

## **ANALISIS UJI KUALITAS BAKTERIOLOGIS AIR MINUM ISI ULANG (AMIU) MENGGUNAKAN METODE MPN PADA PENGOLAHAN AIR SISTEM REVERSE OSMOSIS (RO) DAN SISTEM ULTRA VIOLET (UV)**

**Victoria Ire Tominik<sup>1</sup>, Margareta Haiti<sup>1</sup>, Mustika Sari H. Hutabarat<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Katolik Musi Charitas Palembang  
Email : tominikvictoriaire@gmail.com

Submisi: 15 Februari 2018 ; Penerimaan: 20 Februari 2018 ; Publikasi 28 Februari 2018

### **ABSTRAK**

Air sangat penting karena dapat mempengaruhi sejumlah aktivitas vital yang dilakukan oleh manusia untuk bertahan hidup. Tingginya permintaan terhadap air minum isi ulang (AMIU) oleh banyak rumah tangga menyebabkan banyaknya kegiatan penjualan air minum isi ulang bermunculan dan harganya yang dirasakan dapat menjangkau kalangan ekonomi kelas menengah kebawah namun tidak semua depot air minum memberikan jaminan kualitas yang baik terhadap produk yang dihasilkannya, terutama dari ancaman kontaminasi mikrobiologi yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada saluran pencernaan seperti diare. Dinas Kesehatan Kota Palembang menyebutkan bahwa kasus penyakit diare termasuk salah satu dari lima besar penyakit setelah ISPA. BPOM menyatakan bahwa tingginya kasus keracunan penyebab minuman, kemungkinan disebabkan oleh bakteri *coliform*. Desain penelitian yang digunakan adalah observasional komparasi analitik dengan desain *crosssectional*. Jumlah Populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi ada 18 depot dan sampel yang digunakan 6 depot AMIU meliputi 3 depot menggunakan sistem reverse osmosis (RO) dan 3 depot sistem ultra violet (UV). Pemeriksaan bakteriologi menggunakan metode MPN pada pengolahan sistem sistem RO dan UV. Data dianalisis menggunakan Uji Wilcoxon Sign Rank Test dengan tingkat kepercayaan 95%. Uji Wilcoxon Sign Rank Test. RO dengan nilai (sig *2-tailed*) : 0,002 < 0,005 artinya pengolahan air yang menggunakan sistem RO sebelum dan sesudah ada beda. Pada pengolahan air dengan sistem UV didapatkan hasil nilai (sig *2-tailed*) : 0,028 > 0,005 artinya pengolahan air yang menggunakan sistem UV sebelum dan sesudah tidak ada beda. air minum yang diolah menggunakan sistem reverse osmosis (RO) memiliki kualitas lebih baik bila dibandingkan dengan sistem ultra violet (UV).

Saran : Diharapkan untuk lebih teliti membeli dan menggunakan air minum isi ulang terutama yang menggunakan sistem Ultra Violet (UV).

**Kata kunci** : Air Minum Isi Ulang, pengolahan air, sistem ultra violet (UV) dan sistem reverse osmosis (RO), bakteri *coliform*.

## PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan bagi seluruh makhluk hidup di bumi. Keberadaan air menjadi sangat penting karena beragam manfaatnya dapat mempengaruhi sejumlah aktivitas vital yang dilakukan oleh manusia untuk bertahan hidup. Pentingnya kegunaan air dalam kehidupan sehari-hari bagi manusia tentunya akan diimbangi dengan penyediaan sumber air yang dapat menyediakan air yang baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Seiring dengan peningkatan taraf kehidupan, maka jumlah penyediaan air akan selalu meningkat. Disisi lain, sumber air yang digunakan seperti air tanah dan air permukaan mulai banyak yang tercemar oleh berbagai buangan limbah hasil industri ataupun limbah rumah tangga yang ada di sekitar sumber air sehingga banyak bermunculan usaha Air Minum Isi Ulang (AMIU) dan Depot Air Minum untuk memenuhi akan kebutuhan air minum bagi masyarakat (Indirawati, 2009).

