

KUALITAS AIR MINUM PADA DEPOT AIR MINUM ISI ULANG YANG BERADA DI KAWASAN UNIVERSITAS RIAU PEKANBARU

Irda Sayuti¹ Zulfarina¹, Bambang Suryadi²

¹ Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau

² Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau
Laboratorium Biologi Jurusan PMIPA FKIP
UNIVERSITAS RIAU

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air minum pada depot isi ulang yang berada dikawasan Universitas Riau Pekanbaru. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-September 2011. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *analisis kualitatif* bakteri koliform yang terdiri atas uji penduga, uji penguat dan uji pelengkap. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 depot yaitu depot Elang Pulai, GM, Arafah, Telaga Menara dan depot FR. Tirta. Hasil uji laboratorium secara bakteriologis pada depot Elang Pulai, Telaga Menara dan GM menunjukkan hasil negatif pada uji penduga. Ini mengindikasikan bahwa pada depot tersebut tidak terdapat cemaran mikroba, sedangkan pada depot FR.Tirta dan Arafah mengindikasikan adanya cemaran mikroba yaitu 7 sel/ 100 ml dan 3 sel/ 100 ml. Penelitian ini dapat disimpulkan depot air minum isi ulang yang tidak terdapat cemaran mikroba yaitu depot Elang Pulai, GM dan Telaga Menara, sedangkan pada depot FR. Tirta dan Arafah terdeteksi adanya mikroba

Kata kunci: Bakteri koliform, air minum

DRINKING WATER QUALITY DEPOT TO REFILL WATER THAT IS IN THE UNIVERSITY RIAU PEKANBARU

Irda Sayuti¹ Zulfarina¹, Bambang Suryadi²

¹ Lecturer of Biology Faculty of Teacher Education Program University of Riau

² Student Life Education Program FKIP Riau University
Biology Laboratory Department PMIPA FKIP
UNIVERSITY RIAU

This study aims to determine the quality of drinking water at its depot refill region Pekanbaru Riau University. The study was conducted in June-September 2011. The method used in this study is a qualitative analysis method consisting of coliform bacteria test probe, test boosters and supplementary tests. Sampling was carried out at the depot depot 5 Eagles Pulai, GM, Arafat, Telaga tower and depot FR. Tirta. Bacteriology laboratory test results on the depot Eagles Pulai, Lake Tower and GM showed a negative result on the test probe. This indicates that the depot there is no microbial contamination, while the depot and Arafat FR.Tirta indicate microbial contamination is 7 cells / ml and 3 100 cells / 100 ml. It



was concluded depot refill drinking water that does not exist, namely microbial contamination depot Eagles Pulai, GM and Ponds Tower, while the FR depot. Tirta and Arafat detected microbes

Keywords : Coliform of Bacteria, drinking water

PENDAHULUAN

Saat ini ketersediaan air minum yang memenuhi syarat kesehatan secara mikrobiologis semakin sulit dipenuhi, terlebih di daerah perkotaan. Sungai-sungai yang menjadi sumbernya sudah tercemar berbagai macam limbah, mulai dari buangan sampah organik, rumah tangga hingga limbah beracun dari industri. Wardhana (1995), menyatakan keadaan normal air masih tergantung pada faktor penentu, yaitu kegunaan air itu sendiri dan asal sumber air. Air tanah yang menjadi sumber air sudah tidak aman dijadikan sebagai air minum karena telah terkontaminasi rembesan dari tangki septik maupun air permukaan. ini sesuai dengan pendapat Harmayani dan konsukartha (2007), yang menyebutkan bahwa lingkungan juga sangat mempengaruhi air tanah yang berada dibawahnya. Hal ini menjadikan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang menggunakan air pegunungan banyak dikonsumsi. Akan tetapi, harga AMDK dari berbagai merek yang terus meningkat membuat konsumen mencari alternatif baru yang lebih murah seperti Air Minum Isi Ulang (AMIU) yang bisa diperoleh di depot-depot AMIU tersebut. Depot air minum isi ulang adalah usaha industry yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen.

