

# PENGARUH PENGOLAHAN AIR DI DEPOT AIR MINUM ISI ULANG DALAM MENORMALKAN DERAJAT KEASAMAN (pH)

Athena, Sdkar, Hendro M., D. Anwar M \*

## Abstract

*In 2003, it had been performed a study to assess drinking water quality produced by drinking water refill depot (AMIU) in Jabotabek. The objective of the study is to evaluate the effect of drinking water treatment process of the AMIU in normalizing of acidity level, especially for pH parameter. Water pH level is necessary to assess in line with the determination of its use, for household use as drinking water or for the AMIU for raw material. According to laboratory analysis result, it can be stated that all of water samples were compiled with the standards of chemical parameters, except acidity level (pH). The result of pH measurement of 38 natural water samples was ranging 5.8 – 8.5. And those of drinking water samples was ranging 5.8 – 8.5. It means that drinking water treatment process of the AMIU has no effect at all in pH level changing. Whereas the pH level suggested by the national standard both for drinking water and natural water ranging 6.5 – 8.5. As many as 13.2 % out of natural water samples was not complied with clean water standard based on Permenkes No. 416/1990, and as many as 7.9 % out of ready to sale - drinking water samples was not complied with the existing standard based on Permenkes No. 907 / 2002.*

*Kata kunci: Derajat keasaman (pH), air minum, air baku, kualitas air.*

## Pendahuluan

**K**ebutuhan air minum dari waktu ke waktu meningkat terus seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk. Selama ini sebagian besar kebutuhan air minum dipenuhi dari sumber air tanah atau air bersih yang berasal dari air permukaan yang diolah oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Karena semakin rendahnya kualitas air sumur, sementara PDAM juga belum mampu memasok air bersih dengan jumlah dan kualitas cukup, pemakaian air minum dalam kemasan (AMDK) dewasa ini meningkat tajam terutama di kalangan masyarakat menengah ke atas. Hal ini karena air minum ini dianggap lebih praktis dan higienis. Akan tetapi harga AMDK oleh sebagian masyarakat dianggap terlalu mahal sehingga mereka beralih pada air minum yang berasal dari depot atau yang lebih dikenal dengan nama air minum isi ulang (AMIU). Saat ini depot AMIU tumbuh pesat dan telah menjadi salah satu alternatif bisnis skala usaha kecil dan menengah serta berkontribusi

terhadap suplai air minum di kota-kota besar dengan harga terjangkau, akan tetapi belum ada data pasti tentang jumlah depot AMIU karena sebagian besar depot tidak terdaftar. Tumbuhnya usaha depot AMIU ini disambut baik oleh pemerintah maupun masyarakat, karena selain dapat menciptakan lapangan pekerjaan, di sisi lain masyarakat mempunyai alternatif dalam memilih air minum. Selain itu usaha ini dapat membantu masyarakat ekonomi lemah dalam mengkonsumsi air layak minum dengan potensi pencemaran relatif aman dalam menurunkan derajat kesakitan yang berasal dari air (*waterborn disease*). Tumbuhnya depot AMIU ini dapat menimbulkan dampak yang kurang baik jika tidak ada regulasi yang efektif karena berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan konsumen.

## Bahan dan Cara

Penelitian dilakukan dengan pendekatan *cross-sectional*. Adapun lokasi penelitian adalah Jakarta, Tangerang, dan Bekasi. Lokasi tersebut

\* Puslitbang Ekologi Kesehatan, Badan Litbangkes

dipilih karena kualitas air tanah dan air dari PDAM di ketiga daerah tersebut sering dikeluhkan masyarakat sehingga masyarakat lebih memilih AMDK/AMIU sebagai air minumannya. Hal ini didukung oleh data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2001 yang menunjukkan bahwa Jakarta merupakan daerah dengan persentase rumah tangga yang menggunakan AMDK tertinggi.<sup>1</sup>

