

HUBUNGAN KEGIATAN PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN ALAT PENGOLAHAN AIR TERHADAP KUALITAS MIKROBIOLOGI AIR MINUM PADA DEPOT AIR MINUM (DAM) DI KABUPATEN KEBUMEN TAHUN 2016

Yuli Driyaningsih¹⁾, Sugeng Abdullah¹⁾, Suparmin³⁾

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poletknik Kesehatan Kemenkes Semarang,
Jl.Baturaden KM 12 Purwokerto, Indonesia

Abstrak

Depot air minum merupakan depot yang mengolah air baku menjadi air minum dan menjualnya kepada masyarakat. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada depot air minum di Kabupaten Kebumen. Jenis penelitian adalah observasional dengan rancangan crosssectional, yang dilakukan dari bulan April sampai dengan Juni 2016 dengan jumlah sampel sebanyak 90 depot air minum. Instrumen pengumpul data berupa check list untuk penilaian kegiatan operasional dan pemeliharaan dan hasil uji laboratorium kualitas mikrobiologi air minum parameter MPN Koliform. Hasil uji univariat terhadap kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air pada DAM diperoleh hasil 17 (18,9%) dengan kriteria buruk dan 73 (81,1%) dengan kriteria baik. Pada pemeriksaan kualitas MPN Koliform air minum diperoleh hasil 67 (74,4%) memenuhi syarat dan 23 (25,6%) tidak memenuhi syarat. Hasil uji Bivariat pada hubungan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum diperoleh hasil depot dengan kriteria operasional pemeliharaan baik dan kualitas mikrobiologi memenuhi syarat sebanyak 62 (68,9%), Depot dengan kriteria baik dan kualitas air minum tidak memenuhi syarat sebesar 11 (12,2%), depot dengan kriteria buruk dan kualitas mikrobiologi memenuhi syarat sebesar 5 (5,6%) serta depot dengan kriteria buruk dan kualitas mikrobiologi tidak memenuhi syarat sebesar 12 (13,3%). Analisa data dengan uji chi square pada taraf signifikan didapat hasil p value 0,000, ada hubungan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada DAM di Kabupaten Kebumen.

Kata kunci : Operasional dan pemeliharaan, kualitas mikrobiologi DAM

Abstract

Drinking water refilling station (DAM) is a station that process base water into drinking water and sell it to the societies. The main of this research is to know the correlation of operating activity and water processing tool on drinking water microbiology quality at Depot Air Minum (DAM) on Kebumen regency 2016. This is an observational research on sectional cross design. The data collection done on April on June 2016. The sample amounts are 90 with checklist data collection on operating activity and water processing tool on drinking water microbiology quality at depot air minum (DAM) the checked the microbiologist parameter. From the operating activity and water processing the criteria are bad of 17 (18,9%) and 73 (81,1%) with good criteria. From the checking on drinking water qualities of DAM, 67 DAM (74,4%) are passed the standart of quality control and 23 (25,6%) are not passed. On the bivariat test of 62 (68,9%) in good criteria with are passed quality control, 11 (12,2%) are good criteria and are not passed quality control, 5 (5,6%) on the bad criteria with are passed quality control and 12 (13,3%) bad criteria with are not passed quality control. The data analisis with chi square test on signifikan grade, the p values are 0,000. There are correlation of operating activity and water processing tool on drinking water microbiology quality at depot air minum (DAM) on Kebumen regency.

Keywords : Operation and maintenance, Microbiologi quality of DAM

¹⁾ Email : -

²⁾ Email : sugengzend@gmail.com

³⁾ Email : pakparmin@yahoo.com

terwujudnya kesejahteraan masyarakat melalui pengelolaan air minum yang berkelanjutan. Lebih dari 100 juta penduduk Indonesia tidak memiliki akses terhadap air yang aman dan sehat, Air yang mereka gunakan belum sepenuhnya aman dan sehat

untuk digunakan sebagai air minum (Ditjen P2PL, 2009). Bahaya langsung akibat pencemaran air dapat terjadi akibat mengkonsumsi air yang tercemar atau minum secara langsung air dengan kualitas tidak memenuhi syarat. Risiko kesehatan juga dapat diakibatkan oleh polusi senyawa kimia yang tidak menimbulkan gejala yang segera (acute) tetapi dapat berpengaruh terhadap kesehatan akibat pemaparan yang terus menerus pada dosis rendah missal

senyawa *trihalomethan* (THMs) atau senyawa *klorophenol* yang dapat terjdai akibat hasil samping dari klorinasi pada proses pengolahan air baku menjadi air minum. Pencemaran air minum oleh air limbah dan atau kotoran manusia mengandung organism yang dapat menimbulkan penyakit. Virus dan bakteri pathogen dapat menyebar dengan cepat keseluruh jaringan pelayanan air minum bisa menimbulkan wabah atau peningkatan penyakit disuatu wilayah.