Kawasan kampus Universitas Riau (UR) merupakan lokasi yang strategis untuk usaha AMIU karena setiap tahunnya masyarakat yang berada disekitar kampus UR terus meningkat

sehingga semakin banyak pula masyarakat yang memanfaatkan depot air minum isi ulang sebagai sumber air minum. Apakah semua depot air minum isi ulang terjamin keamanannya? karena berdasarkan observasi awal yang dilakukan oleh peneliti, depot AMIU yang berada dikawasan UR menggunakan air tanah sebagai sumber air baku yang diambil menggunakan sumur bor yang terletak tidak jauh dari depot tersebut. Hal ini dikhawatirkan air tanah yang digunakan telah tercemar oleh rembesan septik tank yang berada dilingkungan sekitar depot.

Selain itu, beberapa masyarakat yang berada dikawasan UR mengatakan adanya perbedaan rasa air yang dikonsumsi dari depot satu dengan lainnya yang mungkin disebabkan oleh proses pengolahan air dari masing-masing depot. Hal ini juga yang dikhawatirkan seperti penelitian yang dilakukan oleh Athena, dkk (2004) terhadap depot air minum isi ulang di Tangerang dan Bekasi yang mengindikasikan adanya cemaran oleh bakteri koliform di beberapa depot air minum isi ulang sehingga akan sangat berbahaya bila air seperti ini terus dikonsumsi.

Berdasarkan hal diatas penulis melakukan penelitian tentang kualitas air minum pada depot air minum isi ulang yang berada di kawasan UR. Apabila terdapat cemaran bakteri koliform didepot tersebut akan berdampak bagi kesehatan masyarakat yang mengkonsumsi air tersebut.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kualitas air

pada depot air minum isi ulang yang berada di kawasan UR Pekanbaru

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-September 2011 di laboratorium Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA FKIP Universitas Riau.

Teknik yang digunakan dalam penentuan lokasi sampling adalah *purposive sampling*. Berdasarkan hasil survey maka Stasiun yang pertama yaitu depot Elang Pulai, depot Arafah, depot GM, depot FR. Tirta dan depot Telaga Menara

Alat yang digunakan : autoklave, inkubator, laminar air flow, tabung reaksi, tabung durham, kawat inokulasi, erlenmeyer, spritus, mikroskop dan botol. Bahan yang diperlukan kaldu laktosa, media EMBA, alkohol, kapas, sampel air.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode wawancara dan metode eksperimen dengan dua tahap penelitian. Tahap yang pertama yaitu tahap observasi yang dilakukan dengan mewawancarai pemilik depot. Tahap yang kedua yaitu analisis kualitatif bakteri koliform dengan metode *Most Probable Number* (MPN). Prinsip dari metode MPN yaitu menghitung jumlah perkiraan terdekat melalui uji penduga (*presumptive test*). Setelah uji penduga, dilanjutkan dengan uji penguat (*confirmed test*) untuk menentukan kelompok koliform yang positif pada uji penduga. Kemudian dilanjutkan dengan uji pelengkap (*completed test*) untuk menentukan jenis bakteri colinya.

Metode MPN terdiri atas tiga tahap pengujian yaitu :

1. Uji penduga (*presumptive test*)

Merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri koliform berdasarkan terbentuknya asam dan gas

disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coli. Terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media laktosa, dan gas yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabung durham berupa gelembung udara. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas di dalam tabung durham. Banyaknya kandungan bakteri dapat diperkirakan dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk asam dan gas dan dicocokkan dengan tabel MPN. Apabila pada inkubasi 1 x 24 jam hasilnya negatif, maka dilanjutkan dengan inkubasi 2 x 24 jam pada suhu 37⁰C. Apabila dalam waktu 2 x 24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung durham, dihitung sebagai hasil negatif.

