

## Hubungan Hygiene Sanitasi dengan Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Balangan

### *The Relationship Between Sanitation Hygiene and The Bacteriological Quality of Refill Drinking Water Depo in Balangan*

Suriadi<sup>1</sup>, Husaini<sup>1</sup>, Lenie Marlinae<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat FK UNLAM

<sup>2</sup> Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat FK UNLAM

Info Artikel : Diterima Januari 2016; Disetujui Februari 2016; Publikasi April 2016

#### **ABSTRACT**

*Drinking water depo (DAM) continues to increase in line with the dynamics of the community needs to drinking water. DAM water contamination can be caused by factor sanitation hygiene of the DAM. This research aims to determine of the relationship between sanitary hygiene and bacteriological quality in the DAM. It is observational using cross sectional design. The population of this research was over all depo of drinking water in Balangan, while sample was taken by purposive sampling which has been determined based on inclusion and exclusion criteria. The research variables are location, building, production equipment, production process, sanitary facilities and bacteriological quality. The instrument used in this research was the observation sheets and laboratory tests. Data was analyzed by univariate, bivariate analysis using chi square test. The results showed from 41 DAM, there are 13 (31.7%) less sanitary conditions of hygiene, 17 (41.5%) is enough and 11 (26.8%) good, then quality of bacteriologis are 30 (73%) eligible and 11 (27%) not eligible. There is no relationship between locations ( $p = 0.698$ ) and bacteriological quality, no relationship building ( $p=0.840$ ) with the bacteriological quality, no relationship of production equipment ( $p=0.618$ ) with the bacteriological quality, no relationship of production process ( $p=0.986$ ) with the bacteriological quality and there is no relationship of sanitation facilities ( $p=0.515$ ) with bacteriological quality. The most of sanitation hygiene condition is not relationship to bacteriological quality of refill drinking water depo.*

**Keywords :** *Depot Water, Sanitation Hygiene, Bacteriological Quality*

#### **PENDAHULUAN**

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga perempat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4–5 hari tanpa minum air. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi dan lain-lain.<sup>1</sup> Di negara-negara maju tiap orang memerlukan air antara 6-120 liter perhari, sedangkan di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia setiap orang memerlukan air antara 30-60 liter perhari.<sup>2</sup> Kebutuhan air di suatu daerah akan selalu mengalami kecenderungan untuk naik sejalan dengan pertambahan penduduk dan peningkatan taraf hidup penduduknya. Banyak negara saat ini menghadapi masalah kesehatan masyarakat yang terkait dengan degradasi kualitas air. Berkurangnya air bersih disebabkan oleh buruknya sanitasi, serta kurang

memadainya pengelolaan sumber daya air dan lingkungan. sejalan dengan kemajuan dan peningkatan taraf kehidupan, maka jumlah penyediaan air selalu meningkat setiap saat.<sup>3,4</sup>

Pentingnya air bagi kesehatan dapat dilihat dari jumlah air yang ada dalam organ, seperti 80% darah adalah air, kehilangan 15% dari berat badan dapat mengakibatkan kematian.<sup>5,6,7</sup> Kebutuhan akan air minum untuk setiap orang antara 2,1 liter sampai 2,8 liter perhari.<sup>8</sup> Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum, syarat kesehatan dimaksud adalah mikrobiologi, kimia, fisik dan radio aktif.<sup>9,10,11</sup> Parameter mikrobiologi merupakan salah satu faktor yang harus mendapat perhatian karena dampaknya yang berbahaya yaitu dapat menimbulkan penyakit infeksius.<sup>12</sup>

Upaya untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih bagi masyarakat saat ini memang sangat bervariasi dari air sumur sampai air perusahaan daerah air minum (PDAM). Seiring dengan makin majunya teknologi diiringi dengan semakin sibuknya aktivitas manusia maka masyarakat cenderung memilih cara yang lebih praktis dan dianggap lebih higienes yaitu air minum dalam kemasan (AMDK), karena AMDK diproduksi oleh industri melalui proses otomatis dan disertai dengan pengujian kualitas sebelum diedarkan kemasyarakat.<sup>13</sup> Keberadaan Depot Air Minum (DAM) terus meningkat sejalan dengan dinamika keperluan masyarakat terhadap air minum yang bermutu dan aman untuk dikonsumsi. Meski lebih murah, tidak semua DAM terjamin produknya, terutama sanitasinya. Salah satu standart kebersihan dan kesehatan air diukur dengan ada tidaknya bakteri *Coliform* sebagai mikroorganisme indikator. Kehadiran mikroorganisme indikator tersebut didalam air merupakan bukti bahwa air tersebut tercemar oleh tinja dari manusia atau hewan dan berpeluang bagi mikroorganisme patogen untuk masuk kedalam air tersebut.<sup>14</sup>