Hasil penelitian Riskesdas (2013) menunjukkan bahwa rumah tangga (RT) di Indonesia memiliki proporsi sumber air minum sebesar 66,8% yang meliputi kelompok membeli air kemasan atau isi ulang sebesar 30,7%, sumur gali terlindung sebesar 22,5%, Perusahaan Daerah Air Minum sebesar 13,5%, sumur bor sebesar 12,8%, mata air terlindung sebesar 7,6%, penampungan air hujan sebesar 2,9% dan air tidak sehat sebesar 10%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan air minum isi ulang merupakan proporsi terbesar. Tingginya permintaan terhadap AMIU oleh banyak rumah tangga menyebabkan banyaknya kegiatan penjualan air minum isi ulang bermunculan dengan harga yang dirasakan dapat menjangkau kalangan ekonomi kelas menengah ke bawah namun tidak semua depot air minum memberikan jaminan kualitas yang baik terhadap produk yang dihasilkannya, terutama dari ancaman kontaminasi mikrobiologi yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada saluran pencernaan seperti diare (Indirawati, 2009).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Palembang (2014) kasus penyakit diare merupakan salah satu masalah kesehatan yang tinggi terjadi di masyarakat dan tergolong dalam penyakit lima besar setelah

ISPA. Jumlah penderita diare pada tahun 2014 sebanyak 325.986 orang. Berdasarkan data tersebut Kecamatan Seberang Ulu 1 merupakan penderita diare tertinggi di Kota Palembang dengan jumlah 36.353 penderita (11,2%) dibandingkan dengan kecamatan lainnya yaitu Kecamatan Ilir Timur II sebanyak 34.976 penderita (10,7%) dan Kecamatan Ilir Barat I sebanyak 28.101 penderita. Data BPOM (2014) bahwa tingginya kasus keracunan penyebab minuman, kemungkinan dapat disebabkan oleh bakteri *coliform*, namun belum banyak diungkap dalam penelitian serta data-data yang ditemukan. Sanitasi lingkungan dan sumber air minum yang digunakan terkontaminasi pembuangan kotoran manusia dan hewan berkontribusi terhadap 88% kematian anak akibat diare di seluruh dunia (Unicef Indonesia, 2012). Menurut Brikké, F., & Bredero, M. (2003) dalam Ayuningrum, F.V dan Salamah, M. (2015), kotoran manusia dan hewan yang tidak dikelola baik akan di transmisi melalui media tanah dan akan tersebar dalam sumber air yang dikonsumsi oleh manusia.

Air yang dikonsumsi baik melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan harus memenuhi syarat kesehatan (Kemenkes, 2010). Air minum merupakan sumber konsumsi utama pada keluarga, yang salah satunya adalah air minum isi ulang. Harga yang terjangkau dirasakan manfaat ekonomis bagi keluarga dengan ekonomi kelas menengah ke bawah namun tidak semua depot air minum memberikan jaminan kualitas yang baik terhadap produk yang dihasilkannya.

Air yang harus diminum adalah air yang sehat yang harus memenuhi persyaratan bakteriologis, kimia radioaktif dan fisik. KepMenKes RI No : 907/MenKes/SK/VII/2002 tentang syarat dan pengawasan kualitas air minum, dimana untuk nilai Most probable Number (MPN) yaitu 0/ 100 ml contoh air yang dianalisis.

Untuk menjaga kualitas air minum yang dikonsumsi masyarakat dilakukan pengawasan kualitas air minum secara eksternal dan internal. Pengawasan kualitas air minum secara eksternal merupakan pengawasan yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan, sedangkan pengawasan internal dilakukan oleh penyelenggara air minum

untuk menjamin kualitas air minum yang diproduksi ( PerMenKes, 2010).

Pengawasan internal yang dilakukan yaitu dengan mengelola sumber daya air. Ada beberapa jenis pengolahan air yang digunakan salah satu pengolahan yang dilakukan adalah pemantauan dan interpretasi data kualitas air, salah satunya biologi. Proses pengolahan air yang sekarang digunakan adalah Ultraviolet (UV), Ozon dan *Reverse Osmosis (RO)* (Nugroho, 2006).

Menurut Bakalar (2009), *Reverse Osmosis (RO)* sangat efektif mengatasi permasalahan kualitas air dibandingkan dengan menggunakan Ozon dan Sinar UV. Sistem RO juga dikenal sebagai media filter yang memiliki pori paling kecil dibandingkan filter – filter yang lain yaitu 0,0001 mikron (bakteri 0,2 sampai 1 mikron dan virus 0,2-0,4 mikron). Menghilangkan / menurunkan logam berat seperti untuk tembaga, nikel, seng, garam, besi dan kalsium. Reverse Osmosis juga efektif untuk menghilangkan kontaminan kesehatan seperti arsenik, asbestos, atrazine (hebrisida/pestisida), florida, timah, merkuri, nitrat, dan radium. Dengan menggunakan pre-filter karbon, maka akan mampu menghilangkan kontaminan seperti benzene, trikloretilen, trihalometana, dan radon.