Unit analisis dari penelitian ini adalah unit usaha depot AMIU, sedangkan populasinya adalah seluruh unit usaha depot AMIU yang ada di wilayah penelitian. Sebagai sampel diambil sejumlah depot AMIU secara *random sampling* dari seluruh depot AMIU. Untuk kebutuhan tersebut dilakukan pengumpulan data perusahaan/depot AMIU dari Pemerintah Daerah setempat dan Asosiasi Pengusaha depot AMIU untuk kemudian dibuat daftarnya. Sampel pengusaha depot adalah pemilik/pengelola depot AMIU yang terpilih sebagai sampel, sampel air baku adalah air baku sebelum diproses, dan sampel minum adalah air minum hasil pengolahan depot AMIU yang terpilih sebagai sampel. Besar sampel unit usaha air minum isi ulang ditentukan dengan rumus sampel 'estimasi proporsi'.<sup>2</sup>

$$n = \frac{Z^2 \times (p \times q)}{d^2}$$

- p = proporsi air minum yang memenuhi syarat
- q = proporsi air minum yang tidak memenuhi syarat
- d = presisi
- n = jumlah sampel

Dengan asumsi unit usaha air minum isi ulang yang tidak memenuhi syarat sebesar 5%, derajat kepercayaan 95%, dan presisi (d) 10%, maka diperoleh sampel 19 unit usaha.<sup>4</sup> Untuk menghindari pengambilan sampel yang tidak random maka jumlah sampel unit usaha dikalikan disain efek, maka jumlah sampel unit usaha untuk seluruh lokasi menjadi 38.<sup>2</sup> Untuk pemeriksaan kualitas air lengkap, pada setiap unit usaha AMIU diambil 2 sampel, yaitu 1 sampel air baku (air bersih) dan 1 sampel air hasil proses/pengolahan sehingga jumlah sampel air menjadi 76. Besar sampel setiap lokasi ditentukan berdasarkan perbandingan jumlah depot AMIU dari masing-masing wilayah berdasarkan informasi dari

Asosiasi Pengusaha Depot AMIU dan Dinas Kesehatan kota/kabupaten.

Sampel air baku diambil dari tandon tempat penyimpanan sebelum masuk ke alat pengolahan, sedangkan sampel air minum diambil dari kran air hasil pengolahan di depot AMIU. Waktu pengambilan sampel adalah bulan Juni sampai September 2003. Sebagai tenaga pengambil sampel air adalah tenaga peneliti dan litkayasa Puslitbang Ekologi Kesehatan. Pemeriksaan sampel air berdasarkan *Standard Method for the Examination of Water and Waste Water*.<sup>3</sup>

Informasi tentang proses pengolahan air minum, peralatan yang digunakan, dan lain-lain. Diperoleh melalui wawancara mendalam terhadap operator/pengusaha dan pengurus asosiasi depot AMIU. Wawancara tersebut dilakukan oleh tenaga peneliti dan litkayasa Puslitbang Ekologi Kesehatan. Selain wawancara dalam penelitian ini juga dilakukan juga observasi baik terhadap proses pengolahan maupun terhadap peralatan yang digunakan.

Data derajat keasaman (pH) air minum hasil produksi dianalisis dan dibandingkan dengan standar kualitas air minum menurut Keputusan Menteri Kesehatan (Kepmenkes) RI nomor 907 tahun 2002 tentang Syarat-syarat Kualitas Air Minum. Data pH air baku, dibandingkan dengan standar kualitas air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) no. 416 tahun 1990 tentang Syarat-syarat Kualitas Air Bersih.

## Hasil

Hasil wawancara mendalam terhadap operator/pengusaha dan pengurus asosiasi depot AMIU diperoleh informasi bahwa proses pengolahan air bersih menjadi air yang siap minum dilakukan dengan penyaringan (filtrasi) dalam berbagai tahap dan desinfeksi (sterilisasi) dengan cara penyinaran dengan sinar ultra violet (UV). Dalam tahap penyaringan, air baku (air bersih) dilewatkan melalui kolam yang berisi pasir silika (Si), karbon (C), mangan (Mn), dan kalsium (Ca), selanjutnya penyaringan dilakukan dengan menggunakan kertas saring dengan berbagai ukuran mulai dari 10 mikron sampai 0,1 mikron. Selanjutnya dilakukan sterilisasi dengan penyinaran dengan sinar UV yang merupakan proses akhir pengolahan.