2. Uji penguat (*confirmed test*)

Uji penguat ialah lanjutan dari uji penduga. Uji ini bertujuan untuk membuktikan tabung yang positif yaitu dengan menanamkan suspensi pada media Eosin Methylen Biru Agar (EMBA) secara aseptik dengan menggunakan jarum inokulasi. Koloni bakteri koliform fekal tumbuh berwarna merah kehijauan dengan kilat metalik atau koloni berwarna merah muda dengan lendir untuk kelompok koliform nonfekal

3. Uji pelengkap (*completed test*)

Uji kelengkapan untuk menentukan bakteri *Escherichia coli*. Uji kelengkapan menggunakan medium agar miring Nutrient Agar (NA) untuk menumbuhkan bakteri yang diinokulasikan dari uji penguat. Dari media agar miring NA dibuat pewarnaan Gram dimana bakteri *Escherichia coli* menunjukkan Gram negatif berbentuk batang pendek.

TEKNIK ANALISA DATA

Analisis kualitas air akan kehadiran bakteri koliform dari uji

penduga dilakukan berdasarkan metode standar yang biasa digunakan untuk mengetahui kualitas air dengan menggunakan metode MPN (Pelzar dan Chan, 2005). Tabel MPN tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri koliform dalam 100 ml sampel air. Pembacaan hasil uji dilihat dari berapa tabung uji yang menghasilkan gas dan asam (3 seri pertama, kedua dan ketiga), hasil yang positif asam dan gas dibandingkan dengan tabel MPN. Data kualitatif dan kuantitatif di analisis secara

deskriptif. Data dari contoh-contoh air minum isi ulang setelah di analisis di laboratorium Pendidikan Biologi, akan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dan batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan (lihat Lampiran 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada uji penduga dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Hasil uji penduga kualitas air minum pada depot air minum isi ulang yang berada dikawasan Universitas Riau, Pekanbaru

No	Depot	Uji penduga	MPN/ 100 ml
1	Elang Pulai	0-0-0	0
2	Arafah	0-0-1	3
3	GM	0-0-0	0
4	F.R Tirta	1-1-0	7
5	Telaga Menara	0-0-0	0

Hasil uji penduga pada tabel 1 dapat dilihat pada depot Elang Pulai semua tabung tidak terbentuk gas atau gelembung udara didalam tabung durham setelah inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Hal ini mengindikasikan tidak adanya bakteri yang memfermentasi laktosa didalam tabung tersebut. Pada depot GM dan depot Telaga Menara juga tidak ada tabung yang terbentuk gas atau gelembung udara didalam tabung durham. Hal ini juga mengindikasikan tidak adanya bakteri yang memfermentasi laktosa didalam tabung selama proses inkubasi. Pada depot Elang Pulai, GM dan Telaga Menara tidak terdeteksi

adanya mikroba diduga karena menggunakan proses Ozonisasi dalam pengolahan air bakunya. Menurut Widiyanti (2004), Ozonisasi merupakan oksidan kuat yang mampu membunuh bakteri patogen, termasuk virus. Keuntungan penggunaan ozonisasi adalah pipa, peralatan dan kemasan akan ikut di sanitasi sehingga produk yang dihasilkan akan lebih terjamin selama tidak ada kebocoran di kemasan.

Berbeda dari depot Elang Pulai, depot GM dan depot Telaga Menara, pada depot Arafah ada satu tabung (tabung dengan 0.1 ml sampel) yang terbentuk gas

