara variabel tersebut dapat terjadi karena adanya faktor lain yang tidak diteliti seperti kualitas filtrasi dan desinfeksi selama proses pengolahan air baku menjadi air minum.

Pada penelitian ini tidak sebanding dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Cecilia Sri Rahayu tentang faktor risiko pencemaran mikrobiologi air minum isi ulang di Kabupaten Tegal tahun 2011. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis uji *chi-square* didapatkan nilai  $p=0,0001$  ( $p<0,05$ ). Perbedaan hasil penelitian ini, dikarenakan sampel air baku diambil langsung dari mata air. Lokasi mata air adalah daerah terbuka, memungkinkan air baku tersebut terkontaminasi oleh lingkungan sekitar secara langsung<sup>9</sup>.

### C. Tidak Ada Hubungan Antara Kondisi Sanitasi DAM Dengan Cemaran Mikroba pada AMIU

Proporsi cemaran mikroba pada AMIU lebih banyak terjadi pada DAM yang memiliki sanitasi kurang baik (87,5%). Meskipun lebih dari sebagian sampel yaitu 31 DAM sudah memiliki sanitasi yang baik, namun sebagian besar DAM tersebut tidak menyediakan sabun cuci tangan (83,0%) dan jumlah DAM yang tidak memiliki tempat sampah disertai dengan tutup adalah sebesar 89,4%.

Tidak adanya sabun cuci tangan ini dapat mempengaruhi perilaku

mencuci tangan. Pencucian tangan merupakan salah satu aspek dalam higiene penjamah. Sabun cuci tangan merupakan aspek terpenting dalam proses mencuci tangan untuk menghilangkan kotoran maupun mematikan mikroba pada tangan. Hal ini sesuai dengan teori Lawrence Green bahwa perilaku seseorang menjadi higiene dapat ditentukan oleh faktor pendorong.<sup>9</sup>

Penjamah DAM yang tidak higiene dapat menyebabkan cemaran pada AMIU yang dihasilkan karena adanya kontak secara langsung antara penjamah dengan AMIU selama proses pelayanan. Selain itu, adanya tempat sampah yang tidak disertai dengan tutup ini memungkinkan adanya alat bersumber dari tempat sampah tersebut dengan jarak  $<500m$ .<sup>10</sup>

Tidak ada hubungan antara kondisi sanitasi DAM dengan cemaran mikroba pada AMIU dengan nilai  $p=0,999$  ( $p>0,05$ ). ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haryudi Okta Sofiyanto.<sup>11</sup> Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lain yang tidak diteliti seperti faktor lingkungan di sekitar DAM. Lokasi DAM erat kaitannya dengan adanya perubahan lingkungan. Perubahan yang terjadi di lingkungan dapat mengakibatkan perubahan sifat morfologi dan fisiologi mikroorganisme. Faktor tersebut meliputi suhu, kelembapan, pH, dan radiasi yang dapat berpengaruh terhadap jasad hidup mikroorganisme.<sup>10</sup> Selain itu, cemaran mikroba pada AMIU juga dapat disebabkan oleh kondisi peralatan dan higiene penjamah dimana pada variabel tersebut terdapat kontak langsung dengan produk AMIU yang dihasilkan.

#### **D. Tidak Ada Hubungan Antara Kondisi Sanitasi Peralatan Dengan Cemaran Mikroba pada AMIU**

Proporsi sampel AMIU yang tidak memenuhi syarat cemaran mikroba lebih banyak pada kondisi sanitasi peralatan yang baik (87,9%). Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kondisi sanitasi peralatan dengan cemaran mikroba pada AMIU dengan nilai  $p=0,410$  ( $p>0,05$ ).

Kondisi di lapangan pada penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 DAM yang tidak menggunakan tempat pengisian AMIU sesuai dengan fungsinya. DAM ini melakukan pengisian AMIU di ruang terbuka dengan menggunakan selang yang dialirkan ke dalam galon. Selain itu, lokasi DAM berada di pinggir jalan raya yang memungkinkan terjadinya kontaminasi pada AMIU yang berasal dari debu.

Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa semua depot menggunakan lampu UV sebagai alat desinfeksi. Masa pemakaian lampu UV maksimal adalah 3 tahun dan jika sudah melebihi masa tersebut maka wajib diganti. Namun ada yang beranggapan bahwa selama lampu bisa menyala, meski lebih dari 3 tahun masih tetap bisa digunakan.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, dalam penerapannya sehari-hari yaitu lampu UV dihidupkan jika ada pelanggan yang ingin membeli air (sesuai jam beroperasi DAM) namun setelah pengisian selesai lampu kembali di matikan dengan alasan hemat listrik dan agar lampu UV awet. Penggunaan UV yang tidak sesuai antara kapasitas dan kecepatan air yang melewati penyinaran

menyebabkan bakteri tidak mati. Idealnya. Pada DAM kapasitas UV minimal adalah Type 5 GPM atau daya lampu 30 Watt dan kecepatan air yang melewati UV tersebut adalah 19 liter (1 galon) per 1 menit 15 detik.<sup>12</sup>

Tidak adanya hubungan antara variabel kondisi sanitasi peralatan dengan cemaran mikroba pada AMIU dapat dikarenakan faktor lain yang tidak diteliti seperti kondisi mikrofilter, tandon tempat penampungan air baku, galon, konstruksi alat (sambungan pipa) serta proses pencucian dan pembilasan galon. Meskipun demikian masih terdapat DAM yang memiliki sanitasi kurang baik yaitu 14 DAM (29,8%). Sebagian besar responden (81,8%) tidak membersihkan tempat pengisian AMIU terlebih dahulu sebelum melakukan proses pengisian AMIU. Hal ini menjadikan tempat pengisian AMIU tidak dalam kondisi sanitier. Proses membersihkan peralatan yang tidak diiringi dengan penggunaan serbet/lap yang baik maka dapat menyebabkan kontaminasi mikroba pada peralatan tersebut dan memungkinkan terjadinya perpindahan mikroba ke produk AMIU<sup>13</sup>.

#### **E. Ada Hubungan Antara Higiene Penjamah Dengan Cemaran Mikroba pada AMIU**

Kesehatan penjamah memegang peranan penting dalam sanitasi makanan dan minuman. Penjamah DAM harus sehat dan bebas dari penyakit menular bawaan air.<sup>1</sup> Hal ini disebabkan ketika penjamah sedang sakit, mereka akan sumber potensial mikroba penyebab penyakit yang dipindahkan kepada orang lain salah satunya melalui air minum.<sup>14</sup> Berdasarkan hasil analisis bivariat

pada penelitian ini menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara higiene penjamah dengan cemaran mikroba pada AMIU dengan nilai  $p=0,035$  ( $p \leq 0,05$ ).

Penelitian ini memiliki hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Navis Mirza tahun dan Khiki Purnawati Kasim.<sup>15,16</sup> Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terjadi kontak langsung antara pekerja dengan AMIU yaitu pada proses pengisian AMIU ke dalam galon. Hampir seluruh pekerja selain bertugas mengisi juga bertugas mengantar kepada konsumen maupun sambil mengerjakan pekerjaan lain, seperti bekerja di bengkel dan berjualan sembako yang lokasi DAM menjadi satu dengan usaha lain tersebut.

Selain itu, lebih dari sebagian penjamah DAM, (83,6%) tidak mencuci tangan sebelum melakukan proses pengisian AMIU. Kondisi tangan yang dipenuhi debu dan kotor setelah mengantar air, bekerja sebagai montir dan melakukan transaksi (memegang uang) menjadikan faktor penyebab cemaran AMIU.<sup>16</sup>

Meskipun sebagian besar penjamah sedang tidak mengalami gejala diare, kebersihan tangan dan kuku masih kurang higiene. Hal tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar penjamah memotong kuku lebih dari 1 minggu sekali. Semua penjamah (100%) belum menerapkan cara mencuci tangan sesuai dengan pedoman WHO. Berdasarkan hasil observasi, lebih dari setengah responden tidak menggunakan air mengalir. Mereka hanya membasahi tangan dengan menggunakan air yang tertampung di dalam ember tempat mencuci galon. Hampir seluruh responden tidak menggunakan sabun cuci tangan. Pada proses mencuci galon

dengan menggunakan deterjen atau sabun pencuci piring sudah dianggap mencuci tangan dengan baik.

Berdasarkan hal tersebut maka tahapan mencuci selanjutnya seperti menggosok telapak tangan, mengusap dan menggosok punggung tangan, menggosok sela-sela jari, mengunci jari-jari sisi dalam dari kedua tangan, menggosok ibu jari kiri berputar dalam genggam tangan kanan dan sebaliknya, menggosok ujung jari-jari tangan kanan ditelapak tangan kiri dan sebaliknya tidak dilakukan.

Kebersihan kuku dan tangan dengan mencuci tangan harus mendapat prioritas yang tinggi. Hal ini dikarenakan, bakteri dapat dipindahkan dari tangan dan jari tangan melalui peralatan yang kotor, makanan yang terkontaminasi, pakaian dan tubuh lainnya ke makanan maupun minuman<sup>4</sup>.

