

**HYGIENE SANITASI DAN JUMLAH COLIFORM AIR MINUM**

Muhammad Navis Mirza✉

Pusat Layanan Kesehatan Unnes, Semarang, Indonesia

Info Artikel*Sejarah Artikel:*

Diterima 7 Oktober 2013

Disetujui 29 November 2013

Dipublikasikan Januari 2014

Keywords:

Hygiene;

Sanitation;

Coliform;

Drinking water.

Abstrak

Jumlah penyediaan air selalu meningkat sejalan dengan kemajuan dan peningkatan taraf kehidupan. Tumbuhnya depot air minum isi ulang tidak diimbangi dengan perijinan pembinaan pengawasan dan peredarannya. Dampaknya adalah rendahnya jaminan kualitas air minum yang berpotensi menimbulkan kerugian bagi kesehatan. Masalah penelitian adalah bagaimana hubungan *hygiene* sanitasi depot air minum isi ulang dengan jumlah *Coliform* air minum. Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan *hygiene* sanitasi depot air minum isi ulang dengan jumlah *Coliform* air minum. Metode penelitian adalah *explanatory research* dengan desain *cross sectional*. Populasi adalah seluruh depot air minum di Kabupaten Demak yang berjumlah 136 depot. Jumlah sampel sebanyak 38 depot dengan teknik *simple random sampling*. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan pemeriksaan laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan dengan jumlah *coliform* dalam air minum adalah *hygiene* operator ($p=0.001$) dan variabel yang tidak berhubungan dengan jumlah *coliform* dalam air minum adalah sanitasi depot air minum isi ulang ($p=0.05$). Simpulan penelitian, ada hubungan antara *hygiene* operator dengan jumlah *coliform* dalam air minum.

HYGIENE SANITATION AND TOTAL COLIFORM OF DRINKING WATER**Abstract**

Total water supply is increasing in line with the progress and improvement of living standards. Growing depot refill drinking water is not matched with the supervision and guidance of licensing its circulation. The impact is low drinking water quality assurance that could potentially cause diseases. The research problem was how relation of hygiene sanitation depot refill with the total Coliform of drinking water. Research purpose to determine the relationship of hygiene sanitation depot refill with the total Coliform of drinking water. The method of research was explanatory research with cross sectional design. Whole population were drinking water depot in Demak, amounts to 136 depots. The total samples as 38 depots by simple random sampling. The instrument used were observation sheets and laboratory examinations. The results showed that the variable related to amount of coliform in drinking water was hygiene operator ($p=0.001$) and the variable that has not related to amount of coliform in drinking water was sanitary depot ($p=0.05$). The conclusions, there was a relationship between the hygiene of operators with total coliform in drinking water.

© 2014 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

E-mail: navismirza32@gmail.com

Pendahuluan

Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum, syarat kesehatan yang dimaksud adalah mikrobiologi, kimia fisika dan radio aktif (Amber, 2009; Cronin, 2006; Abrischamchi, 2005). Air di dalam tubuh manusia, berkisar antara 50-70% dari seluruh berat badan. Pentingnya air bagi kesehatan dapat dilihat dari jumlah air yang ada dalam organ, seperti 80% dari darah adalah air, kehilangan 15% dari berat badan dapat mengakibatkan kematian (Shyamala, 2008; Momba, 2006; Eshcol, 2009).

Sejalan dengan kemajuan dan peningkatan taraf kehidupan, maka jumlah penyediaan air selalu meningkat untuk setiap saat. Akibatnya kegiatan untuk pengadaan sumber-sumber air baru setiap saat terus dilakukan seperti mencari sumber air baru dalam bentuk air tanah air sungai air danau, mengolah atau menawarkan air laut, mengolah dan menyehatkan kembali sumber air kotor yang telah tercemar (Widiyanti, dkk, 2004: 64; Tattit, 2011).

