

Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sukolilo Surabaya Ditinjau dari Perilaku dan Pemeliharaan Alat

Manuel Deddy Oke Marpaung dan Bowo Djoko Marsono
Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: bowodjok@gmail.com

Abstrak—Air minum isi ulang merupakan salah satu alternatif pemenuhan kebutuhan air minum masyarakat Sukolilo Surabaya. Hal ini dikarenakan ketersediaan air bersih di daerah Sukolilo yang tidak memenuhi syarat sebagai sumber air baku untuk air minum khususnya air tanah. Akan tetapi banyak yang belum mengetahui kualitas air minum isi ulang yang telah sesuai dengan standar kualitas air minum. Untuk mengatasi masalah tersebut tugas akhir ini dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan pengisian kuesioner penilaian perilaku dan pemeliharaan alat, pengujian terhadap *TDS*, kekeruhan, warna, dan *total coliform* dilakukan untuk mengetahui kualitasnya yang dibandingkan dengan PERMENKES No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Pengujian juga dilakukan terhadap sumber air baku yang digunakan. Berdasarkan hasil pengujian parameter *TDS*, kekeruhan, warna, *total coliform*, terdapat 4 depot yang belum memenuhi baku mutu dengan kandungan *total coliform* masing-masing 50/100 ml, 7/100 ml, 2/100 ml, dan 130/100 ml. Pada pengujian terhadap air baku yang digunakan, diperoleh hasil residu terlarut untuk sumber pacet 276 mg/l dan sumber prigen 268 mg/l. Sedangkan hasil pengujian untuk *total coliform* untuk sumber pacet 50/100 ml dan sumber prigen 170/100 ml.

Kata Kunci—Air minum isi ulang, kualitas air minum, pemeliharaan alat, Kecamatan Sukolilo.

I. PENDAHULUAN

KEBUTUHAN masyarakat akan air minum yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, tidak diimbangi dengan ketersediaan air bersih yang ada. Salah satu penyebabnya adalah pencemaran air tanah yang semakin parah hingga saat ini. Oleh karena itu, air tanah tidak lagi aman untuk dijadikan bahan baku untuk air minum. Air minum isi ulang adalah salah satu jawaban pemenuhan kebutuhan air minum masyarakat Indonesia yang murah dan praktis. Hal ini yang menjadi alasan mengapa masyarakat memilih air minum isi ulang untuk dikonsumsi.

Meningkatnya permintaan masyarakat akan air minum isi ulang yang hemat dan praktis diimbangi dengan banyaknya usaha depot air minum isi ulang yang bermunculan. Air minum isi ulang memang dapat dijadikan salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan air minum masyarakat yang semakin tinggi. Akan tetapi, dikarenakan belum adanya standarisasi dalam peraturan untuk proses pengolahan air,

maka kualitas air minum isi ulang ini masih sering diperdebatkan. Oleh karena itu depot tidak dapat menjamin bahwa air yang diproduksinya sesuai kualitas standar air minum.

Pemilihan depot air minum isi ulang sebagai alternatif air minum menjadi resiko yang dapat membahayakan kesehatan jika kualitas depot air minum isi ulang masih diragukan, terlebih jika konsumen tidak memperhatikan keamanan dan ke higienisannya. Dalam beberapa laporan sering ditemukan bakteri patogen pada air minum dan menyebabkan *waterborne disease* terdiri dari *Vibrio cholera*, *Salmonella typhi*, dan *coliform*. Hal ini dapat terjadi dikarenakan air adalah media yang baik sebagai tempat bersarangnya bibit penyakit/*agent*. Salah satu penyebab kontaminasi bakteri pada air minum bisa disebabkan oleh kontaminasi peralatan dan pemeliharaan peralatan pengolahan.

Meninjau dari permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan uji kualitas air minum isi ulang dengan meninjau perilaku dan pemeliharaan peralatan. Oleh karena itu, konsep ini dapat memberikan kontribusi informasi kualitas air minum isi ulang yang dikonsumsi masyarakat.

II. METODE PENELITIAN

Metode ini merupakan acuan mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan pengujian kualitas air minum isi ulang berdasarkan pada langkah kerja dalam pengumpulan data, analisa, dan pembahasan hingga diperoleh hasil yang diinginkan.