Penyediaan air minum di masyarakat tidak hanya dilakukan oleh PDAM tapi juga oleh Depot Air Minum (DAM). Ada 2 jenis DAM yang beroperasi memproduksi air minum dan menjualnya kepada masyarakat. Depot air minum mineral yaitu depot yang menggunakan pretreatment (makrofilter dan mikrofilter) serta dengan lampu Ultra Violet sebagai alat desinfeksi. Depot air minum RO (reverse Osmosis) yang juga menggunakan sistem pretreatment untuk mengolah air bakunya tapi dengan menambahkan penyaringan reverse osmosis (RO) 95-98% partikel, bakteri, virus akan tersaring sehingga air minum yang dihasilkan mendekatibair murni dengan *Total Disolved Solid* (TDS) 0 – 10 mg/l.

Kabupaten Kebumen mempunyai 397 Depot air minum yang memproduksi air minum dan menjualnya kepada masyarakat yang terdiri 300 depot mineral dan 97 depot dengan RO. (Labkesda Kebumen , 2015) . Dari 989 sampel air minum dari depot diperiksa parameter MPN Koliform diperoleh hasil 201 (20,32%) tidak memenuhi syarat. Dari hasil Inspeksi Sanitasi (IS) yang dilakukan Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen terhadap Depot Air Minum didapat hasil 95% memenuhi syarat untuk mendapatkan sertifikat Like Higiene bagi Depot sesuai dengan Permenkes RI No 43 tahun 2014 tentang persyaratan hygiene sanitasi depot air minum.

Penelitian ini bertujuan umum untuk mengetahui hubungan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada depot air minum di Kabupaten Kebumen tahun 2016. Sedangkan tujuan khusus untuk mendiskripsikan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air, mendiskripsikan kualitas mikrobiologi air minum pada DAM dan menganalisa hubungan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada depot air minum.

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum sesuai dengan Permenkes RI No 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Depor air minum adalah usaha yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen (Permenkes RI no 43 tahun 2014 tentang hygiene sanitasi depot air minum). Urutan proses produkso pada depot air minum:

1. Penampungan air baku dan syarat bak penampungan. Bak penampung harus terbuat dari bahan tara pangan (*food grade*), tahan korosif seperti steiless steel, kaca, polivinylcarbonate (PVC) bak penampungan selalu tertutup dan dibersihkan minimal 3 bulan sekali.
2. Penyaringan, dengan mikrofilter dan makrofilter. Saringan bisa dengan bahan silica, zeolit.
3. Desinfeksi dengan lampu Ultra Violet atau dengan Ozon.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dengan metode observasional dengan rancangan crossectional. Waktu penelitian dari bulan Desember 2015 sampai dengan Juli 2016. Lokasi penelitian pada depot air minum dan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Kebumen. Materi dibatasi hanya pada kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan serta kualitas mikrobiologi air minum pada depot air minum. Populasi adalah seluruh depot air minum mineral (dengan Lampu Ultra Violet) sebanyak 300 depot dan sampel sebanyak 30% dari populasi yaitu 90 depot (Suharsimi arikunto, 2010 , hal 134). Alat pengumpulan data dengan check list penilaian terhadap kegiatan operasional dan pemeliharaan alat pengolahan air dan hasil uji laboratorium parameter MPN Koliform dari sampel air minum produk depot yang menjadi sampel dengan metode tabung ganda 5 1 1.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran umum Kabupaten Kebumen : Kabupaten Kebumen mempunyai luas wilayah 1.281.115 km² dengan jumlah penduduk 1.181.678 jiwa. Kabupaten Kebumen mempunyai 397 Depot air minum (Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen, Seksi Penyehatan Lingkungan Juni 2016)

2. Distribusi frekuensi air baku yang digunakan oleh DAM di Kabupaten Kebumen tahun 2016
Tabel 1 Distribusi frekuensi air baku yang digunakan oleh DAM di Kabupaten Kebumen tahun 2016