Laju pertumbuhan ekonomi Kabupaten Demak periode tahun 2000-2001 menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi tahun 2010 berdasarkan penghitungan tahun dasar 2000 adalah 4,12 %, lebih tinggi jika dibandingkan pertumbuhan tahun 2009 yang sebesar 4,08%. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) perkapita merupakan salah satu indikator yang biasa digunakan untuk mengukur tingkat kemakmuran penduduk suatu daerah. PDRB perkapita Kabupaten Demak atas dasar harga berlaku pada tahun 2010 meningkat sebesar 5,62 juta rupiah atau tumbuh sebesar 10,56 % dari tahun sebelumnya, sedangkan menurut harga konstan meningkat sebesar 3,02 juta rupiah atau naik 3,51 persen dari tahun sebelumnya.

Usaha air minum dalam kemasan (AMDK) dari perusahaan air minum dalam kemasan karena air minum sangat dibutuhkan dan pada umumnya telah mendapat ijin usaha industri. Produksi, peredaran dan pengawasan AMDK yang diproduksi industri besar telah mendapat izin dari instansi terkait sebelum diedarkan, sedangkan untuk depot air minum isi ulang (DAMIU) perizinan, pembinaan, pengawasan dan peredarannya belum dapat dilakukan sebagai mana mestinya padahal

masyarakat memerlukan informasi yang jelas terutama tentang keamanan konsumsi air minum ini. Tingginya minat masyarakat dalam mengkonsumsi AMDK dan mahalnnya harga AMDK yang diproduksi industri besar mendorong tumbuhnya depot air minum isi ulang (DAMIU) diberbagai tempat terutama di kota-kota besar. Dilihat dari segi harganya, DAMIU ini lebih murah yaitu sekitar 1/3 dari harga air minum dalam kemasan yang diproduksi resmi industri besar akan tetapi masyarakat masih ragu dalam menentukan kualitasnya sehingga aman untuk dikonsumsi (Athena, dkk, 2004: 148).

Dampak positif adanya depot air minum adalah, menyediakan air yang kualitasnya aman dan sehat bagi pemakainya, individu maupun masyarakat, menyediakan air yang memenuhi kuantitas menyediakan air secara kontinyu, mudah dan murah untuk menunjang hygiene perumahan maupun rumah tangga. Disisi lain perkembangan depot air minum isi ulang berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan konsumen, bila tidak adanya regulasi yang efektif. Isu yang mengemuka saat ini adalah rendahnya jaminan kualitas terhadap air minum yang dihasilkan. Jika tidak dikendalikan dengan maksimal depot air minum berpotensi menimbulkan kerugian bagi kesehatan misalnya keracunan zat kimia persisten maupun penyebaran penyakit melalui air atau water borne disease (Ramakrishnaiah, 2009; Trevett, 2005; Tommy, 2007; Luuk, 2008).

Golongan *Eschericia coli* merupakan kuman oportunistis yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak dan juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain di luar usus. Namun, adanya bakteri *Eschericia coli* dalam makanan tidak selalu menunjukkan kontaminasi yang berasal dari kotoran manusia atau hewan, melainkan juga dikarenakan kondisi sanitasi dan penanganan yang kurang baik dari penjamah makanan (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2008:3).

Masalah yang muncul akibat rendahnya mutu pengawasan adalah banyaknya DAMIU yang tidak memenuhi syarat kesehatan seperti yang diatur dalam Peraturan Menteri kesehatan

No. 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan air minum, yang dalam salah satu bagiannya menyebutkan bahwa dalam air minum tidak boleh ada kandungan *coliform*. Ada beberapa penyebab DAMIU terkontaminasi diantaranya sumber air baku, wadah tempat distribusi tidak memenuhi standard hygiene dan sanitasi DAMIU, juga proses filtrasi dan desinfektan dengan teknologi yang rendah.

Hygiene sanitasi adalah upaya kesehatan untuk mengurangi atau dapat menghilangkan faktor-faktor yang menjadi sebab terjadinya pencemaran terhadap air minum dan sarana yang digunakan untuk proses pengolahan, penyimpanan, dan pembagian air minum. Tujuan hygiene sanitasi adalah terlindunginya masyarakat dari potensi pengaruh buruk akibat konsumsi air minum yang berasal dari depot air minum. Dengan demikian masyarakat akan terhindar dari kemungkinan terkena resiko penyakit bawaan air. Disamping itu upaya pembinaan dan pengawasan terhadap usaha depot air minum yang baik akan mendorong pertumbuhan ekonomi nasional membuka lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat (Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, 2010: 3).