Hasil pemeriksaan laboratorium air baku disajikan dalam Tabel 1. Bila dibandingkan

dengan Permenkes RI nomor 416 tahun 1990 tentang Syarat-Syarat Kualitas Air bersih, hampir seluruh sampel yang diperiksa memenuhi persyaratan kecuali parameter pH. Untuk barium (Ba), tembaga (Cu), alumunium (Al), hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), natrium (Na) tidak diatur dalam peraturan tersebut akan tetapi dianalisis dalam penelitian ini. Ini dimaksudkan untuk dibandingkan dengan hasil pemeriksaan air hasil olahan (air minum) karena pada Kepmenkes RI nomor 907 tahun 2002 tentang Syarat-Syarat Kualitas Air Minum parameter-parameter tersebut diatur persyaratannya. Demikian pula hasil pemeriksaan sampel air minum (Tabel 2), menunjukkan bahwa seluruh parameter kimia yang diperiksa tidak ada yang melebihi standar yang ditetapkan untuk air minum (Kepmenkes 907 tahun 2002), kecuali pH.

Hasil pemeriksaan air baku sebelum pengolahan, menunjukkan rentang nilai pH antara 5,8 sampai 8,5. Menurut Permenkes RI nomor 416 tahun 1990 tentang Syarat-Syarat Kualitas Air Bersih, nilai pH sebaiknya tidak kurang dari

6,5 atau lebih dari 8,5. Apabila dibandingkan dengan Permenkes tersebut, terdapat 5 sampel (13,2%) yang mempunyai pH tidak memenuhi persyaratan. Untuk air minum hasil pemeriksaan laboratorium terhadap air minum hasil pengolahan, diperoleh rentang nilai pH antara 5,8 sampai 7,8. Apabila dibandingkan dengan Kepmenkes RI nomor 907 tahun 2002 tentang Syarat-Syarat Kualitas Air Minum terdapat 3 sampel air minum (7,9%) yang tidak memenuhi syarat (pH lebih kecil dari 6,5). Derajat keasaman (pH) sampel air baku yang tidak memenuhi syarat Permenkes nomor 416/1990, dan pH air minum hasil pengolahan dapat dilihat pada Tabel 3. Dari 5 sampel air baku yang tidak memenuhi syarat (nomor sampel 1, 2, 7, 20 dan 27), 3 sampel (60%) memenuhi persyaratan setelah setelah pengolahan.

Khusus untuk hasil pengukuran derajat keasaman (pH) air baku dan air minum hasil pengolahan yang tidak memenuhi syarat ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Kimia Air Baku di Depot AMIU Jakarta, Tangerang, dan Bekasi 2003**

Parameter	Rentang (mgr/lit)	Permenkes 416/1990 (mgr/lit)	% Tidak Memenuhi Syarat
Kesadahan	24 - 112	500	0
Air raksa (Hg)	tt	0,001	0
Arsen (As)	tt	0,05	0
Barium (Ba)	tt	-	-
Kadmium (Cd)	tt	0,005	0
Kromium (Cr)	tt	0,05	0
Tembaga (Cu)	tt	-	-
Sianida (CN)	tt	0,1	0
Fluorida (F)	tt - 0,34	1,5	0
Timbal (Pb)	tt	0,05	0
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0,05 - 6,42	10	0
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	tt	1,0	0
Selenium (Se)	tt	0,01	0
Alumunium (Al)	tt - 0,03	-	-
Klorida (Cl <sup>-</sup> )	4 - 26	600	0
Hidrogen sulfida (H <sub>2</sub> S)	tt	-	-
Besi (Fe)	tt - 0,28	1,0	0
Mangan (Mn)	tt	0,5	0
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	tt - 28	400	0
Natrium (Na)	tt	-	-
Seng (Zn)	0,01 - 0,1	15	0
TDS	104 - 425	1500	0
pH	5,8 - 8,5	6,5 - 9,0	13,2

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kimia Kualitas Kimia Air Minum di Depot AMIU Jakarta, Tangerang, dan Bekasi 2003**