No	Sumber Air Baku	Jumlah	%
1	PDAM	50	55,6
2	Sumur Gali	40	44,4
	Jumlah	90	100

3. Hasil rekap penilaian kegiatan operasional dan pemeliharaan alat pengolahan air pada depot tahun 2016

Tabel 2 Rekap penilaian kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air pada depot di Kabupaten Kebumen tahun 2016

No	Unsur Dinilai	Jumlah (Ya)	%
----	---------------	-------------	---

1	Food grade	89	98,9
2	Mikrofilter disusun berjenjang	90	100
3	Makrofilter	90	100
4	Lampu UV sbg desinfeksi	90	100
5	Lampu UV berfungsi baik	75	83,3
6	Tempat pengisian tertutup	76	84,4
7	Pengurusan 3 bulan sekali	58	64,4
8	Penggantian mikrofilter	55	61,1
9	Backwash/pencucian terbalik makrofilter	49	54,4
10	Ada catatan penggantian UV	48	53,3
11	Sterilisasi Ruang pengisian	6	6,7

4. Gambaran kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air pada DAM di Kabupaten Kebumen

Tabel 3 Gambaran kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air pada DAM di Kabupaten Kebumen tahun 2016

No	Kriteria pengoperasian dan pemeliharaan	Jumlah	%
1	Baik	73	81,1
2	Buruk	17	18,9
	Jumlah	90	100

5. Distribusi frekuensi kualitas mikrobiologi air minum produk depot pada DAM di Kabupaten Kebumen tahun 2016

Tabel 4 Distribusi frekuensi kualitas mikrobiologi air minum pada DAM tahun 2016

No	Kualitas Mikrobiologi	Jumlah	%
1	Memenuhi syarat	67	74,4
2	Tidak Memenuhi syarat	23	25,6
	Jumlah	90	100

6. Hubungan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada DAM di Kabupaten Kebumen tahun 2016

Tabel 5 Hubungan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada DAM di Kabupaten Kebumen tahun 2016

No	Kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan	Kualitas Mikrobiologi Air Minum				Jumlah	
		MS	%	TMS	%	N	%
1	Baik	62	68,9	11	12,2	73	81,1%
2	Buruk	5	5,6	12	13,3	17	18,9%
	Jumlah	67	74,5	23	25,6	90	100%

Berdasar tabel 5 diketahui dari 90 sampel yang diteliti diperoleh data depot dengan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan baik serta kualitas mikrobiologinya memenuhi syarat sebanyak 62 (68,9%), depot dengan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan baik tapi kualitas mikrobiologinya tidak memenuhi syarat

sebanyak 11 (12,2%), depot dengan kriteria pengoperasian dan pemeliharaan buruk serta kualitas mikrobiologinya memenuhi syarat sebanyak 5 (5,6%) dan depot dengan kriteria pengoperasian dan pemeliharaan buruk serta kualitas mikrobiologinya tidak memenuhi syarat sebanyak 12 (13,3%).

Dari olah data dan uji statistic dengan tingkat kepercayaan diatas 95% dengan nilai p 19,518 dan nilai signifikansi 0,000 artinya Ho ditolak ada hubungan antara kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum DAM.

Pembahasan

Sumber air baku yang digunakan DAM 44 % menggunakan air sumur gali sebagai bahan baku dan 56% DAM menggunakan air PDAM sebagai air baku. Data dari LABKESDA Kabupaten Kebumen dari pemeriksaan kualitas mikrobiologi air dari PDAM 4,76% sampel diperiksa tidak memenuhi syarat sedangkan air sumur gali 43,27% tidak memenuhi syarat, maka direkomendasikan agar depot air minum untuk menggunakan air dari PDAM sebagai air baku dalam produksi air minumannya. Penilaian terhadap kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air didapat hasil 73 (81,1%) dengan kriteria baik dan 17 (18,9%) dengan kriteria buruk, hal tersebut karena baru 75 (83,3%) depot yang lampu UV nya berfungsi baik, tempat pengisian yang tertutup 76 (84,4%) , kegiatan pengurusan terhadap bak penampungan 58 (64,4%) sudah melakukan, 55 (61,1%) sudah melakukan penggantian mikrofilter secara berkala, 49 (54,4%) melakukan pencucian (backwash) berkala, kegiatan pensterilan ruang pengisian dengan tisu steril baru 6 (6,7%) semua kegiatan tersebut akan berpengaruh terhadap kualitas mikrobiologi air minum yang dihasilkan oleh depot. Kepatuhan pengelola depot dalam pemeliharaan alat pengolahan air minum masih kurang, batas jam pemakaian UV terlewat atau UV kadaluwarsa. Depot dengan kualitas mikrobiologi air minum memenuhi syarat sebanyak 67 (74,4%) dan tidak memenuhi syarat sebanyak 23 (25,6%) . Berdasar Permenkes RI no 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum seharusnya 100% memenuhi syarat secara mikrobiologi untuk parameter MPN Koliform . Dengan hasil tersebut maka kondisi depot air minum di Kabupaten Kebumen masih perlu pengawasan intensif terkait kualitas agar air minum dari DAM aman dikonsumsi oleh masyarakat.