Penelitian dilakukan dengan *purposive sampling* terhadap populasi DAMIU di Semarang ditemukan 34% depot tercemar bakteri (Ferawaty, 2004) demikian juga dengan hasil penelitian di Kota Bogor terhadap 27 depot ditemukan 2 (7%) depot tercemar bakteri (Pratiwi, 2007). Hasil Sidak Dinas Kesehatan Jakarta Barat pada Januari 2009 yang lalu menemukan 384 sampel dari DAMIU yang tercemar E. Coli. Hasil Pengujian kualitas 120 sampel DAMIU dari 10 kota besar (Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, Cikampek, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Medan dan Denpasar). Sekitar 16% persen dari sampel tersebut terkontaminasi bakteri coliform hal ini menunjukkan buruknya kualitas depot air minum isi ulang.

Usaha depot air minum harus diawasi dibina dan diawasi kualitasnya agar selalu aman dan sehat untuk dikonsumsi masyarakat. dinas kesehatan kesulitan untuk melaksanakan pengawasan DAMIU disebabkan instansi ini bukan sebagai pemberi izin. perizinan dikeluarkan oleh dinas perindustrian dan perdagangan,

sementara dinas kesehatan hanya sebagai pemberi rekomendasi. Produksi, peredaran dan pengawasan AMDK yang diproduksi industri besar telah mendapat izin dari instansi terkait sebelum diedarkan, sedangkan untuk DAMIU proses perizinan, pembinaan, pengawasan dan peredarannya belum dilakukan sebagai mana mestinya padahal masyarakat memerlukan informasi yang jelas terutama tentang keamanan konsumsi airminum ini (Athenaa, dkk., 2004: 148).

Masyarakat sebagai konsumen air minum perlu dilindungi haknya, seperti yang tertulis dalam UU Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 tentang perlindungan konsumen. Bahwa konsumen memiliki hak atas kenyamanan, keamanan dan keselamatan dalam mengkonsumsi barang atau jasa dan hak atas informasi yang benar, jelas dan jujur mengenai kondisi dan jaminan barang atau jasa.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan kajian tentang hubungan antara hygiene sanitasi dengan jumlah *coliform* air minum pada DAMIU di Kabupaten Demak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara hygiene sanitasi dengan jumlah *coliform* air minum pada depot air minum isi ulang (DAMIU) di Kabupaten Demak.

Metode

Penelitian ini merupakan *explanatory research* dengan metode survey dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Variabel yang diteliti adalah hygiene operator dan sanitasi depot air minum kemudian dihubungkan dengan jumlah *Coliform* dalam air minum isi ulang. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah sumber air baku, jenis filtrasi, jenis desinfektan.

Populasi dalam penelitian ini sebanyak 136 DAMIU di Kabupaten Demak. Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah 38 DAMIU. Sampel dalam penelitian ini adalah sejumlah depot air minum isi ulang yang pengambilan sampel minimal diambil dengan menggunakan rumus *Stanley Lemeshow*.

Teknik sampling ini digunakan melalui dua tahap yaitu tahap pertama menentukan sampel minimal dan tahap berikutnya menen-

tukan sampel per kecamatan secara proposional dibanding banyaknya DAMIU di kecamatan tersebut. Perhitungan sampel selanjutnya dilakukan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah DAMIU}}{\text{Per Kecamatan}} \times \text{sampel minimal di Kabupaten Demak}$$

Instrumen dalam penelitian ini adalah *check list* higiene sanitasi depot air minum isi ulang dan untuk pemeriksaan jumlah *coliform* dalam air minum menggunakan metode tabung ganda (Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, 1993). Pelaksanaan observasi dilakukan dengan *check list* berkelompok, dengan memasukkan beberapa variabel ke dalam satu instrumen *check list*. Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis univariat dan bivariat, dengan uji *chi-square*.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian untuk kondisi higiene operator disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan hasil observasi mengenai perilaku higiene operator depot air minum isi ulang diketahui bahwa dari 38 DAMIU terdapat 8 DAMIU (21,1%) dengan perilaku higiene yang tidak baik dan 30 DAMIU (78,9%) dengan perilaku higiene yang tidak baik.