Hygiene sanitasi adalah upaya kesehatan untuk mengurangi atau menghilangkan faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya pencemaran terhadap air minum dan sarana yang digunakan untuk proses pengolahan, penyimpanan dan pembagian air minum. Persyaratan hygiene sanitasi dalam pengelolaan air minum paling sedikit meliputi beberapa aspek yaitu air baku, tempat baik itu lokasi atau bangunanya, peralatan, proses produksi, pemeliharaan dan produksi dan program sanitasi, karyawan dan penyimpanan.<sup>15,16</sup>

Hasil penelitian terhadap populasi DAM di Semarang ditemukan 34% depot tercemar bakteri, demikian halnya dengan hasil penelitian yang dilakukan di kota Bogor ada 7% depot yang tercemar bakteri dari 27 depot yang diteliti sedangkan penelitian pada 35 DAM di Kota Madiun, yang positif bakteri *Escherichia coli* sebesar 8 sampel dan yang negatif bakteri *Escherichia coli* sebesar 27 sampel dan ada hubungan antara hygiene sanitasi kondisi ruangan pengolahan dan kebersihan kran dengan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air minum isi ulang.<sup>8,17,18</sup> Persyaratan kualitas air minum untuk kandungan maksimum bakteri *coliform* yang diperbolehkan adalah 0/ml sampel. Air minum yang aman dikonsumsi harus bebas dari kontaminan bakteri *Escherichia coli*.<sup>19</sup>

Pertumbuhan DAM sangat pesat di Kabupaten Balangan dalam kurun waktu 5 (lima) tahun terakhir tetapi berdasarkan hasil pengawasan yang dilakukan juga oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Balangan pada akhir 2014 melalui pengambilan dan pemeriksaan sampel air pada 33 DAM, ada 20 buah atau 60,6% yang air hasil olahannya yang kualitas bakteriologisnya tidak memenuhi syarat karena mengandung bakteri *Coliform*. Adanya bakteri *Coliform* pada air hasil olahan DAM ini merupakan

indikator terjadinya pencemaran.<sup>20</sup> Pencemaran pada air DAM dapat disebabkan oleh faktor hygiene sanitasi DAM tersebut. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan hygiene sanitasi dengan kualitas bakteriologis DAM di Kabupaten Balangan. Diharapkan informasi dari penelitian ini bermanfaat dalam memperbaiki penerapan sistem hygiene sanitasi DAM masa mendatang

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross sectional* yaitu metode pengambilan data yang dilakukan dalam waktu yang bersamaan dengan subjek yang berbeda. Jenis penelitian ini adalah penelitian observasi untuk menganalisis hubungan antara variabel yang akan diteliti yaitu variabel hygiene sanitasi dan kualitas bakteriologis DAM di Kabupaten Balangan.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua DAM yang ada di Kabupaten Balangan tahun 2015 yaitu sebanyak 50 buah. Sampel dalam penelitian ini adalah sejumlah DAM yang diambil secara *purposive sampling* yaitu 41 buah, diperoleh dengan kriteria inklusi yaitu lama usaha depot tersebut sudah lebih dari satu tahun dan kriteria eksklusi pemilik atau penanggung jawab depot bersedia depotnya dijadikan objek penelitian. Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas yaitu lokasi, bangunan, peralatan produksi, proses produksi, fasilitas sanitasi serta hygiene sanitasi secara keseluruhan, sedangkan variabel terikatnya adalah kualitas bakteriologis.

Instrumen dalam penelitian ini adalah lembar observasi hygiene sanitasi DAM dan untuk pemeriksaan kualitas bakteriologis berupa keberadaan bakteri *Escherichia coli* dalam air minum menggunakan metode tabung ganda. Cara pengumpulannya dengan melakukan observasi ke DAM dan pengambilan sampel airnya, kemudian sampel airnya dikirim ke laboratorium air untuk diperiksa kualitas bakteriologinya.