Parameter	Rentang (mgr/lt)	Kepmenkes 907/2000 (mgr/lt)	% Tidak Memenuhi Syarat
Kesadahan	8 – 106	500	0
Air raksa (Hg)	tt	0,001	0
Arsen (As)	tt	0,01	0
Barium (Ba)	tt	0,7	0
Kadmium (Cd)	tt	0,003	0
Kromium (Cr)	tt	0,05	0
Tembaga (Cu)	tt	2,0	0
Sianida (CN)	tt	0,07	0
Fluorida (F)	tt – 0,25	1,5	0
Timbal (Pb)	tt	0,01	0
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	tt – 7,01	50	0
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	tt – 0,01	3	0
Selenium (Se)	tt	0,01	0
Alumunium (Al)	tt – 0,19	0,2	0
Khlorida (Cl <sup>-</sup> )	4 – 28,0	250	0
Hidrogen sulfida (H <sub>2</sub> S)	tt	0,05	0
Besi (Fe)	tt - 0,07	0,3	0
Mangan (Mn)	tt	0,1	0
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	tt - 24	250	0
Natrium (Na)	tt	200	0
Seng (Zn)	0,02 – 0,98	3	0
TDS	44,0 – 266,0	1.000	0
pH	5,8 – 7,8	6,5 – 8,5	7,9

**Tabel 3. Nilai pH Sampel Air Baku yang Tidak Memenuhi Syarat dan pH Air Minum setelah Pengolahan**

No_Sampel	pH Air Baku	pH Air Minum
1	6,25	6,50
2	6,00	7,50
7	5,80	5,80
20	6,10	6,10
27	6,30	6,70

Dari hasil wawancara terhadap pengusaha (Tabel 4) diperoleh informasi bahwa sumber air di depot air minum adalah mata air (89,5%) yang berasal dari Bogor (60,5%), hanya sebagian kecil yang menggunakan air tanah (5,3%) dan air dari PDAM (5,3%). Sebelum masuk pada proses pengolahan air baku terlebih dahulu ditampung

dalam tandon. Bahan tandon yang digunakan pada umumnya terbuat dari plastik/*fiber glass* (65,8%), tetapi ada juga depot yang menggunakan keramik (13,2%) dan *stainless steel* (21,1%). Lama penyimpanan air dalam tandon, 63,2% depot menyimpan air lebih dari 3 hari, sisanya (36,8%) menyimpan air kurang dari 3 hari.

**Tabel 4. Sumber dan Penyimpanan Air Baku di Depot AMIU Jakarta, Tangerang, dan Bekasi 2003**

	N	%
Sumber:		
1. Bogor	23	60,5
2. Cijantung	4	10,5
3. Sukabumi	10	26,3
4. Lainnya	1	2,6
Jenis air		
1. Air tanah	2	5,3
2. Mata air/air pegunungan	34	89,5
3. Air dari PDAM	2	5,3
Bahan tandon		
1. Keramik	5	13,2
2. Plastik/fiber glass	25	65,8
3. <i>Stainless steel</i> .	8	21,1
Lama penyimpanan air baku		
1. Kurang dari 3 hari	14	36,8
2. Lebih dari 3 hari	24	63,2

#### Pembahasan

Air di bumi umumnya tidak dalam keadaan murni ( $H_2O$ ), melainkan mengandung berbagai zat baik terlarut maupun tersuspensi termasuk mikroba, oleh karena itu sebelum dikonsumsi, air harus diolah lebih dahulu untuk menghilangkan atau menurunkan kadar bahan pencemar sampai tingkat yang aman untuk dikonsumsi. Menurut definisi, air bersih adalah air yang jernih tidak berwarna dan tidak berbau dan memenuhi persyaratan Permenkes 416/1990. Meskipun demikian, air yang jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau belum tentu aman dikonsumsi. Persyaratan kualitas air minum (air yang aman untuk dikonsumsi langsung), termasuk AMIU dari depot, diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002, sedangkan persyaratan air minum dalam kemasan diatur sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor SNI-01-3553-1996.<sup>6</sup> Dalam kedua peraturan tersebut disebutkan bahwa air minum harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi. Salah satu parameter kimia penting yang perlu diperhatikan adalah derajat keasaman (pH). Derajat keasaman (pH) air minum harus berada pada rentang 6,5 sampai 8,5, nilai pH kurang dari 6,5 berarti bahwa air bersifat asam dan disarankan untuk tidak dikonsumsi karena air yang bersifat asam walaupun tidak secara langsung dapat berdampak buruk terhadap kesehatan. pH air yang rendah (bersifat asam)