Penelitian sejenis juga menunjukkan di daerah lain belum semua DAMIU menerapkan higiene sanitasi seperti pada penelitian Sri Malem (2008) di Kota Medan 20% DAMIU dan di Wonogiri 22,2% DAMIU tidak memenuhi

syarat higiene sanitasi. Hal yang perlu diperhatikan adalah tidak adanya operator yang memiliki sertifikat pelatihan operator DAMIU, operator cenderung tidak menjaga higiene perorangan dan sanitasi DAMIU (Sri Malem : 2008).

Hasil penelitian untuk kondisi sanitasi disajikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan hasil observasi mengenai kondisi sanitasi depot air minum isi ulang menyatakan bahwa dari 38 DAMIU terdapat 16 DAMIU (42,1%) dengan kondisi sanitasi tidak baik dan 22 DAMIU (57,9%) dengan kondisi sanitasi yang baik.

Kondisi sanitasi lingkungan sebagaimana yang dikemukakan bahwa pengawasan lingkungan fisik, biologis, sosial dan ekonomi dapat mempengaruhi kesehatan manusia, dimana lingkungan yang berguna ditingkatkan dan diperbanyak sedangkan yang merugikan diperbaiki atau dihilangkan. Hal ini dapat menimbulkan risiko yang merugikan kesehatan masyarakat.

Hasil penelitian untuk jumlah *coliform* disajikan dalam Tabel 3.

Dari data pada Tabel 3 menyatakan bahwa dari 38 depot air minum isi ulang (DAMIU), 8 DAMIU (21,1%) tidak memenuhi persyaratan jumlah *coliform* dalam air minum. Dibuktikan dengan pemeriksaan laboratorium, jumlah *coliform* beragam antara 2-10/100ml. kontaminasi bakteri *coliform* hal ini mengindikasikan buruknya kualitas depot air minum isi ulang.

Pengujian hipotesis mengenai hubungan antara higiene operator dan jumlah *coliform* tersaji dalam Tabel 4.

Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 4 diketahui bahwa dari 4 DAMIU dengan

Tabel 1. Higiene Operator Depot Air Minum Isi Ulang

No.	Higiene Operator Depot Air Minum Isi Ulang	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Tidak Baik	8	21,1
2.	Baik	30	78,9
Jumlah		38	100

Tabel 2. Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang

No.	Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Tidak Baik	16	42,1
2.	Baik	22	57,9
Jumlah		38	100

Tabel 3. Jumlah *Coliform*

No.	Jumlah <i>coliform</i>	Jumlah	Prosentase %
1	Tidak memenuhi syarat	8	21,1
2	Memenuhi syarat	30	78,9
	Jumlah	38	100

Tabel 4. Hubungan antara Higiene Operator DAMIU dengan Jumlah *Coliform*

		Jumlah <i>Coliform</i>				Total	%	Nilai P
		Tidak Memenuhi	%	Memenuhi	%			
Higiene	Tidak Baik	4	100	0	0	4	100	.001
	Baik	4	11,8	30	88,2	34	100	

Tabel 5. Hubungan antara Sanitasi DAMIU dengan Jumlah *Coliform* Air Minum

		Jumlah <i>Coliform</i>				Total	%	Nilai P
		Tidak Memenuhi	%	Memenuhi	%			
Sanitasi	Tidak Baik	6	37,5	10	62,5	16	100	0,05
	Baik	2	9,1	20	90,9	22	100	

higiene operator yang tidak baik, seluruhnya tidak memenuhi syarat jumlah *coliform* air minum, sedangkan dari 34 DAMIU dengan higiene operator yang baik, terdapat 4 DAMIU (11,8%) yang tidak memenuhi syarat dan 30 DAMIU (88,2%) yang memenuhi syarat jumlah *coliform* air minum.

Dari uji *chi square* yang dilakukan terhadap higiene operator DAMIU dengan jumlah *coliform* tidak memenuhi syarat karena ada 2 sel (50%) nilai harapan yang kurang dari 5, maka dilakukan uji alternatif yaitu uji *fisher exact test* dan didapatkan *p value* sebesar 0,001. Hal ini dapat dinyatakan bahwa terdapat hubungan antara higiene operator DAMIU dengan jumlah *coliform* air minum pada depot air minum isi ulang di Kabupaten Demak.