Berdasarkan data lapangan yang dilakukan terkait dengan pengelolaan AMIU di Kelurahan Sukajaya Kota Palembang hampir semua depot pengolahan air menggunakan metode filtrasi dengan tambahan penyinaran Ultraviolet. Berdasarkan kajian pemetaan yang dilakukan Balai Teknik Kesehatan Lingkungan (2013) terkait kualitas air minum isi ulang di Kota Palembang,

didapatkan bahwa hampir semua sampel memenuhi syarat kimiawi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas bakteriologis Air Minum Isi Ulang (AMIU) dengan menggunakan metode pengolahan air pada sistem Reverse Osmosis (RO) dan sistem Ultra Violet (UV) sehingga air yang dikonsumsi dapat memenuhi persyaratan Permenkes.

### SUBJEK DAN METODE

Subyek penelitian ini adalah 6 depot AMIU dari 18 depot AMIU yang ada di wilayah Kelurahan Sukajaya KM 7 Palembang yang telah memenuhi kriteria inklusi. Subyek tersebut meliputi 3 depot menggunakan sistem RO dan 3 depot menggunakan sistem UV eksklusif.

Metode penelitian ini adalah observasional komparatif analitik dengan desain *crosssectional*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Simple random sampling*

Data disajikan dalam bentuk tabel. Data dianalisis dengan komputer dengan menggunakan software analisis statistik uji Wilcoxon Sign Rank Tes

### HASIL PENELITIAN

Jumlah sampel pada penelitian ini sebesar 6 depot AMIU yang meliputi 3 depot menggunakan sistem RO dan 3 depot menggunakan sistem UV. dan keseluruhan sampel memenuhi kriteria inklusi dan eksklusif. Hasil pemeriksaan dianalisis sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil Analisis Pemeriksaan Bakteri *coliform* sebelum dan sesudah

Sistem Pengolahan	Jumlah Bakteri Sebelum Diolah			Jumlah Bakteri Sesudah Diolah			Penurunan Jumlah bakteri
	Mean %	Max	Min	Mean %	Max	Min	
Sistem RO	31,50	38	21	0,67	2	0	30,83%
Sistem UV	22,67	38	15	2,67	4	2	20%

Dari tabel 3 diperoleh jumlah bakteri pada air minum isi ulang (AMIU) dengan metoda *reverse osmosis* (RO) sebelum diolah rata-rata adalah 31.50% dengan jumlah minimum 21 dan maksimum 38. Sesudah diolah sebanyak 0.67% dengan jumlah minimum 0 dan maksimum 2. Jumlah bakteri yang diperoleh dengan metoda *ultraviolet* (UV) sebelum diolah adalah 22.67% dan sesudah diolah 1.67%. Penurunan jumlah bakteri dari sebelum diolah dan sesudah diolah didapatkan hasil 30,83% pada sistem pengolahan RO dan 21% pada sistem pengolahan UV. Uji Wilcoxon Sign Rank Test RO dengan nilai (sig 2-tailed) : 0,002 < 0,025 artinya pengolahan air yang menggunakan sistem RO sebelum dan sesudah ada beda. Pada pengolahan air dengan sistem UV didapatkan hasil nilai (sig 2-tailed) : 0,028 > 0,025 artinya pengolahan air yang menggunakan sistem UV sebelum dan sesudah tidak ada beda.

#### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk parameter mikrobiologi (total *coliform*), pada air minum yang diproses sistem *Reverse Osmosis* (RO) yang memenuhi standar Permenkes 4 sampel dari 6 sampel (67%), dengan total *coliform* maksimal 2 per 100 ml sementara pada proses sistem Ultra Violet (UV) yang memenuhi standar Permenkes yaitu 3 dari 6 sampel tidak memenuhi standar (50%) air minum dengan total *coliform* rata-rata adalah 6 per 100 ml sampel. Hasil yang positif diperkirakan karena adanya kontaminasi pada saat pengerjaan sampel. Rata-rata kualitas bakteri sebelum dan sesudah pengolahan pada kedua sistem mengalami penurunan yaitu sistem RO sebesar 30,83% dan sistem UV sebesar 21%.