Pada Uji bivariat didapat hasil depot dengan kriteria pengoperasian dan pemeliharaan baik dan kualitas mikrobiologinya memenuhi syarat sebanyak 62 (68,9%) , depot dengan kriteria baik dan kualitas tidak memenuhi syarat sebanyak 11 (12,2%), depot dengan kriteria buruk dan kualitas memenuhi syarat sebanyak 5 (5,6%) dan depot dengan kriteria buruk

dengan kualitas mikrobiologi tidak memenuhi syarat sebanyak 12 (13,3%). Dari Uji statistic diperoleh hasil nilai $p = 5,518$ dan nilai signifikansi 0,000, H_0 ditolak artinya ada hubungan antara kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolah air terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada DAM. Adanya hubungan tersebut disebabkan depot belum melaksanakan kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sesuai dengan teknis yang sudah ditentukan pada Kepmenperindag No.651 tahun 2004 tentang persyaratan teknis depot air minum serta pedoman cara produksi yang baik bagi DAM. Lokasi DAM harus terbebas dari pencemaran yang berasal dari debu, jauh dari tempat pembuangan sampah, tempat bersarang serangga, binatang pengerat dengan ventilasi dan penerangan yang cukup. Tempat pengisian menggunakan pintu yang tertutup rapat. Mesin dan peralatan proses produksi sekurang kurangnya terdiri dari penampung air baku, unit pengolahan yang terdiri dari makrofilter dan mikrofilter dan alat desinfeksi (Ozonisasi dan atau ultra violet) dengan aturan sesuai spesifikasi yang tertera pada alat. Penggunaan alat desinfeksi sesuai petunjuk yang tertera pada alat, ketika harus dilakukan penggantian berarti harus diganti karena akan desinfeksi berfungsi membunuh mikroorganisme patogen yang ada pada air minum hasil olahan sehingga air minum yang dihasilkan memenuhi syarat kesehatan sesuai dengan Permenkes RI No 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

Penelitian yang lain tentang depot air minum menunjukkan hasil dari 88 sampel depot bahwa 79 (90%) depot dengan air baku baik, depot dengan tendon air baku baik 76 (86%), depot dengan sanitasi depot baik sebanyak 33 (38%), depot dengan alat produksi sangat baik 80 (91%). Hasil uji laboratorium terhadap kualitas mikrobiologi khusus *Escherichia coli* didapat hasil 3 (3,4%) positif mengandung bakteri tersebut. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah penelitian ini hanya meneliti kegiatan operasional dan pemeliharaan alat pengolahan air pada depot sedangkan penelitian sebelumnya tidak hanya pada air baku, tendon, alat produksi tapi juga pada sanitasi depot. Pada penelitian ini uji laboratorium pada kualitas mikrobiologi parameter MPN Koliform sedangkan penelitian sebelumnya pada kuman jenis coli khususnya parameter *Escherichia coli*.

IV. KESIMPULAN

Simpulan

Depot air minum dengan kriteria baik pada kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan alat pengolahan air sebanyak 73 (81,1%) dan kriteria buruk sebesar 17 (18,9%). Kualitas mikrobiologi air minum dari depot yang memenuhi syarat 67 (74,4%) dan tidak memenuhi syarat 23 (25,6%). Ada hubungan antara kegiatan pengoperasian dan

pemeliharaan alat pengolahan air terhadap kualitas mikrobiologi air minum pada DAM di Kabupaten Kebumen ($p \text{ value } 0,000$).