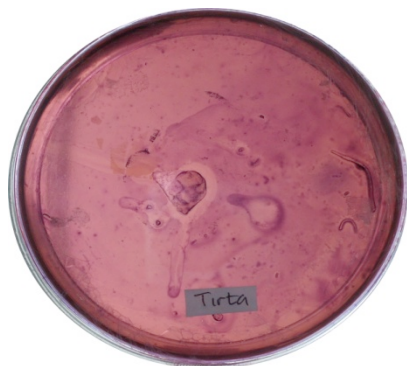
atau gelembung udara didalam tabung durham. Dengan begitu nilai MPN depot Arafah dari uji penduga ialah 0-0-1. Berdasarkan tabel nilai MPN seri 3-3-3 (3 tabung untuk 10 ml sampel, 3 tabung untuk 1 ml sampel, 3 tabung untuk 0,1 ml sampel) yang mempunyai nilai MPN 0-0-1, dimana indeks MPN/ 100 ml sampel adalah 3. Apabila disesuaikan dengan tabel MPN (lihat lampiran 6), maka jumlah perkiraan terdekat bakteri pada depot arafah yaitu 3 sel/ 100 ml. Adanya bakteri pada depot Arafah diduga karena dalam pengolahan air bakunya hanya menggunakan Sistem Reserve Osmosis. Sistem Reserve Osmosis ini merupakan sistem pengolahan yang terbaru yang digunakan dalam proses disinfeksi. Tetapi dalam penelitian yang dilakukan oleh Sitorus (2009), sistem Reserve Osmosis ini menunjukkan daya bunuh lebih kecil terhadap koliform nonfekal bila dibandingkan dengan koliform fekal. Faktor lain yang menyebabkan adanya bakteri dalam air minum pada depot Arafah yaitu pada saat pengambilan sampel mesin tidak sedang dioperasikan. Sehingga air baku yang digunakan hanya mengalami proses filtrasi tapi tidak mengalami proses disinfeksi.

Demikian juga dengan depot FR. Tirta, ada dua tabung (tabung dengan 10 ml dan 1 ml sampel) yang terbentuk gas atau gelembung udara didalam tabung durham. Maka nilai MPN depot FR. Tirta dari uji penduga ialah 1-1-0. Apabila disesuaikan dengan tabel MPN, maka jumlah perkiraan terdekat bakteri pada depot FR. Tirta yaitu 7 sel/ 100 ml. Adanya bakteri pada depot FR. Tirta diduga karena pada sistem pengolahan air bakunya hanya mengalami proses filtrasi dan Ultra Violet. Sistem kerja dari Ultraviolet ini adalah air dialirkan melalui

tabung dengan lampu ultraviolet berintensitas tinggi, sehingga bakteri terbunuh oleh radiasi sinar ultraviolet. Yang harus diperhatikan adalah intensitas lampu ultraviolet yang dipakai harus cukup. Dari sistem pengolahan yang digunakan oleh setiap depot, kemungkinan depot Elang Pulai dan depot GM mengandung mikroba lebih kecil karena menggunakan beberapa sistem proses pengolahan dalam produksinya.

Berdasarkan tabel 1 terlihat pada beberapa depot tidak terdeteksi adanya bakteri. Depot tersebut ialah depot Elang Pulai, Telaga Menara dan GM. Sedangkan pada depot FR. Tirta dan Arafah terdeteksi adanya bakteri. Data ini diperoleh dari pengamatan adanya gelembung udara yang terdapat didalam tabung durham yang telah diinkubasi selama 48 jam. Menurut Pelzar dan Chan (2005), terbentuknya gelembung udara dalam tabung durham dikarenakan adanya bakteri yang memfermentasi laktosa sehingga menghasilkan asam dan gas.

Sampel yang positif terbentuknya gelembung udara didalam tabung durham (depot Arafah dan depot FR. Tirta) pada uji penduga akan dilanjutkan dengan uji penguat. uji penguat dilakukan untuk membuktikan jumlah atau koloni bakteri yang terdapat pada sampel depot FR. Tirta dan depot Arafah yang positif mengandung bakteri pada uji penduga. Uji penguat ini bertujuan membuktikan bakteri yang terdapat pada sampel, apakah bakteri koliform fekal atau bakteri koliform nonfekal. Hasil dari uji penguat dapat dilihat dari koloni bakteri pada gambar 1.