Analisis data dilakukan dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan terhadap masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian, dengan mengacu pada data yang diperoleh dari hasil penelitian. Analisis bivariat dilakukan dengan cara melakukan korelasi antara variabel bebas dengan variabel terikat yang digunakan dalam penelitian. Uji statistik yang tepat digunakan untuk analisis bivariat dalam penelitian ini adalah uji *Chi Square*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis univariat dilakukan terhadap Hygiene sanitasi DAM dengan menggambarkan variabel penelitian yaitu kondisi lokasi, bangunan, peralatan produksi, proses produksi dan fasilitas sanitasi serta kualitas bakteriologis air minum DAM. Hasil kondisi Hygiene sanitasi DAM disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Kondisi Hygiene Sanitasi Depot Air Minum

NO	Kondisi	Lokasi		Bangunan		Peralatan Produksi		Proses Produksi		Fasilitas Sanitasi	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Baik	28	68	13	32	32	78	26	63	13	32
2	Cukup	0	0	18	44	0	0	0	0	18	44
3	Kurang	13	32	10	24	9	22	15	37	10	24
Jumlah		41	100	41	100	41	100	41	100	41	100

Dari hasil observasi terhadap 41 DAM didapatkan kondisi lokasi 13 DAM (32%) masuk dalam katagori kurang, 0 DAM (0%) dalam katagori cukup dan 28 DAM (68%) masuk dalam katagori baik. Kondisi bangunan terhadap didapatkan 10 DAM (24%) masuk dalam katagori kurang, 18 DAM (44%) dalam katagori cukup dan 13 DAM (32%) masuk dalam katagori baik. Kondisi peralatan produksi didapatkan 9 DAM (22%) masuk dalam katagori kurang, 0 DAM (0%) dalam katagori cukup dan 32

DAM (78%) masuk dalam katagori baik. Kondisi proses produksi didapatkan 15 DAM (37%) masuk dalam katagori kurang, 0 DAM (0%) dalam katagori cukup dan 26 DAM (63%) masuk dalam katagori baik. Kondisi fasilitas sanitasi didapatkan 10 DAM (24%) masuk dalam katagori kurang, 18 DAM (44%) dalam katagori cukup dan 13 DAM (32%) masuk dalam katagori baik. Hasil penelitian untuk kondisi kualitas bakteriologis disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum

No.	Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum	Frekuensi	Prosentase (%)
1.	Memenuhi Syarat	30	73
2.	Tidak Memenuhi Syarat	11	27
Jumlah		41	100

Dari hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel air terhadap 41 DAM didapatkan 30 DAM (73%) masuk dalam katagori memenuhi syarat dan 11 DAM (27%) masuk dalam katagori tidak memenuhi syarat.

Analisis multivariat dilakukan terhadap variabel dari hasil penelitian. Analisis yang dilakukan dalam

rangka menguji hipotesis yaitu melihat hubungan kondisi lokasi, bangunan, peralatan produksi, proses produksi dan fasilitas sanitasi dengan kualitas bakteriologis air minum DAM. Pengujian hipotesis mengenai hubungan antara lokasi dan kualitas bakteriologis DAM tersaji dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Hubungan Lokasi dengan Kualitas Bakteriologis DAM

Kondisi lokasi	Kualitas Bakteriologis				Total	%	<i>p-value</i>
	Tidak Memenuhi syarat	%	Memenuhi syarat	%			
Kurang	4	31	9	69	13	100	0,698
Baik	7	25	21	75	28	100	

Berdasarkan hasil uji statistik pada table 3, diketahui bahwa dari 13 DAM dengan kondisi lokasi kurang, terdapat 4 DAM (31%) tidak memenuhi syarat dan 9 DAM (69%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya dan dari 28 DAM dengan kondisi lokasi baik, terdapat 7 DAM (25%) tidak memenuhi syarat dan 21 DAM (75%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya. Dari hasil uji *chi square* yang dilakukan terhadap kondisi lokasi dengan kualitas bakteriologis DAM didapatkan *p value* sebesar 0,698. Hal ini dapat dinyatakan bawa tidak ada hubungan antara kondisi lokasi dengan kualitas bakteriologis DAM di Kabupaten Balangan.

Hasil penelitian di lapangan dari 7 DAM yang kondisi lokasinya Baik semuanya berada tidak dekat daerah/tempat pembuangan sampah/kotoran, tidak dekat tempat penumpukan barang

bekas/berbahaya/beracun (B3), tidak ada tempat bersembunyi/ berkembangbiak serangga, binatang kecil, pengerat dll. disekitar DAM, tidak dekat system saluran pembuangan air yang kurang baik (menggenang dan terbuka) dan tidak ada genangan air dan atau rawa disekitar DAM tetapi tidak memiliki fasilitas sanitasi berupa tempat sampah yang tertutup, tempat cuci tangan yang dilengkapi dengan air mengalir dan sabun, sehingga potensi kontaminasi oleh bakteriologis dapat melalui operator yang tidak higienis dalam bekerja seperti tidak mencuci tangan sebelum melayani konsumen yang dikarenakan ketidaktersediaan sarana cuci tangan. Sedangkan dari 9 DAM yang kondisi lokasinya kurang, walaupun terdapat tempat persembunyian/berkembang biak serangga, binatang kecil, pengerat dll disekitar DAM tetapi tidak ditemukan ada tikus, lalat dan atau kecoa

berkeliruan dalam bangunan, sehingga tidak menimbulkan risiko pencemaran bakteriologis melalui tikus, lalat dan atau kecoa.