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan analisa sampel air minum isi ulang. Pengumpulan data dilakukan dengan survey secara langsung untuk mengetahui jumlah depot air minum isi ulang di Kecamatan Sukolilo Surabaya. Setelah diketahui data jumlah depot yang ada, maka dipilih depot yang akan diuji/mewakili dari jumlah depot yang ada dengan metode *cluster sampling* dan *systematic sampling*. Pengumpulan data juga dilakukan dengan pengisian kuesioner secara langsung untuk mengetahui perilaku dan pemeliharaan alat yang dilakukan pada depot air minum isi ulang. Adapun kuesioner yang diisi terdiri atas 3 jenis antara lain:

1. *Hygiene* petugas/operator
2. Kondisi depot
3. Pemeliharaan alat

Setiap *point* pertanyaan kuesioner yang diisi diberi skor dengan skala 4 untuk skor terendah dan skor tertinggi 10.

B. Analisa Air Isi Ulang

Pada analisa sampel air isi ulang, frekwensi pengambilan sampel dilakukan hanya sekali untuk setiap sampel yang diuji. Pengambilan sampel menggunakan peralatan yang steril dan sesuai dengan metode penelitian air. Pada analisa sampel ini, dilakukan pengujian atas beberapa parameter sesuai dengan PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Adapun batasan parameter yang digunakan pada analisa ini adalah:

1. *Total Dissolve Solid (TDS)*
2. Kekeuhan
3. Warna
4. *Total Coliform*

Selain dilakukan analisa pada air minum isi ulang, analisa juga dilakukan pada sumber air baku yang digunakan serta salah satu jenis air minum dalam kemasan sebagai pembanding dalam analisa air minum isi ulang.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dari survey yang telah dilakukan terdapat 23 depot air minum isi ulang. Dari seluruh depot air minum isi ulang tersebut terdapat 3 tipe teknologi pengolahan yang digunakan yaitu: Teknologi *Ultraviolet (UV)*, Teknologi Ozonisasi, dan Teknologi *Reverse Osmosis (RO)*. Data yang ada diolah dengan untuk memperoleh jumlah depot yang representatif/mewakili untuk diuji dengan metode *cluster* and *systematic sampling*. Karena depot dengan teknologi *RO* dan Ozonisasi masing-masing berjumlah 2 depot maka diuji semua. Sedang kan depot dengan teknologi *UV* diperoleh 6 depot yang mewakili dari 19 depot yang ada yang dihitung dengan persamaan:

$$k = \frac{N}{n}$$

Dimana *k* merupakan kelipatan pengambilan sampel dan *N* adalah jumlah populasi sampel, serta *n* adalah anggota sampel terpilih. Dengan demikian ada 10 depot air minum isi ulang yang akan dianalisa/diteliti. Tabel 1 adalah hasil perhitungan depot yang akan diteliti.

A. Pengisian Kuesioner

Pengisian kuesioner dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan petugas/operator depot air isi ulang. Pengisian kuesioner dimaksudkan untuk mengetahui perilaku dan pemeliharaan alat yang dilakukan. Setiap *point* kuesioner diberi skor yang telah ditetapkan kriterianya dengan nilai 4 sampai 10. Hasil dari ketiga kuesioner direkapitulasi untuk mencari rata-rata skor yang dibagi dengan jumlah *point* pertanyaan (15). Berikut rumus perhitungan rata-rata skor:

Tabel 1.
Daftar nama depot yang diteliti

No	Nama Depot	Jenis Pengolahan	Air Baku
1	II	UV	Prigen
2	EE	RO	Prigen
3	GG	UV	Prigen
4	AA	UV	Prigen
5	MM	UV	Prigen
6	JJ	Ozon	Prigen
7	KK	Ozon	Prigen
8	UU	UV	Prigen
9	NN	UV	Prigen
10	SS	RO	Pacet

Tabel 2.
Kategori depot air minum

Kategori Baik	76 %-100 %
Kategori Cukup	56 %-75 %
Kategori Kurang Baik	40 %-55 %
Kategori Tidak Baik	Kurang dari 40 %

Tabel 3.
Kuesioner *Hygiene* petugas/operator

No	Item Pertanyaan	skor	Persentase	Kategori
A.1	Memakai sarung tangan/mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan			
A.2	Tidak makan dan minum/merokok saat bekerja			
A.3	Pakaian bersih dan rapi/pakaian khusus kerja			
A.4	Keadaan fisik sehat/tidak ada luka/penyakit kulit			
Jumlah				
Rata-rata				

$$Rata - rataskor = \frac{totalskor}{jumlahitem}$$

Setelah rata-rata skor diperoleh maka dihitung persentase yang diperoleh untuk tiap depot dengan mengalikan rata-rata skor dengan 100 % dan dibagi dengan skor ideal yang telah ditetapkan yaitu 10. Berikut perhitungan persentase depot:

$$Persentase(\%) = \frac{rata - rataskor \times 100\%}{skorideal(10)}$$

Langkah selanjutnya adalah menentukan kategori perilaku dan pemeliharaan alat tiap depot yang diperoleh dari hasil persentase yang diperoleh. Kategori yang telah ditetapkan seperti pada Tabel 2.