Saran

1. Kepada pengusaha depot air minum untuk : memperhatikan fungsi alat desinfeksi sesuai dengan ketentuan teknisnya, menutup ruang pengisian, menguras bak penampungan air baku secara rutin maksimal setiap 3 bulan sekali, mengganti mikrofilter secara berkala, melakukan pencucian terhadap makrofilter secara berkala, melakukan pencucian ruang pengisian dengan tisu steril setiap hari.
2. Masyarakat pembeli air minum dari DAM untuk selalu menanyakan dan melihat hasil uji laboratorium kualitas air minum dari DAM yang dibelinya.
3. Dinas Kesehatan dan dinas terkait untuk selalu meningkatkan pengawasan terhadap operasional DAM serta mengawasi kualitas air minum dari DAM.
4. Bagi peneliti lain masih perlu penelitian lebih lanjut terkait depot air minum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen dan Kepala UPTD Unit LABKESDA Kabupaten Kebumen yang telah memberikan ijin untuk penelitian ini dan membantu memberikan data data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris Santjaka, 2011, Statistik untuk Penelitian Kesehatan (*Deskriptif, Inferensial, Parametrik Dan Non Parametrik*), Nuha Medika, Yogyakarta.
- Aziz Alimul Hidayat, 2007, *Metode Penelitian Kebidanan dan Analisa Data*, Jakarta: Salemba Medika.
- Basirun, Al Umah, 2008, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Lembaga Penelitian Pengabdian Masyarakat STIKES Muhammadiyah Gombang.
- Cahyono, Tri, 2014, *Pedoman Penulisan Proposal Penelitian dan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi Edisi Revisi Ketiga*, Purwokerto : Kementerian Kesehatan RI, Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, Jurusan Kesehatan Lingkungan.
- Darpito Hening dkk, 1995, *Petunjuk Pemakaian Alat Paket A Sistem Tabung Ganda Untuk Pemeriksaan Bakteriologi*. Dep Kes RI Dirjen PPM dan PLP Jakarta.

Indonesia, Dep Kes RI No. 416/Depkes/SK/IX/1990
Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih,
Jakarta, Dirjen PPM dan PLP.

_____, Kep.Men.Kes RI
No.492/Menkes/SK/IV/2010 *Tentang*
Persyaratan Kualitas Air Minum, Jakarta :
DIT. JEN PP dan PL.

_____, Kep.Men.Kes.RI.
No.43/Menkes/SK/X/2014 *Tentang*
Persyaratan Hygiene dan Sanitasi Depot Air
Minum, Jakarta : DIT.JEN PP dan PL.

_____, Kep Men Perindustrian dan Perdagangan
RI No.651/MPP /SK/X/2004 *Tentang*
Persyaratan Teknis Depot Air Minum
(DAM) Dan Perdagangannya.

Masri Singarimbun dan Sofian Effendi, 1997, *Metode*
Penelitian Survei, Jakarta: LP3ES.

Nusa Idaman Said, 2008, *Teknologi Pengolahan Air*
Minum, Teori Dan Pengalaman Praktis,
Pusat Teknologi Lingkungan , Deputi
Bidang Teknologi Pengembangan Sumber

Daya Alam, Badan Pengkajian Dan
Penerapan Teknologi (BPPT)

Nusa Idaman Said, 2010, *Teknologi Biofiltrasi Dan*
Ultrafiltrasi Untuk Pengolahan Air Minum,
Pusat Teknologi Lingkungan , Deputi
Bidang Teknologi Pengembangan Sumber
Daya Alam, Badan Pengkajian Dan
Penerapan Teknologi (BPPT)

Pitojo Setijo, Eling Purwantoyo, 2003, *Deteksi*
Pencemar Air Minum, CV Aneka Ilmu,
Semarang

Sugiharto, 1983, *Penyediaan Air Bersih Bagi*
Masyarakat , Proyek Pengembanagan
Tenaga Sanitasi Pusat, Pusat Pendidikan dan
Latihan Pegawai Departemen Kesehatan,
Tanjungkarang.

Suparmin, 2011, *Teori dan Praktik Pengolahan Air*
Minum, Yayasan Sanitarian Banyumas
(YASAMAS).

[www.Kajian](http://www.KajianPustaka.Kesehatan.Lingkungan.DepotAirMinum.com) Pustaka.Kesehatan Lingkungan.*Depot*
Air Minum.com 2014