Gambar 1. a



b

Gambar 1 merupakan hasil uji penguat dari sampel yang positif yaitu depot FR.Tirta dan depot Arafah. Gambar 1 menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri yang berwarna merah muda dan

terdapat lendir pada permukaannya. Ini membuktikan adanya bakteri yang terdapat pada sampel yang positif pada uji penduga. Koloni bakteri pada gambar 2 merupakan kelompok koliform nonfekal, karena menurut Pelzar dan Chan (2005), koloni kelompok koliform nonfekal tumbuh berwarna merah muda dengan lendir dipermukaan media. Sitorus (2009), menyatakan proses pengolahan air secara umum yang paling baik ialah menggunakan sistem Reserve Osmosis (seperti pada depot Arafah), namun kekurangan dari sistem Reserve Osmosis ini lebih efektif terhadap bakteri koliform fekal tetapi daya bunuh sistem Reserve Osmosis lebih rendah terhadap kelompok koliform nonfekal.

Hasil dari uji penguat mengindikasikan koliform nonfekal, sehingga peneliti tidak melanjutkan ketahap uji yang ketiga yaitu uji pelengkap. Pengukuran derajat keasaman (pH) juga dilakukan untuk melihat pengaruh adanya bakteri koliform yang terdapat didalam air depot yang dijadikan sampling.

Tabel 2. Hasil pengukuran pH

No	Depot	pH
1	Elang pulai	7,1
2	Arafah	6,8
3	GM	7,1
4	FR.Tirta	6,9
5	Telaga menara	7,0

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa nilai pH pada setiap sampel terdapat perbedaan, kisaran nilai pH dari masing-masing depot yaitu 6.8-7.1. Nilai pH yang paling tinggi terdapat pada depot Elang Pulai dan depot GM yaitu 7,1. pada depot Telaga Menara yaitu 7, 0. Hal ini diasumsikan karena pada ketiga depot tersebut tidak adanya bakteri sehingga pHnya tetap netral. Sedangkan nilai pH dari depot Arafah dan depot FR Tirta yaitu 6,8 dan 6,9. Rendahnya nilai pH pada depot Arafah dan FR. Tirta dari depot yang lainnya diasumsikan karena adanya proses metabolisme dari bakteri koliform yang terdapat didalam sampel tersebut. Hasil metabolisme tersebut menghasilkan asam dan gas (gelembung udara dalam tabung durham) sehingga dapat menurunkan nilai pH dari sampel pada depot Arafah dan depot FR. Tirta. Oleh karena itu bisa dinyatakan rendahnya nilai pH berkorelasi dengan ada tidaknya bakteri didalam sampel. Karena sampel yang tidak mengindikasikan adanya bakteri pada uji penduga memiliki nilai pH yang netral. Sedangkan sampel yang mengindikasikan adanya bakteri memiliki nilai pH dibawah pH netral. Namun, Bila dibandingkan dengan Permenkes No 492 tahun 2010, perbedaan nilai pH dari setiap sampel masih didalam batas normal dan masih didalam standar persyaratan yang diperbolehkan Permenkes No 492 tahun 2010. Nilai pH yang diperbolehkan oleh Permenkes No 492 tahun 2010 yaitu berkisar antara 6.5-8.5.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan :

1. Secara mikrobiologi kualitas air minum pada depot Elang pulai, GM dan depot Telaga Menara telah

memenuhi persyaratan Permenkes No. 492 tahun 2010. Sedangkan pada depot FR. Tirta dan depot Arafah belum memenuhi persyaratan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang cemaran mikroba dalam makanan.

2. Pada tahap observasi depot Elang Pulai, depot GM, dan depot Telaga Menara menghasilkan air minum yang lebih baik karena menggunakan proses pengolahan Filtrasi, UV dan Ozonisasi. Bila dibandingkan dengan depot FR. Tirta yang hanya menggunakan sistem Filtrasi dan UV. Sedangkan depot Arafah menggunakan sistem Filtrasi dan RO.
3. Depot AMIU yang tidak terdapat cemaran mikroba yaitu depot Elang Pulai, depot GM dan depot Telaga Menara sehingga aman dikonsumsi. Depot FR. Tirta dan depot Arafah terdeteksi adanya mikroba yaitu 7 sel/ 100 ml dan 3 sel/ 100 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2011. *Pencemaran Air*. Retrieved Februari, 04, 2011 on <http://pencemaranair.blogspot.com/2011/pencemaran-air.html>
- Anonimous. 2008. *Pengawasan Kualitas Air Minum Isi Ulang Oleh Dinkes Kota Pekanbaru Tahun 2008*. Retrieved Maret, 04, 2012 on <http://yayanakhyar.wordpress.com/2008/09/05/pengawasan-kualitas-air-minum-isi-ulang-oleh-dinkes-kota-pekanbaru-tahun-2008/>
- Athena, Sukar, Hendro,M, Anwar,M.D, dan Haryono. 2004. *Kandungan Bakteri Total dan Eschericia Coli /*