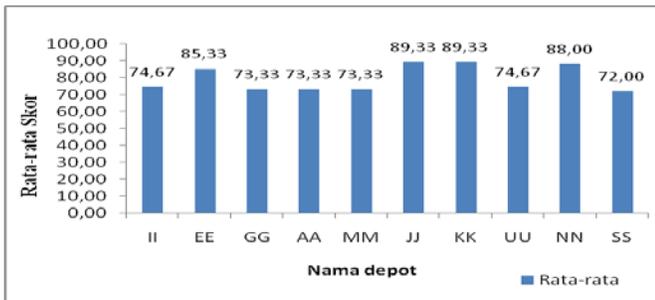
Tabel 3 adalah daftar kuesioner dan hasil pengisian kuesioner pada 10 depot air isi ulang yang diteliti.

Tabel 4.
Kuesioner kondisi depot

No	Item Pertanyaan	skor	Persentase	Kategori
Sumber air Baku :				
B.1	Keadaan fisik air baku (warna,keruh/tidak)			
B.2	Lokasi (Tersendiri/bergabung dengan aktivitas lain)			
B.3	Perawatan (terawat/tidak)			
B.4	Penutup/kaca tempat pengisian air (ada/tidak ada)			
B.5	Lampu UV/Ozone Sistem (menyala/tidak)			
B.6	Fasilitas pembersihan galon (ada/tidak ada)			
Jumlah				
Rata-rata				

Tabel 5.
Kuesioner pemeliharaan alat

No	Kriteria	Skor
C. 1	a. Sekali dalam 1 bulan	10
	b. Sekali dalam 3 bulan	8
	c. Sekali dalam 5 bulan	6
	d. > 6 bulan sekali	4
C. 2	a. Sekali dalam 1 bulan	10
	b. > 1 bulan sekali	4
C. 3	a. Sekali dalam 2 minggu	10
	b. > 2 minggu sekali	4
C. 4	a. Memiliki jadwal rutin	10
	b. Tidak terjadwal	4
C. 5	a. Memiliki jadwal rutin	10
	b. Tidak terjadwal	4

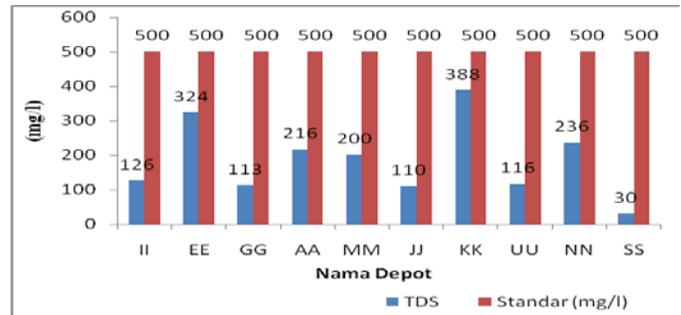


Gambar. 1. Grafik rata-rata skor depot.

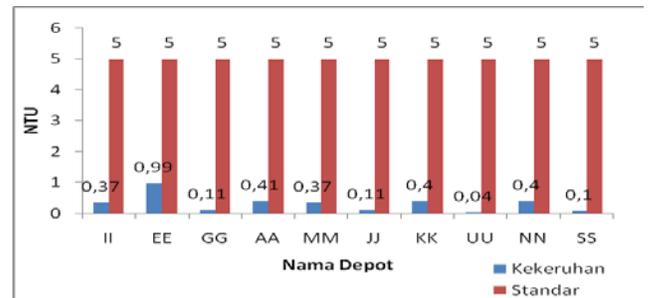
Berdasarkan hasil analisa kuesioner yang dilakukan diperoleh sebanyak hasil 60 % depot dengan kategori cukup dan 40 % depot dengan kategori baik.

B. Analisa Sampel

Analisa sampel dilakukan pada 10 depot air isi ulang yang telah ditetapkan. Analisa dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan ITS Surabaya. Sampel air diambil/diujii sebanyak 1 kali dan sesuai dengan metode penelitian air. Pengambilan sampel dilakukan dengan membeli sampel air minum isi ulang.



Gambar. 2. Grafik analisa TDS.