## KESIMPULAN

1. Hampir sebagian DAM (46,8%) memiliki lama usaha pada rentang 1-5 tahun dan produk AMIU yang dihasilkan oleh hampir sebagian DAM (44,7%) adalah 15-41 galon/hari.
2. Sebagian besar responden pada penelitian ini adalah laki-laki (78,2%), kurang dari sebagian responden (25,5%) berada direntang umur 33-40 tahun dan hampir dari sebagian responden (43,6%) adalah tamatan SMA.
3. Sebagian besar sampel AMIU (85,1%) tidak memenuhi syarat cemaran mikroba. Sebagian besar sampel AMIU (76,6%) tidak memenuhi syarat angka total koliform dan hampir sebagian sampel AMIU (48,9%) positif *E. coli*.
4. Lebih dari sebagian sampel air baku (68,1%) tidak memenuhi

syarat kualitas mikrobiologi. Lebih dari sebagian sampel air baku (51,1%) tidak memenuhi syarat angka total koliform sebagian sampel air baku (42,6%) positif *E. coli*.

5. Proporsi hygiene sanitasi DAM adalah sebagai berikut : kondisi sanitasi DAM baik sebesar 66%, kondisi sanitasi peralatan baik sebesar 70,2%. Namun pada hygiene pada penjamah yaitu kurang baik sebesar 50,9%.
6. Tidak ada hubungan antara kualitas mikrobiologi air baku ( $p=0,188$ ), kondisi sanitasi DAM dengan cemaran mikroba pada AMIU ( $p=0,999$ ), kondisi sanitasi peralatan ( $p=0,410$ ) dengan cemaran mikroba pada AMIU.
7. Ada hubungan antara hygiene penjamah dengan cemaran mikroba pada AMIU ( $p=0,035$ ).

#### SARAN

Perlu mengoptimalkan program pengawasan DAM dengan melakukan inspeksi sanitasi dan pemeriksaan sampel AMIU secara berkala upaya edukasi kepada penjamah (perkerja) DAM untuk menerapkan hygiene pada proses pengelolaan AMIU.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Kesehatan RI Nomor 43 Tahun 2014 Tentang Hygiene Sanitasi Depot Air Minum. Jakarta, Indonesia: Kementerian Kesehatan RI; 2014.
2. Kementerian Perindustrian dan Perdagangan RI. Keputusan Menteri Perindustrian Dan Perdagangan RI Nomor 651/Mpp/Kep/10/2004 Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdagangannya. Jakarta, Indonesia; 2004
3. Suprihatin. Sebagian Air Minum isi Ulang Tercemar Bakteri Coliform. Tim Penelitian Laboratorium Teknologi dan Manajemen Lingkungan IPB. Kompas. 2003.
4. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Bahaya Mikroba Pada Air Kemasan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan; 2016.
5. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Depot Air Minum Yang Memiliki Sertifikat Laik Hygiene Sanitasi Tahun 2016.
6. Helmi TAR, Utami ES, Sitohang MY. Implementasi Geographical Information System Untuk Analisis Cemaran Bakteriologis Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Tembalang. Semarang; 2017.
7. Nuria MC, Rosyid A, Sumantri. Uji Kandungan Bakteri Escherichia coli Pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Rembang. Mediargo. 2009;5.
8. Abdilanov D. Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygiene Sanitasi dan Pemeriksaan Kualitas Air Minum pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Padang Tahun 2012. LINGKUNGAN dan Kesehatan Kerja. 2013;2.
9. Rahayu CS, Setiani O, Nurjazuli. Faktor Risiko Pencemaran Mikrobiologi pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Tegal. Kesehatan Lingkungan Indones. 2013;12:1–5.
10. Maulana HDJ. Promosi Kesehatan. Yudha EK, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2007. 226-227 p.
11. Sofiyanto HO. Hubungan Sanitasi Lingkungan, Personal Hygiene dengan Jumlah Bakteri Escherichia coli Pada DAMIU di

- Kawasan Universitas  
Diponegoro Tembalang Kota  
Semarang. Universitas  
Diponegoro; 2016
12. Suprihatin B, Adriyani R. Higiene Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Tanjung Redep Kabupaten Berau Kalimantan Timur. *Kesehat Lingkung*. 2008;4.
  13. Djarismawati, Sukana B. Pengetahuan dan Perilaku Penjamah Tentang Sanitasi Pengolahan Makanan Pada Instalasi Gizi Rumah Sakit di Jakarta. *Media Litbang Kesehatan*; 2004.
  14. Ibrahim R, Dewi EN, Sumardianto. *Buku Ajar Sanitasi dan Higiene*. Semarang: Lembaga Pengembangan dan Penjamin Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro; 2012
  15. Suriawiria U. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Bandung: Penerbit Alumni; 1996. 52-59 p.
  16. Mirza MN. Hygiene Sanitasi dan Jumlah Coliform Air Minum. *Kesehat Masy*. 2014;9(2):167–73.
  17. Kasim KP, Setiani O, W NE. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Cemaran Mikroba dalam Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Minum Kota Makassar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2014;13:39–42.