Penentuan lokasi depot sebaiknya terhindar dari resiko pencemar. Lokasi DAM harus terbebas dari pencemaran yang berasal dari debu disekitardepot, daerah tempat pembuangan kotoran/sampah, tempat penumpukan barang bekas, tempat bersembunyi/berkembang biak serangga, binatang kecil, pengerat, dan lain-lain, tempat yang kurang baik system saluran pembuangan air dan tempat-tempat lain yang diduga dapat mengakibatkan pencemaran.<sup>19</sup> Berdasarkan hasil penelitian di Kecamatan Medan Helvetia pada tahun 2012 dari 12 DAM yang tidak memenuhi syarat lokasinya, 91,3 % tidak memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya.<sup>21</sup>

Penelitian ini sejalan dengan penelitian di Demak pada tahun 2014 yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara Sanitasi DAMIU dengan jumlah *Coliform* air minum. Lokasi merupakan bagian dari sanitasi DAM itu sendiri, tetapi tidak sesuai dengan hasil penelitian Munthe yang menyatakan bahwa ada hubungan lokasi DAM dengan kualitas bakteriologis.<sup>21</sup> Lokasi yang dekat genangan air dan rawa, dekat pembuangan kotoran dan sampah, serta dekat penumpukan barang-barang bekas atau bahan berbahaya beracun (B3), berarti dekat dengan sumber pencemar yang dapat mempengaruhi kualitas bakteriologi air hasil produksi. Pengujian hipotesis mengenai hubungan antara bangunan dan kualitas bakteriologis DAM tersaji dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Hubungan Bangunan dengan Kualitas Bakteriologis DAM

Kondisi bangunan	Kualitas Bakteriologis				Total	%	<i>p-value</i>
	Tidak Memenuhi syarat	%	Memenuhi syarat	%			
Kurang	3	30	7	70	10	100	0,840
Cukup	4	22	14	78	18	100	
Baik	4	31	9	69	13	100	

Berdasarkan hasil uji statistik pada table 4, diketahui bahwa dari 10 DAM dengan kondisi lokasi kurang, terdapat 3 DAM (30%) tidak memenuhi syarat dan 7 DAM (70%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya dan dari 18 DAM dengan kondisi lokasi cukup, terdapat 4 DAM (22%) tidak memenuhi syarat dan 14 DAM (78%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya, serta dari 13 DAM dengan kondisi lokasi baik, terdapat 4 DAM (31%) tidak memenuhi syarat dan 9 DAM (69%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya. Dari hasil uji *chi square* yang dilakukan terhadap kondisi bangunan dengan kualitas bakteriologis DAM didapatkan *p value* sebesar 0,840. Hal ini dapat dinyatakan bawa tidak ada hubungan antara kondisi bangunan dengan kualitas bakteriologis DAM di Kabupaten Balangan.

Hasil penelitian di lapangan dari 4 DAM yang kondisi bangunannya baik, semua item observasi mulai dari lantai, dinding, atap, langit-langit, tata ruang, pencahayaan, ventilasi dan kelembaban udaranya memenuhi persyaratan tetapi tidak memiliki fasilitas sanitasi berupa tempat cuci tangan, dan walaupun ada tapi tidak dilengkapi dengan air mengalir dan sabun, sehingga potensi kontaminasi oleh bakteriologis dapat melalui operator yang tidak higienis dalam bekerja seperti tidak mencuci tangan sebelum melayani konsumen yang dikarenakan ketidaktersediaan sarana cuci tangannya, sedangkan