Gambar. 3. Grafik analisa kekeruhan.

Total Dissolve Solid

Untuk parameter TDS analisa dilakukan sesuai prosedur analisa zat padat total (TDS). Zat padal total dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Zat padat total (TDS)} = \frac{(b - a)}{c} \times 1000 \times 1000$$

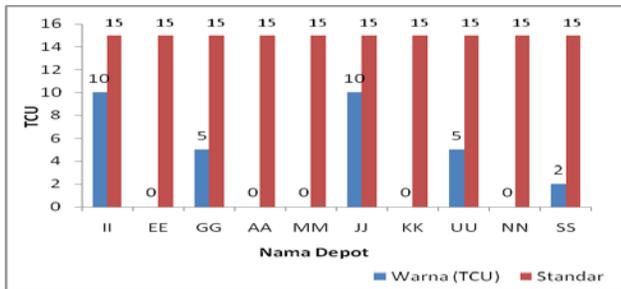
Dimana *a* merupakan cawan kosong setelah di *furnace* 550 °C, *b* adalah cawan dan residu setelah dioven 105 °C, dan *c* adalah volume sampel. Hasil analisa TDS dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada Gambar diatas menunjukkan bahwa semua depot masih memenuhi standar baku mutu TDS dalam PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dengan kadar maksimum TDS yang diijinkan 500 mg/l.

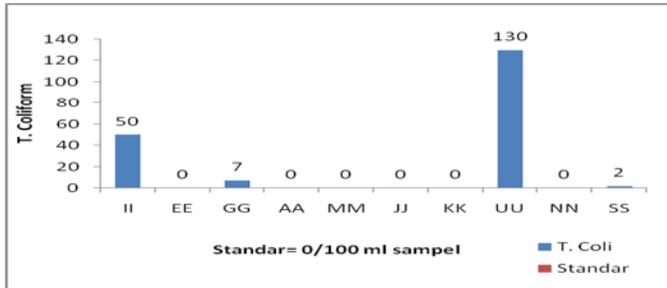
Kekeruhan

Dalam penelitian ini analisa kekeruhan dilakukan dengan menggunakan alat turbidimeter dan aquadess sebagai blanko dalam pengujian. Hasil pengujian kekeruhan dapat dilihat pada Gambar 3.

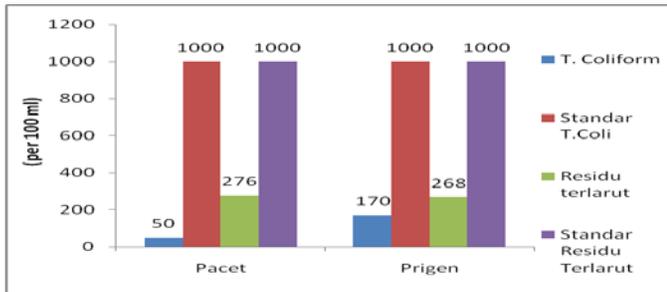
Berdasarkan hasil analisa kekeruhan yang dilakukan diperoleh hasil bahwa semua depot masih memenuhi standar baku mutu kekeruhan sesuai PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu dengan kadar kekeruhan maksimum yang diijinkan adalah 5 NTU.



Gambar. 4. Grafik analisa warna.



Gambar. 5. Grafik analisa total coliform.



Gambar. 6. Grafik analisa air baku.

Warna

Analisa warna dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer dengan panjang gelombang 390 nm dan aquadess sebagai blanko pada saat pengujian. Hasil analisa warna dapat dilihat pada Gambar 4. Dari hasil pengujian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa semua depot masih memenuhi baku mutu warna sesuai PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dengan kadar maksimu warna yang diijinkan 15 TCU.

Total Coliform

Analisa total coliform pada penelitian ini dilakukan dengan metode MPN (Most Probable Number). Hasil dari pengujian dengan metode MPN berupa kombinasi angka selanjutnya disesuaikan dengan tabel multiple tube fermentation technique sehingga dapat diperoleh jumlah total coliform per 100 ml sampel. Hasil analisa total coliform dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada Gambar diatas menunjukkan bahwa terdapat 4 depot air minum isi ulang yang masih belum memenuhi baku mutu total coliform sesuai PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Tentang persyaratan kualitas Air Minum dengan kadar total coliform maksimum yang diijinkan adalah 0 per 100 ml

sampel. Dari keempat depot yang belum memenuhi baku mutu, kadar nilai total coliform yang terkandung masing-masing 50/100 ml sampel, 7/100 ml sampel, 130/100 ml sampel, dan 2/100 ml sampel.