Penelitian sejenis juga menunjukkan di daerah lain belum semua DAMIU menerapkan higiene sanitasi seperti pada penelitian Sri Malem (2008) di Kota Medan 20% DAMIU dan di Wonogiri 22,2% DAMIU tidak memenuhi syarat higiene sanitasi. Di kedua daerah tersebut memiliki kesamaan dengan lokasi penelitian yaitu belum ada peraturan daerah yang mewajibkan higiene sanitasi menjadi salah satu syarat dalam mendirikan usaha DAMIU dan tidak ada pengawasan dari dinas terkait dalam

menjaga agar DAMIU tetap menjaga higiene sanitasinya agar selalu memenuhi persyaratan yang ada. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah tidak adanya operator yang memiliki sertifikat pelatihan operator DAMIU, operator cenderung tidak menjaga higiene perorangan dan sanitasi DAMIU (Sri Malem : 2008).

Sumber pencemaran terjadi dalam beberapa hal yaitu perilaku pekerja depot air minum isi ulang karena tangan yang kotor. Kebersihan tangan sangat penting bagi setiap orang terutama bagi pekerja depot air minum isi ulang, dengan kebiasaan mencuci tangan, sangat membantu dalam pencegahan penularan bakteri dari tangan. Pada prinsipnya pencucian tangan dilakukan setiap saat setelah menyentuh benda-benda yang dapat menjadi sumber kontaminasi atau cemaran (Asfawi, 2004).

Pengujian dari hipotesis mengenai hubungan antara sanitasi DAMIU dan jumlah *coliform* tersaji dalam Tabel 5.

Berdasarkan hasil uji statistik pada Tabel 5, diketahui bahwa dari 16 DAMIU dengan kondisi sanitasi tidak baik, terdapat 16 DAMIU (37,5%) tidak memenuhi syarat dan 10 DAMIU (62,5%) memenuhi syarat jumlah *coliform* air minum. Selanjutnya, dari 22 DAMIU dengan kondisi sanitasi yang baik, terdapat 2 DAMIU

(9,1%) yang tidak memenuhi syarat dan 20 DAMIU (90,9%) yang memenuhi syarat jumlah *coliform* air minum.

Dari uji *chi square* yang dilakukan terhadap kondisi sanitasi DAMIU dengan jumlah coliform tidak memenuhi syarat karena ada 2 sel (50%) nilai harapan yang kurang dari 5, maka dilakukan uji alternatif yaitu uji *fisher exact test* dan didapatkan *p value* sebesar 0,05. Hal ini dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kondisi sanitasi DAMIU dengan jumlah coliform air minum pada depot air minum isi ulang di Kabupaten Demak tahun 2012.

Dari hasil penelitian di lapangan, kompleksitas proses dari depot air minum isi ulang mulai kondisis tangki, filtrasi dengan pasir silica dan karbon aktif, filtrasi dengan mikro filter kemudian disinfeksi dengan sinar UV dan ozon, ternyata tidak seluruh bagian dari proses tersebut berpengaruh terhadap jumlah coliform dalam air minum. Sehingga kondisis sanitasi dari peralatan yang terdapat dalam lembar observasi tidak semua peralatan berhubungan dengan kualitas bakteriologis air minum khususnya jumlah *coliform*.

Jumlah coliform dalam air disebabkan oleh disinfeksi yang tidak sempurna serta pencucian dan pembilasan galon yang rawan pencemaran. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas air hasil produksi adalah air baku, jenis peralatan yang digunakan, pemeliharaan peralatan dan penanganan pengolahan dan pendistribusian air, sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Athena tentang kandungan bakteri total *Coliform* dan *E. Coli* air minum dari depot air minum isi ulang di Jakarta, Tangerang, dan Bekasi pada tahun 2004.