bersifat korosif karena dapat melarutkan logam-logam yang tidak diperlukan oleh tubuh. Demikian juga air dengan derajat keasaman yang melebihi 8,5 (bersifat basa) akan berdampak buruk apabila dikonsumsi, karena air dengan nilai pH yang lebih besar dari 8,5 biasanya mengandung ion-ion (kalsium, magnesium yang berlebih) yang juga tidak diperlukan oleh tubuh. Terpenuhinya nilai pH pada air minum sangat tergantung dari pH air baku dan proses pengolahannya.<sup>3</sup> Dilihat dari sumbernya, air baku depot AMIU pada umumnya berasal dari air pegunungan yang berada di Bogor dan Sukabumi. Air pegunungan biasanya bersumber dari air bawah tanah yang kaya akan mineral. Fresh atau tidaknya air tersebut, tergantung kualitas lingkungan lokasi sumber air tersebut. Apabila daerahnya rawan pencemaran perairan, maka air baku yang akan digunakan di depot juga tercemar.

Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan, 5 sampel (13,2%) dari 38 sampel air baku yang diperiksa tidak memenuhi persyaratan pH air bersih. Setelah melalui pengolahan, ternyata 2 sampel (7,9%) tidak memenuhi persyaratan air minum. Hal ini berarti ada 3 sampel (60%) dari 5 sampel tingkatan pHnya menjadi memenuhi syarat setelah melalui pengolahan. Masih adanya sampel air minum yang tidak memenuhi syarat setelah melalui pengolahan kemungkinan disebabkan oleh proses pengolahan yang kurang sempurna.<sup>6</sup>

Telah disebutkan di atas pengolahan air baku (air bersih) menjadi air yang siap minum dilakukan melalui proses penyaringan (filtrasi) dalam berbagai tahap dan desinfeksi (sterilisasi) dengan cara penyinaran dengan sinar ultra violet (UV). Untuk melihat pengaruh pengolahan air minum di depot AMIU dilakukan dengan cara membandingkan pH air baku (air bersih) sebelum diolah dengan pH air minum hasil pengolahan. Tahapan proses yang paling berperan dalam menormalkan nilai pH adalah tahap penyaringan (filtrasi), karena pada tahap ini baik anion (ion negatif) maupun kation (ion positif) yang menyebabkan tinggi/rendahnya pH dapat tersaring (terabsorpsi) oleh filter. Masih adanya sampel air minum yang tidak memenuhi persyaratan setelah melalui proses pengolahan menunjukkan bahwa tidak semua proses pengolahan air di depot dapat menormalkan nilai pH. Hal ini berarti pengolahan air minum di depot kurang baik untuk air baku dengan pH yang tidak memenuhi syarat.

#### **Kesimpulan dan Saran**

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengolahan air di depot AMIU kurang baik untuk air baku yang tidak memenuhi syarat pH. Sebelum melalui proses pengolahan, air baku sebaiknya terlebih dahulu dinormalkan nilai pH-nya (6,5 – 8,5).

#### **Daftar Pustaka**

1. Tim Surkesnas. Laporan Data Susenas Tahun 2001. Badan Litbang Kesehatan. Jakarta; 2002.

2. Lemeshow S., David W.H. Jr., Janelle K., Stephen K.L. Adequacy of Sample Size in Health Studies. WHO, John Willey & Sons, New York; 1990.
3. Clesceit L.S., Greenberg A.E., Trussell R.R. Standard Methods for Examination Water and Waste Water. Edisi 17, American Public Health Association. Washington; 1989.
4. Forum Komunikasi Air Minum.. Survei Depot Air Minum Isi Ulang di Wilayah DKI Jakarta. Laporan. Forkami. Jakarta; 2003
5. Culp G.L., Culp R.L. New Concepts in Purification Water and Waste Water. Van Nostrand. New York; 1974.
6. Menteri Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Departemen Kesehatan RI; 2002.
7. Menteri Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Menkes/Per/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih. Departemen Kesehatan RI; 1990.
8. World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality. Edisi 2, Vol 1. WHO, Geneva; 1993. Hal 124- 130
9. Direktorat Penyelidikan Masalah Air. Pedoman Pengamatan Kualitas Air. Direktorat Jendral Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta; 1981.