C. Analisa Air Baku

Berdasarkan data hasil survey yang telah dilakukan terdapat 2 sumber air baku yang digunakan oleh 10 depot air isi ulang yang diteliti, yaitu sumber air baku prigen dan sumber air baku pacet. Dilakukan pengujian nilai total coliform dan residu terlarut pada air baku yang digunakan. Hasil pengujian pada air baku dapat dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, kedua sumber air baku masih memenuhi PP RI No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air. Dijelaskan bahwa klasifikasi air kelas 1 yang peruntukkannya dapat digunakan untuk air baku air minum ditetapkan bahwa kadar maksimum total coliform adalah 1000 per 100 ml sampel, dan kadar residu terlarut adalah 1000 mg/l.

D. Analisa Kualitas Air Produksi

Setelah dilakukan pengisian kuesioner dan analisa sampel, selanjutnya dapat diperoleh hubungan antara kualitas air produksi dengan perilaku dan pemeliharaan alat yang hasilnya telah diperoleh dengan pengisian kuesioner. Sesuai dengan kategori persentase kuesioner, terdapat 4 depot dengan kategori kuesioner/perilaku dan pemeliharaan alat BAIK dan keempat depot tersebut telah memenuhi parameter TDS, kekeruhan, warna, dan total coliform. Selain itu terdapat 6 depot dengan kategori kuesioner/perilaku dan pemeliharaan alat CUKUP. Dari keenam depot dengan kategori CUKUP tersebut 2 depot telah memenuhi semua parameter dan 4 depot belum memenuhi parameter total coliform sesuai PERMENKES No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

IV. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

- 1) Terdapat 4 depot dengan kriteria BAIK dalam perilaku dan pemeliharaan alat dan telah memenuhi parameter TDS, kekeruhan, warna, dan total coliform sesuai PERMENKES No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Terdapat 6 depot dengan kategori CUKUP dalam perilaku dan pemeliharaan alat. Diantara keenam depot, 2 depot telah memenuhi semua parameter yang diuji dan 4 depot belum memenuhi parameter total coliform. Perilaku dan pemeliharaan alat yang baik pada depot air isi ulang akan mempengaruhi kualitas air produksi yang baik.
- 2) Berdasarkan parameter kekeruhan, TDS, warna, dan total coliform yang diuji sesuai PERMENKES No. 492 Tahun 2010 terdapat 4 depot yang belum memenuhi parameter total coliform.

- 3) Kualitas sumber air baku pacet dan prigen yang digunakan sebagai air air baku pada depot air isi ulang untuk nilai *total coliform* dan *TDS* masing-masing adalah 50/100 sampel dan 276 ml untuk sumber pacet. Sedangkan untuk sumber air baku prigen 170/100 ml dan 268 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alaert, G., dan Sri, S. S. 1984. "Metoda Penelitian Air". Usaha Nasional, Surabaya
- [2] Anonim. 2010. "PERMENKES No. 492/MENKES/IV/2010". Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [3] Anonim. 2010. "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air".
- [4] Arikunto, S. 1998. "Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan (Edisi Revisi)". Jakarta: PT Rineka Cipta.
- [5] Astari, R., dan Rofiq, I. 2009. "Kualitas Air Dan Kinerja Unit Di Instalasi Pengolahan Air Minum ITB". Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [6] Astriningrum, Y. 2011. "Analisis Kandungan Ion Fluorida Pada Sampel Air Tanah dan Air PAM Secara Spektrofotometri". Depok: Universitas Indonesia.
- [7] Asfawi, S. 2004. "Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Pada Tingkat Produsen Di Kota Semarang". Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- [8] Aulia, Y. S. 2012. "Efektifitas Biofiltrasi Pada Proses Penyaringan Air Minum Isi Ulang Sebagai Pencegahan Penyebaran Bakteri Patogen Di Salah satu DAMIU Pancoran Mas Depok Tahun 2012". Depok: Penerbit Universitas Indonesia.
- [9] Brownell, A., R. Cakrabarti., dan M. Kaser. 2008. "Journal Of Water and Health, Assessment of A Low-Cost, Point-of-Use, Ultraviolet Water Disinfection Technology, Vol. 06, NO. 1, 53-65.
- [10] Departemen Pekerjaan Umum. 2005. "Modul Pelatihan Pemberdayaan Masyarakat Bidang Pekerjaan Umum-Penyediaan Air Bersih". Jakarta: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sosial Ekonomi Budaya Dan Masyarakat.