Selain belum adanya pelatihan atau sertifikasi untuk operator DAMIU, izin mendirikan usaha DAMIU sementara ini hanya mengisyaratkan pemeriksaan kualitas air baku dan air hasil produksi. Melihat pentingnya sanitasi DAMIU sebagai jaminan kualitas air hasil produksi perlu adanya peraturan daerah yang mewajibkan higiene sanitasi menjadi salah satu syarat dalam mendirikan usaha DAMIU dan pengawasan dari dinas terkait dalam menjaga agar DAMIU tetap menjaga higiene sanitasinya agar selalu memenuhi persyaratan yang ada. Di Kabupaten Demak inspeksi higiene sanitasi air minum masih jarang dilakukan. Hal ini

terlihat dari pemilik usaha DAMIU yang ingin mengajukan rekomendasi hanya diwajibkan melakukan uji air baku dan air minum di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Demak, namun tidak diwajibkan untuk lolos inspeksi higiene sanitasi isi ulang.

Penutup

Jumlah *coliform* air minum pada depot air minum isi ulang berhubungan dengan hygiene operator. Sedangkan jumlah *coliform* air minum pada depot air minum isi ulang tidak terbukti berhubungan dengan sanitasi depot air minum isi ulang. Sumber pencemaran terjadi karena perilaku pekerja yang tidak higienis, terutama berkaitan dengan kebersihan tangan. Kebiasaan mencuci tangan sangat membantu dalam pencegahan penularan bakteri, atau kontaminasi dan pencemaran bakteri.

Daftar Pustaka

- Abrishamchi, A., Ebrahimian, A., Tajrishi, M., and Mariño, M. (2005). Case Study: Application of Multicriteria Decision Making to Urban Water Supply. *J Water Resour. Plann. Manage*, 131(4), 326–335
- Amber, Farooqui. 2009. Investigation of a community outbreak of typhoid fever associated with drinking water. *BMC Public Health*, 9:476
- Asfawi, S. 2004. *Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang pada Tingkat Produsen di Kota Semarang*. Universitas Diponegoro
- Athena, dkk. 2004. Kandungan, Pb, Cd, Hg dalam Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang, Dan Bekasi. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 3(3): 148-152
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. *Infopom*, 9(2): 3
- Cronin, Aidan A. 2006. Monitoring source and domestic water quality in parallel with sanitary risk identification in Northern Mozambique to prioritise protection interventions. *J Water Health*, 4: 333-345
- Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular Dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. 2010. *Pedoman Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Eshcol, Jayasheel. 2009. 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*, 7(1): 145-154
- Ferawaty, E. 2003. *Study Identifikasi Escherichia Coli pada Air Minum Isi Ulang Tingkat Produsen di Kota Semarang*. Universitas Diponegoro
- Luuk, Rietveld. 2008. Integrated simulation of drinking water treatment. *Journal of Water Supply*, 57(3): 133-141
- Momba, Maggy N. B. 2006. Abundance of pathogenic *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* and *Vibrio cholerae* in Nkonkobe drinking water sources. *J Water Health*, 04: 289-296
- Pratiwi, AW. 2007. Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kota Bogor. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 2(2)
- Ramakrishnaiah, C R. 2009. Assessment of Water Quality Index for the Groundwater in Tumkur Taluk, Karnataka State, India. *E-Journal of Chemistry*, 6(2): 523-530
- Shyamala, R. 2008. Physicochemical Analysis of Borewell Water Samples of Telungu palayam Area in Coimbatore District, Tamilnadu, India. *E-Journal of Chemistry*, 5(4): 924-929
- Sri Malem. Indirawati. 2008. *Analisis Hygiene Sanitasi dan Kualitas Air Minumisi Ulang (AMIU) Berdasarkan Sumber Air Baku pada Depot Air Minum di Kota Medan*, Tesis : Universitas Sumatera Utara
- Tattit, K., Eram T.P. 2011. Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali. *Jurnal Kemas*, 7 (1): 63-72
- Tommy, K.K. 2007. Design for sustainable development—Household drinking water filter for arsenic and pathogen treatment in Nepal. *Journal of Environmental Science and Health*, 42(12): 1879-1888
- Trevett, Andrew Francis. 2005. The importance of domestic water quality management in the context of faecal-oral disease transmission. *J Water Health*, 3: 259-270
- Widiyanti, Ni Luh Putu Manik., Ni Putu Ristiati. 2004 Analisis Kualitatif Bakteri Koliform pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 3(1): 64-73