dari 7 DAM yang kondisibangunannya kurang, walaupun persyaratan dinding kedap air, permukaan rata, halus, tidak licin, tidak retak, tidak menyerap debu, dan mudah dibersihkan, serta warna yang terang dan cerah tidak terpenuhi tetapi pencahayaan cukup terang untuk bekerja, tidak menyilaukan dan tersebar secara merata dan tidak ada tikus, lalat dan atau kecoa berkeliruan dalam bangunan, sehingga juga tidak menimbulkan risiko pencemaran bakteriologis melalui tikus, lalat dan atau kecoa.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan suatu depot air minum adalah bangunan dan bagian-bagiannya. Hal ini harus dipelihara dan dikenakan tindak sanitasi secara teratur dan berkala.<sup>22</sup> Sanitasi bangunan meliputi lantai, dinding, atap, langit-langit, pintu, tata ruang dan lain-lain. Bangunan DAM yang tidak terjaga kebersihannya dikhawatirkan debu yang ada di udara dapat langsung mencemari air minum, dan apabila debu tersebut mengandung kuman maka dapat menyebabkan pencemaran dan mempengaruhi kualitas bakteriologis air hasilolahan DAM. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian di Semarang yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kebersihan kondisi bangunan dengan keberadaan bakteri.<sup>23</sup> Pengujian hipotesis mengenai hubungan antara peralatan produksi dan kualitas bakteriologis DAM tersaji dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Hubungan Peralatan Produksi dengan Kualitas Bakteriologis DAM

Peralatan produksi	Kualitas Bakteriologis				Total	%	<i>p-value</i>
	Tidak Memenuhi syarat	%	Memenuhi syarat	%			
Kurang	3	33	6	67	9	100	0,618
Baik	8	25	24	75	32	100	

Berdasarkan hasil uji statistik pada table 5, diketahui bahwa dari 9 DAM dengan kondisi lokasi kurang, terdapat 3 DAM (33%) tidak memenuhi syarat dan 6 DAM (67%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya dan dari 32 DAM dengan kondisi lokasi baik, terdapat 8 DAM (25%) tidak memenuhi syarat dan 24 DAM (75%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya. Dari hasil uji *chi square* yang dilakukan terhadap kondisi peralatan produksi dengan kualitas bakteriologis DAM didapatkan *p value* sebesar 0,618. Hal ini dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kondisi peralatan produksi dengan kualitas bakteriologis DAM di Kabupaten Balangan.

Hasil penelitian di lapangan dari 8 DAM yang kondisi peralatan produksinya baik, semua mesin dan peralatan yang kontak langsung dengan air terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*), punya bak atau tangki untuk penampungan air baku, bak/tangki/tandon air baku tertutup dan terlindung, ada tabung filter dan dimungkinkan dilakukan system *back washing*, terdapat lebih dari satu mikro filter ( $\mu$ ) dengan ukuran berjenjang, terdapat peralatan sterilisasi, berupa ultra violet dan atau ozonisasi dan atau peralatan disinfeksi lainnya yang berfungsi dan ada fasilitas pencucian dan pembilasan botol (galon) tetapi tata ruang tidak terdiri atas ruang proses pengolahan, penyimpanan, pembagian/penyediaan, dan ruang tunggu pengunjung/konsumen bercampur dengan barang dagangan lain, ini memungkinkan konsumen masuk kedalam DAM, sehingga air DAM bisa terkontaminasi melalui konsumen tadi, ditambah lagi tidak memiliki fasilitas sanitasi berupa tempat sampah yang tertutup dan tempat cuci tangan yang dilengkapi dengan air mengalir dan sabun, sedangkan dari 6 DAM yang kondisi peralatan produksinya kurang, walaupun tidak ada fasilitas pencucian dan pembilasan botol (galon) tetapi dalam proses produksi pengisian botol (galon) dalam ruangan tertutup dan

peralatan disinfeksi masih dalam masa pakai/tidak kadaluarsa, sehingga walaupun awalnya ada bakteri dalam air, tapi setelah melalui proses disinfeksi bakteriologisnya akan mati semua.

Secara teori ada hubungan antara peralatan produksi dengan kualitas bakteriologis. Mesin dan peralatan yang berhubungan langsung dengan bahan baku ataupun produk akhir harus dibersihkan dan pelihara secara teratur, sehingga tidak menimbulkan pencemaran terhadap produk akhir. Peralatan sangat berperan dalam pengolahan air baku jadi air minum, kondisi peralatan yang tidak baik akan menyebabkan pengolahan yang tidak optimal. Proses pengolahan yang tidak optimal dapat menyebabkan adanya kontaminasi bakteri.<sup>24</sup> Mesin dan peralatan yang digunakan oleh DAM harus dirawat secara berkala sesuai jenis alatnya dan apabila sudah habis umur pakai harus diganti sesuai dengan ketentuan teknisnya. Permukaan peralatan yang kontak dengan bahan baku dan air minum harus bersih dan disanitasi setiap hari. Permukaan yang kontak dengan air minum harus bebas dari kerak, oksidasi dan residu lain. Proses pengisian dan penutupan dilakukan secara saniter yakni dilakukan dalam ruang yang higienis. Perilaku belum taat dalam pemeliharaan oleh petugas yang menyebabkan kandungan bakteri dalam air olahan masih ada.<sup>25</sup>

Penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Munthe,<sup>21</sup> bahwa ada hubungan alat dan perlengkapan DAMIU dengan kualitas bakteriologis. Penanganan dan sarana pengolahan air minum yang kurang baik, maka kualitas air minum isi ulangannya masih diragukan, karena dapat terkontaminasi mikroba patogen.<sup>26</sup> Jadi pemeliharaan peralatan pengolahan air minum juga menjadi penyebab kontaminasi bakteri.<sup>2</sup> Pengujian hipotesis mengenai hubungan antara proses produksi dan kualitas bakteriologis DAM tersaji dalam Tabel 6.

**Tabel 6.** Hubungan Proses Produksi dengan Kualitas Bakteriologis DAM

Proses produksi	Kualitas Bakteriologis				Total	%	<i>p-value</i>
	Tidak Memenuhi syarat	%	Memenuhi syarat	%			
Kurang	4	27	11	73	15	100	0,698
Baik	7	27	19	73	26	100	

Berdasarkan hasil uji statistik pada table 6, diketahui bahwa dari 15 DAM dengan kondisi lokasi kurang, terdapat 4 DAM (27%) tidak memenuhi syarat dan 11 DAM (73%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya dan dari 26 DAM dengan kondisi lokasi baik, terdapat 7 DAM (27%) tidak memenuhi syarat dan 19 DAM (73%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya. Dari hasil uji *chi square* yang dilakukan terhadap kondisi proses produksi dengan kualitas bakteriologis DAM didapatkan *p value* sebesar 0,698. Hal ini dapat dinyatakan bahwa tidak

ada hubungan antara kondisi proses produksi dengan kualitas bakteriologis DAM di Kabupaten Balangan.

Hasil penelitian di lapangan dari 7 DAM yang proses produksinya baik semuanya melakukan pengurusan dan pencucian bak/tangki/tendon air baku secara berkala maksimal 3 bln sekali, melakukan sistem pencucian terbalik (*back washing*) secara berkala, mikrofilter dan disinfeksi masih dalam masa pakai/tidak kadaluarsa dan pengisian botol (galon) dalam ruangan tertutup tetapi tata ruang tidak terdiri atas ruang proses pengolahan, penyimpanan, pembagian/penyediaan, dan ruang tunggu

pengunjung/konsumen dan bercampur dengan barang dagangan lain, ini memungkinkan konsumen masuk ke dalam DAM, sehingga air DAM bisa terkontaminasi melalui konsumen tadi, ditambah lagi tidak memiliki fasilitas sanitasi berupa tempat sampah yang tertutup dan tempat cuci tangan yang dilengkapi dengan air mengalir dan sabun, sedangkan dari 11 DAM yang proses produksinya kurang, walaupun tidak melakukan pengurasan dan pencucian bak/tangki/tandon air baku secara berkala maksimal 3 bln sekali tetapi bak/tangki/tandon air baku tertutup dan terlindung, ada tabung filter dan dimungkinkan dilakukan system *back washing*, terdapat lebih dari satu mikro filter ( $\mu$ ) dengan ukuran berjenjang, dan terdapat peralatan sterilisasi, berupa ultra violet dan atau ozonisasi dan atau peralatan disinfeksi lainnya yang berfungsi sehingga walaupun ada bakteri yang disebabkan oleh tidak dikuras atau dicucinya tangki, setelah dari tangki tersebut air masih melalui beberapa tahapan proses lagi yang fungsinya untuk membunuh bakteri bila masih ada.

Dalam kegiatan produksi air minum diperlukan evaluasi terhadap instalasi pengolahan air minum

secara berkala untuk meningkatkan kualitas yang dihasilkan, sehingga diperlukan upaya pembersihan pengolahan air minum supaya air yang dihasilkan mempunyai efisiensi penyisihan yang tinggi terbebas dari cemaran bakteri.<sup>28,29</sup> Proses pengolahan air minum di depot air minum isi ulang tidak seluruhnya dilakukan secara otomatis sehingga dapat mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan, dengan demikian kualitasnya masih perlu dikaji dalam rangka pengamanan kualitas airnya.<sup>30</sup> Selain itu jika proses pengolahan kurang optimal dapat menyebabkan adanya kontaminasi bakteri.<sup>24</sup>

Penelitian ini sesuai dengan penelitian Maharani,<sup>31</sup> bahwa tidak ada hubungan antara proses pengolahan air minum dengan kualitas bakteriologis air minum isi ulang dengan nilai  $p=0,655$ . Namun sebaliknya hasil penelitian yang dilakukan Asfawi menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pemrosesan air minum isi ulang dengan kualitas bakteriologis dengan nilai ( $p\text{-value}=0,035$ ).<sup>32</sup> Pengujian hipotesis mengenai hubungan antara bangunan dan kualitas bakteriologis DAM tersaji dalam Tabel 7.

**Tabel 7.** Hubungan Fasilitas Sanitasi dengan Kualitas Bakteriologis DAM

Fasilitas sanitasi	Kualitas Bakteriologis				Total	%	<i>p-value</i>
	Tidak Memenuhi syarat	%	Memenuhi syarat	%			
Kurang	2	20	8	80	10	100	0,698
Cukup	4	22	14	79	18	100	
Baik	5	39	8	61	18	100	

Berdasarkan hasil uji statistik pada table 7, diketahui bahwa dari 10 DAM dengan kondisi lokasi kurang, terdapat 2 DAM (20%) tidak memenuhi syarat dan 8 DAM (80%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya dan dari 18 DAM dengan kondisi lokasi cukup, terdapat 4 DAM (22%) tidak memenuhi syarat dan 14 DAM (78%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya, serta dari 18 DAM dengan kondisi lokasi baik, terdapat 5 DAM (39%) tidak memenuhi syarat dan 8 DAM (61%) memenuhi syarat kualitas bakteriologisnya. Dari hasil uji *chi square* yang dilakukan terhadap fasilitas sanitasi bangunan dengan kualitas bakteriologis DAM didapatkan *p value* sebesar 0,840. Hal ini dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kondisi fasilitas sanitasi dengan kualitas bakteriologis DAM di Kabupaten Balangan.

Hasil penelitian dilapangandari 5 DAM yang kondisi fasilitas sanitasinya baik, semuanya memiliki akses kamar mandi dan jamban walaupun di rumah pemilik/pengelola yang ada sekitar DAM, ada saluran pembuangan air limbah yang alirannya lancar dan tertutup serta terdapat tempat cuci tangan yang dilengkapi air mengalir tetapi tata ruang tidak terdiri atas ruang proses pengolahan, penyimpanan, pembagian/penyediaan, dan ruang tunggu pengunjung/konsumen dan bercampur dengan barang dagangan lain, ini memungkinkan konsumen masuk ke dalam DAM, sehingga air DAM bisa terkontaminasi

melalui konsumen tadi, sedangkan dari 8 DAM yang kondisi fasilitas sanitasinya kurang, walaupun terdapat saluran pembuangan air limbah yang alirannya tidak lancar dan terbuka serta tidak ada tempat sampah yang tertutup tetapi tidak ada tikus, lalat dan atau kecoa keliatan dalam bangunan, sehingga tidak menimbulkan risiko pencemaran bakteriologis melalui tikus, lalat dan atau kecoa.

Depot air minum harus memiliki akses terhadap fasilitas sanitasi seperti tempat cuci tangan yang dilengkapi air mengalir, sabun dan saluran limbah, tempat sampah yang memadai serta tertutup, saluran pembuangan limbah (air kotor) dan ada akses toilet.<sup>19</sup>

## SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sebagian besar kondisi hygiene sanitasi dan kualitas bakteriologis air minum pada DAM di Kabupaten Balangan tidak berhubungan. Dinas Kesehatan Kabupaten Balangan supaya lebih meningkatkan perannya dalam melakukan pembinaan dan pengawasan masalah hygiene sanitasi DAM dengan melakukan pembinaan dan pengawasan secara berkala baik pemeriksaan fisik maupun kualitas airnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Chandra B. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Penerbit buku kedokteran EGC: 2006..
2. WHO. Guidelines for drinking-water quality third edition. Geneva. WHO Press: 2008
3. Widiyanti, Manik NLP, Ristianti NPR. Analisis kualitatif bakteri koliform pada depo air minum isi ulang di kota singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2004;3(1).
4. Tattit K, Eram TP. (2011) Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2011;7(1):63-72.
5. Shyamala R. Physicochemical Analysis of Borewell Water Samples of Telungu palayam Area in Coimbatore District, Tamilnadu, India. *E-Journal of Chemistry*. 2008;5(4):942-929.
6. Momba, Maggy NB. Abundance of pathogenic *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* and *Vibrio cholerae* in Nkonkobe drinking water sources. *J Water Health*. 2006(4):289-286.
7. Eshcol, Jayasheel. Is fecal contamination of drinking water after collection associated with household water handling and hygiene practices? A study of urban slum households in Hyderabad, India. *Journal of Water and Health*. 2009;7(1):145-154.
8. Ferawaty E. Study Identifikasi *Escherichia Coli* pada Air Minum Isi Ulang Tingkat Produsen di kota Semarang. Skripsi: Universitas Diponegoro; 2004
9. Amber, Farooqui. Investigation of a community outbreak of typhoid fever associated with drinking water. *BMC Public Health*. 2009;9:476
10. Cronin, Aidan A. Monitoring source and domestic water quality in parallel with sanitary risk identification in Northern Mozambique to prioritise protection interventions. *J Water Health*. 2006;4(1):333-345.
11. Abrishamchi A, Ebrahimian A, Tajrishi M, Mariño M. Case Study: Application of Multicriteria Decision Making to Urban Water Supply. *J Water Resour. Plann. Manage*. 2005;131(4):326-335.
12. Mukono HJ. Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Surabaya: Airlangga University Press; 2011.
13. Pracoyo NE. Penelitian Bakteriologi Air Minum Isi Ulang di daerah Jabotabek 2003 – maret 2004. Jakarta; Cermin Kedokteran; 2006.
14. Mirza MN. Hygiene sanitasi dan jumlah coliform air minum *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Kemas. 2014;9(2):167-173.
15. Depetemen Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdagangannya. Jakarta; 2004.
16. Depertemen Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan No.43 Tahun 2014 Tentang Hygiene Sanitasi Depot Air Minum. Jakarta; 2014.
17. Pratiwi AW. Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kota Bogor. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2007;2(2).
18. Setiyaditi R. Hubungan antara higiene sanitasi depot air minum (DAM) dengan Jumlah bakteri *escherichia coli* pada air minum isi ulang di kota Madiun. Skripsi: Universitas Diponegoro; 2011
19. Depetemen Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan No.492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta; 2010.
20. Dinas Kesehatan Kabupaten Balangan. Laporan Pengawasan Kualitas Air Minum. Seksi Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Balangan; 2014
21. Munthe SA, Mart F. Hubungan Kondisi Lokasi dan Alat Perlengkapan pada Depot Air Minum Isi Ulang (AMIU) dengan Kualitas Bakteriologi di Kecamatan Medan Helvetia Tahun 2012. [dikutip 2015 Agustus 5]. Tersedia dari: (<https://www.academia.edu/7663029/Amiu-msk-jurnal-skp-2013>)
22. Wandrivel R, Suharti N, Lestari Y. Kualitas Air Minum yang diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Bungus Padang berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2012;1(3):129-132.
23. Wulandari B. Hubungan Antara Praktik Higiene Dengan Keberadaan Bakteri Pada Ikan Asap Di Sentra Pengasapan Ikan Bandarharjo Kota Semarang Tahun 2013. *Unnes Journal of Public Health*. 2014;3(2)
24. Natalia LA, Bintari SH, Mustikaningtyas D. Kajian Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Blora. *Unnes Journal of Life Science*. 2014;3(1)
25. Pradana, Yoga A, Bowo DM. Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sukodono, Sidoarjo Ditinjau Dari Perilaku dan Pemeliharaan Alat. *Jurnal Teknik ITS*. 2013; 2(2):D83-D86
26. Radji M, Oktavia H, Suryadi H. Pemeriksaan Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Beberapa Depot Air Minu ISI Ulang di Daerah Lenteng Agung dan Srengseng Sawah Jakarta Selatan. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 2008;5(2).
27. Marpaung, Manuael D, Marsono BD. Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sukolilo Surabaya Ditinjau dari Perilaku dan Pemeliharaan Alat *Jurnal Teknik POMITS*. 2015;2(2):166-170.
28. Rahadi, Aprian EK, Edwan. Kualitas Air pada Proses Pengolahan Air Minum di Instalasi Pengolahan Air Minum Lippo Cikarang. Jakarta: 2010.

29. Astri, Rahmita, Iqbal R. Kualitas Air dan Kinerja Unit Pengolahan di Instalasi Pengolahan Air Minum. ITB. Bandung: 2009.
30. Athena, Sukar, Hendro MD, Anwar M, Haryono. Kandungan Bakteri Total Coli dan Escherichia Coli/Fecal Coli Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang dan Bekasi. *Buletin Penelitian Kesehatan* Vol.32 No.4. Jakarta: Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI; 2004.
31. Maharani, Atika D. Faktor-faktor yang berhubungan dengan dengan kualitas bakteriologis Air Minum ISI Ulang di Kabupaten Jepara. Skripsi: Universitas Diponegoro; 2007.
32. Asfawi S. Analisa Faktor yang berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang pada Tingkat Produsen di Kota Semarang Tahun 2004. Skripsi: Universitas Diponegoro; 2004.