Penurunan jumlah bakteri pada sistem RO lebih tinggi dari sistem UV, diperkuat dengan uji Wilcoxon Sign Rank Test dimana didapatkan hasil sistem RO terdapat perbedaan sementara sistem UV tidak terdapat perbedaan. Hal ini disebabkan karena sistem RO juga dikenal sebagai media filter yang memiliki pori paling kecil dibandingkan filter – filter yang lain yaitu 0,0001 mikron (bakteri 0,2 sampai 1 mikron dan virus 0,2-0,4

mikron). Sistem pengolahan air minum *ultraviolet* merupakan penyinaran dengan ultraviolet sangat efektif dalam mendesinfeksi baik terhadap air baku maupun air buangan. Ultra violet berfungsi untuk sterilisasi air minum yang akan dikemas.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Bakalar (2009) dimana *reverse osmosis* (RO) sangat efektif mengatasi permasalahan kualitas air dibandingkan dengan menggunakan Ozon dan Sinar UV.

Menurut Ester (2011) yang menyatakan bahwa kelebihan sistem RO adalah memiliki membran semipermeabel dengan tekanan tinggi (50-60 psi), membrane RO menghasilkan air murni 99,99% karena diameternya lebih kecil dari 0,0001 mikron (500.000 kali lebih kecil dari sehelai rambut), efektif dalam menyaring mikroorganisme seperti bakteri maupun virus. Radiasi sinar ultraviolet harus diperhatikan bahwa intensitas lampu ultraviolet yang dipakai harus cukup, untuk sanitasi air yang efektif diperlukan intensitas sebesar 30.000 MW sec/cm<sup>2</sup> (*Mikro Watt* per sentimeter persegi).

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Air minum yang diolah menggunakan sistem reverse osmosis (RO) memiliki kualitas lebih baik bila dibandingkan dengan sistem ultra violet (UV).

#### REFERENSI

- Feby Victiani Ayuningrum dan Mutiah Salamah (2015). *Analisis Faktor Sanitasi dan Sumber Air Minum Yang Mempengaruhi Insiden Diare Pada Balita di Jawa Timur dengan Regresi Logistik Biner*. JURNAL SAINS DAN SENI ITS Vol. 4, No.2, (2015) 2337-3520
- Bakalar T, Bugel M, Gajdosova L. (2009). *Heavy metal removal using reverse osmosis*. Acta Montanistica Slovaca Rocnik 14 (3): 250-253.
- BPOM. (2014). *Grafik Kasus Keracunan Nasional yang Terjadi di Tahun 2014 Berdasarkan Kelompok Penyebab*. Jakarta:
- Brikké, F., & Bredero, M. (2003). *Linking*

Victoria Ire Tominik: Analisis Uji Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang (AMIU) Menggunakan Metode Mpn Pada Pengolahan Air Sistem Reverse Osmosis (RO) Dan Sistem Ultra Violet (UV)

*Technology Choice With Operation and Maintenance.* Geneva: World Health Organization

Dinas Kesehatan Kota Palembang . (2014). *Rekapitulasi Penderita Diare Di Kota Palembang Tahun 2014.* Palembang: DINKES

Ester M. (2011). *Bahaya bahan kimia pada kesehatan manusia dan lingkungan.* Jakarta: EGC.

Indirawati, S. M. (2009). *Analisis Higiene Sanitasi dan Kualitas Air Minum Isi Ulang (AMIU) Berdsarkan Sumber Air Baku Pada Depot Air Minum Di Kota Medan.* Universitas Sumatera Utara.

Kemkes, RI. (2010). *Pedoman Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum.* Jakarta: Kemkes.

Kepmenkes RI. (2002). *Keputusan Menteri Kesehatan Ri Nomor: 907/Menkes/SK/VII/2002 Tentang Syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum.* Jakarta: Kemkes.

Nugroho A (2006). *Bioindikator kualitas air.* Jakarta: Universitas Trisakti.

Permenkes. Nomor 492/Menkes/Per/Iv/2010. *Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.* Jakarta: Permenkes.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI (Rikesdas). (2013).

Siregar S. (2014). *Statistik untuk Penelitian Kuantitatif.* Jakarta: Bumi Aksara

Siswanto. (2014). *Metodologi Penelitian Kesehatan dan Kedokteran.* Yogyakarta: Bursa Ilmu