- Fecal Coli Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Jakarta, Tangerang Dan Bekasi*. Puslitbang Ekologi Kesehatan. Bul. Penel. Kesehatan, vol,32, no.4, 2004: 135-143
- Cahyo, MK.2012. *Laporan Pemeriksaan MPN*. Retrieved Maret, 04, 2012 on <http://lorpatongpelem.blogspot.com/2012/01/laporan-pemeriksaan-mpn.html>
- Cappuccino, J.G dan N. Sherman. 1987. *Microbiology : A Laboratory Manual*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Menlo Park, Californi
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Fernandez, Jhon F. 2011. *Informasi dan Data Kualitas Air Pemantauan Kualitas Air dalam Wilayah Sungai – BWS NT.II Kilas Informasi Kualitas Air di Beberapa Sumber Air dalam WS. BWS NT.II*. Jurnal Sipil UNWIRA Vol. 1 No. 3 Maret 2011: 163 - 174
- Fix, D.F. 2002. Coliformis. Retrieved Maret, 04, 2012 on <http://www.ches.siu.edu/fix/micro/colif.html>
- Harmayani, K. D. dan Konsukartha, I G. M. 2007. *Pencemaran Air Tanah Akibat Pembuangan Limbah Domestik di Lingkungan Kumuh*. Jurnal permukiman natah vol. 5 no. 2. Universitas Udayana
- Menteri Kesehatan RI. 2010. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang Syarat - Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*. Departemen Kesehatan RI
- Pelczar dan Chan, 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Diterjemahkan dari *Elements Of Microbiology*, oleh Hadioetomo.R.S, dkk. UI Press. Jakarta
- Sitorus, Saibun. 2009. *Análisis Kualitas Air Minum Melalui Proses Ozonisasi, Ultraviolet Dan Reserve Osmosis*. Jurnal Kimia mulawarman vol. 6 no. 2. Universitas Mulawarman.
- Suminar, R. D. 2010. *Air*. Makalah TPPA. Fakultas Teknik, UGM. Yogyakarta
- Suriaman, E. dan Juwita. 2008. *Uji Kualitas Air*. Jurnal Mikrobiologi Pangan. UIN Malang
- Suriawira, Unus. 1993. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Buangan Secara Biologis*. Penerbit Alumni. Bandung
- Suryadi, Muh. 2011. *Pengaruh Air Limbah Terhadap Air Sumur Gali Dikodya Surakarta*. Jurnal KPS Kependudukan dan Lingkungan Hidup PUSLIT USM. Surakarta
- Susianti. 2003. *Analisis Jumlah Bakteri Indikator Pencemar Air Pada Sungai Brantas Di Desa Kendalpayak Kecamatan Pakis Saji Kabupaten Malang*. Universitas Muhammadiyah Malang
- Wardhana, W.A., 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset Yogyakarta, Jakarta.
- Widiyanti, M. dan Ristiati. 2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Koliform pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali*. Jurnal Ekologi Kesehatan Vol 3 No 1, April 2004 : 64 – 73

Wordpress. 2009. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Retrieved Maret, 04, 2012 on <http://bulekbasandiang.wordpress.com/2009/03/26/teknologi-pengolahan-air-minum/>

Zuhri, Shofyan. 2009. *Pemeriksaan Mikrobiologis Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Jebres Kota Surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta

