

Analisis Kualitas Pengolahan Depot Air Minum Di Kota Kendari Dengan Metode *Most Probable Number (MPN)*

Mohamad Guntur Nangi

*Staf Pengajar Prodi Kesehatan Masyarakat
STIKES Mandala Waluya Kendari*

Abstrak

Kualitas air produksi Depot Air Minum (DAM) sekarang ini diduga semakin menurun, dengan permasalahan secara umum antara lain pada peralatan DAM yang tidak dilengkapi mikrofilter, alat sterilisasi, atau pengusaha belum mengetahui peralatan DAM yang baik dan cara pemeliharaannya, sehingga dapat menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat. Penelitian ini dengan rancangan *cross sectional study*. Sampel penelitian adalah 53 Depot Air Minum (DAM) yang ada di Kota Kendari, yang ditentukan dengan metode *purposive sampling*. Data dikumpulkan dengan menggunakan *check list* yang di isi berdasarkan pengamatan pada DAM untuk menilai kualitas pengolahan dan pemeriksaan bakteriologi untuk mengetahui MPN *coliform total* DAM. Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman dengan tingkat kemaknaan ($p < 0,05$) ditemukan hubungan sangat kuat kualitas mikrofilter ($p = 0,000$), kualitas alat desinfeksi ($p = 0,000$), kualitas pencucian dan pengisian galon ($p = 0,007$), dan ditemukan tidak ada hubungan kualitas operator ($p = 0,166$) dengan MPN *coliform total* DAM. Dari hasil penelitian ini diharapkan pengusaha DAM di Kota Kendari memperhatikan pemeliharaan peralatan produksi untuk menjamin higienisnya air minum yang dihasilkan agar tidak menjadi masalah bagi kesehatan, dan agar dilakukan penelitian secara lebih mendalam terhadap peralatan produksi DAM.

Kata Kunci : *Mikrofilter, desinfeksi, galon, operator, MPN Coliform, DAM*

Abstract

Water Quality Drinking Water production Depot (DAM) is now thought to decrease , with the general issues , among others, on equipment that is not equipped with microfilter DAM, sterilizer , or employers do not know a good DAM equipment and how to maintain , so it can be a health problem for society. This study with cross sectional study . The sample was 53 Depot Water (DAM) in Kendari , which is determined by purposive sampling method . Data were collected by using a check list in the content based on the observation of DAM to assess the quality of the processing and bacteriological examination to determine total coliform MPN depot water. Based on the results of the Spearman correlation test with significance level ($p < 0.05$) was found very strong relationship quality microfilter ($p = 0.000$) , the quality of disinfection tool ($p = 0.000$) , the quality of washing and filling gallon ($p = 0.007$) , and was found not no operator quality relationship ($p = 0.166$) with the total coliform MPN DAM. From the results of this study are expected to employers DAM in Kendari attention production equipment maintenance to ensure hygienic drinking water produced so as not to be a problem for health , and in order to do more in-depth study of the production equipment DAM

Keywords : *microfilter , disinfection , gallons , operators , MPN Coliform , Depot Water.*

PENDAHULUAN

Mengonsumsi air minum yang tidak memenuhi syarat sesuai Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 merupakan salah satu faktor utama berkembangnya penyakit yang ditularkan melalui air, termasuk penyakit hepatitis, tifus, dan diare. Penyakit – penyakit tersebut merupakan penyakit yang paling mematikan nomor dua khususnya bagi para balita. Penyakit yang penularannya melalui air menyebabkan 1,4 juta bayi meninggal setiap tahun, kematian anak – anak karena diare lebih banyak daripada total kematian akibat penyakit malaria dan campak. Di Indonesia penyediaan Air bersih telah mulai dibenahi sejak tahun 1990, dengan diterbitkan Permenkes 416 Tahun 1990 yaitu air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak (Depkes 2006). Selain itu pemerintah melakukan rehabilitasi fasilitas, dan pembangunan fasilitas baru, dimana Penyediaan air Bersih dikelola oleh Departemen Pekerjaan Umum dan Departemen Kesehatan, dengan demikian pengolahan air dapat dilakukan secara terpadu baik dalam pemanfaatan maupun dalam pengolahan kualitas, yang tidak terbatas pada hidrosfir, tetapi juga dengan atmosfer, lithosfir, biosfir dan sosiosfir (Wisnu, 2004).

Penyediaan air bersih selain kuantitas, kualitasnya harus memenuhi standar yang berlaku sehingga dapat dikonsumsi sebagai air minum sesuai Permenkes No.492 tahun 2010 air minum adalah air yang melalui proses atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat dan dapat langsung diminum (Depkes 2006). Untuk itu perusahaan air minum selalu memeriksa kualitas air yang diproduksi sebelum didistribusikan pada pelanggan. Karena air baku belum tentu memenuhi standar maka perlu dilakukan pengolahan air dari yang sangat sederhana sampai sangat kompleks untuk memenuhi standar air minum yang ideal yaitu air yang tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau serta tidak mengandung bakteri patogen, dan tidak mengandung zat kimia (Philip, 2004).

Di Sulawesi Tenggara, khususnya Kota Kendari terdapat berbagai usaha air minum, baik air minum dalam kemasan (AMDK) maupun depot air minum (DAM). Air minum dalam kemasan umumnya telah mendapat rekomendasi dari Badan Pengawasan Obat Dan Makanan (BPOM). sedangkan untuk depot air minum sampai saat ini belum ada peraturan pemberian izin atau rekomendasi kelayakan yang baku ditinjau dari segi higiene dan sanitasi air minum. Depot air minum merupakan usaha berskala kecil dan merupakan produksi usaha rumah tangga yang pengolahannya sederhana, relatif murah (teknologi tepat guna) dan diharapkan kualitas air yang akan dikonsumsi masyarakat dapat dikatakan baik dan memenuhi standar kesehatan (Juli, 2007).

Dari berbagai studi yang dilakukan oleh beberapa institusi terhadap kualitas air pada berbagai DAM, ditemukan bahwa masih ada yang belum memenuhi standar kesehatan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Penelitian Suprihatin dkk (2002) analisis sampel air minum di 10 kota besar di Indonesia : 34% sampel tidak memenuhi sedikitnya satu parameter kualitas air minum berdasar Permenkes RI No. 492/Menkes/PER/IV/2010, dan 16% sampel tercemar bakteri *coliform* (Adriyani. R, 2008). Demikian pula menurut data Dinas Kesehatan Kota Kendari tahun 2012 ditemukan beberapa depot air minum yang belum memenuhi standar kesehatan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No.492 Tahun 2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum, 98 depot air minum yang telah memeriksakan kualitas air baku ditemukan 19 sampel depot air minum tercemar bakteri *Coliform*. Beberapa faktor yang menyebabkan kualitas depot air minum tercemar *Coliform* antara lain keterbatasan pengetahuan, teknologi, sosial, ekonomi, dan budaya. Termasuk didalamnya keterbatasan pengetahuan para pemilik/operator tentang pengelolaan filter dan peralatan desinfeksi pada saat pengolahan air baku dan faktor lokasi, penyajian serta pewadahan yang dilakukan secara

terbuka dengan menggunakan wadah botol air minum yang terbuka rawan terhadap pencemaran (Wisnu, 2004).

Pada akhir proses pengolahan, depot air minum melakukan pemeriksaan sampel air minum yang diproduksi sebelum dikonsumsi oleh masyarakat dengan melakukan pemeriksaan bakteriologi metode *Most Probable Number* (MPN) yang persyaratannya harus nol (0). Keberadaan *coliform* dalam air minum menunjukkan bahwa air minum tersebut telah tercemar oleh tinja. *Coliform* adalah flora normal yang hidup pada usus manusia dan hewan, jadi dengan ditemukannya bakteri tersebut pada air minum menandakan bahwa dalam tahap pengolahan air minum tidak higienis (Widiyanti, 2002). Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis berkeinginan melakukan penelitian "*Analisis Kualitas Pengolahan Depot Air Minum di Kota Kendari Dengan Most Probable Number (MPN)*"

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional dengan rancangan *cross sectional study*. melakukan pemeriksaan bakteriologi untuk mendapatkan nilai *Most Probable Number* (MPN) *coliform* air minum yang dihasilkan oleh DAM, dan penilaian terhadap kualitas pengolahan (*mikrofilter, desinfeksi, pencucian/pengisian galon, dan operator*) kemudian di analisa bersama – sama untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel.

HASIL PENELITIAN

Pemeriksaan Kualitas Pengolahan Depot Air Minum (DAM) Berdasarkan Mikrofilter, Desinfeksi, Pencucian/Pengisian Galon dan Operator.

Pemeriksaan kualitas mikrofilter DAM didasarkan pada indikator masa pakai dan jumlah mikrofilter lebih dari satu dengan ukuran yang berjenjang. Pemeriksaan kualitas alat desinfeksi didasarkan pada indikator adanya alat desinfeksi serta masa pakai dari alat tersebut. Pemeriksaan kualitas pencucian/pengisian galon didasarkan pada indikator adanya tempat pencucian/pengisian dan adanya tutup wadah yang baru dan bersih. Dan penilaian operator didasarkan pada indikator perilaku dan adanya sertifikat telah mengikuti pelatihan hygiene dan sanitasi DAM. Hasil mengenai pemeriksaan pemeriksaan kulaiatas pengolahan depot air minum di kota kendari dapat dilihat pada tabel 1. Dari tabel 1 menunjukan bahwa dari 53 depot air minum yang diperiksa, berdasarkan mikrofilter lebih banyak yang baik yaitu sebesar 79,2%, berdasarkan Alat desinfeksi lebih banyak yang baik yaitu sebesar 73,6%, berdasarkan Pencucian/Pengisian Galon lebih banyak yang kurang baik yaitu sebesar 73,6%. Berdasarkan Operator Depot Air Minum lebih banyak yang tidak baik yaitu sebesar 56,6%. Dan berdasarkan pemeriksaan *Choliform* dengan metode MPN menunjukan bahwa lebih banyak yang memenuhi syarat sebesar 83%.

Tabel 1. Distribusi Pemeriksaan Kualitas Pengolahan Depot Air Minum Berdasarkan Mikrofilter, Desinfeksi, Pencucian/Pengisian Galon dan Operator di Kota Kendari.

Variabel Penelitian	Jumlah	%
Mikrofilter		
Baik	42	79,2
Kurang Baik	11	20,8
Jumlah	53	100
Desinfeksi		
Baik	39	73,6

Kurang Baik	14	26,4
Jumlah	53	100
Pencucian/Pengisian Galon		
Baik	6	11,3
Kurang Baik	39	73,6
Tidak Baik	8	15,1
Jumlah	53	100
Operator		
Baik	0	0
Kurang Baik	23	43,4
Tidak Baik	30	56,6
Jumlah	26	100
Nilai Most Probable Number		
Memenuhi Syarat	44	83
Tidak Memenuhi Syarat	9	17
Jumlah	53	100

Sumber : Data Primer

Hubungan Antara Kualitas Mikrofilter, Desinfeksi, Pencucian/Pengisian Galon, dan Operator dengan Kualitas Air Minum Di Kota Kendari

Tabel 2 : Hubungan Antara Kualitas Mikrofilter, Desinfeksi, Pencucian/Pengisian Galon, dan Operator dengan Kualitas Air Minum Di Kota Kendari

No	Variabel	Kualitas Air Minum				Jumlah	%	p-Value
		MS	%	TMS	%			
1.	Mikrofilter							
	- Baik	42	100	0	0	42	100	0,000
	- Kurang Baik	2	18,2	9	81,8	11	100	
	Jumlah	44	83	9	17	53	100	
2	Desinfeksi							
	- Baik	38	97,4	1	2,6	39	100	0,000
	- Kurang Baik	6	42,9	8	57,1	14	100	
	Jumlah	44	83	9	17	53	100	
3	Pencucian							
	- Baik	5	83,3	1	16,7	6	100	0,007
	- Kurang Baik	36	92,3	3	7,7	39	100	
	- Tidak Baik	3	37,5	5	62,5	8	100	
	Jumlah	44	83	9	17	53	100	
4	Operator							
	- Kurang baik	21	91,3	2	8,7	23	100	0,166
	- Tidak baik	23	76,7	7	23,3	30	100	
	Jumlah	44	83	9	17	53	100	

Sumber : Data Primer

Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa kualitas mikrofilter berhubungan dengan kualitas air minum DAM ($p=0,000$, $r=0,884$), kualitas desinfeksi berhubungan dengan kualitas air minum DAM ($p=0,000$, $r=0,720$), kualitas pencucian/pengisian galon berhubungan dengan kualitas air minum DAM ($p=0,007$, $r=0,366$), dan kualitas operator tidak ada hubungan yang signifikan dengan kualitas air minum DAM ($p=0,166$, $r=0,193$).

PEMBAHASAN

Mikrofilter

Mikrofilter adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan partikel yang berukuran kecil pada air olahan. Ukuran maksimal menurut SK Menperindag No 651/MPP/KEP/10/2004, adalah 10 mikron, dan diharuskan berjenjang sampai dengan ukuran 0,1 mikron. Pada penelitian ini, DAM yang kandungan coliform totalnya memenuhi syarat SK Menkes No.492 tahun 2010 mempunyai mikrofilter dengan ukuran berjenjang antara 0,1 mikron – 10 mikron sesuai dengan indikator penilaian, sedangkan yang tidak memenuhi syarat menggunakan mikrofilter satu ukuran, dan bervariasi, antara 1 mikron dan 5 mikron, yang menyebabkan bakteri dan partikel yang berukuran < 1 mikron tidak tersaring. Untuk masa efektif dari mikrofilter, DAM dengan MPN coliform total yang memenuhi syarat SK Menkes No.492 tahun 2010 mengganti filternya seminggu sekali, sedangkan yang tidak memenuhi syarat, mengganti filter jika kecepatan aliran air dari pompa sudah mulai melambat.

Kebanyakan ketidak tahuan dan biaya operasional yang tinggi menjadi alasan dari pengelola untuk tidak memakai ukuran yang berjenjang, karena semakin kecil ukuran pori-pori mikrofilter yang dipakai, semakin lambat pula aliran air yang melewatinya, sehingga kapasitas produksi juga akan menurun. Pada penelitian ini ditemukan adanya mikrofilter yang kualitasnya kurang baik tetapi nilai MPN *coliform total* memenuhi syarat. Ini karena bakteri yang lolos dari mikrofilter dapat di matikan oleh alat desinfeksi (UV), atau air baku tidak mengandung bakteri *coliform*.

Desinfeksi

Desinfeksi adalah proses untuk membunuh mikroorganisme dalam air olahan. Alat yang dipakai adalah lampu UV berintensitas tinggi, sehingga bakteri terbunuh oleh radiasi sinar UV. Yang harus diperhatikan disini adalah intensitas lampu UV yang dipakai harus cukup, untuk sanitasi air yang efektif diperlukan intensitas sebesar $30.000 \text{ MW sec/cm}^2$ (Micro Watt detik per sentimeter persegi). Untuk masa efektif menurut Ketua Penelitian Laboratorium Teknologi dan Manajemen Lingkungan Institut Pertanian Bogor (Suprihatin), agar efektif lampu UV harus dibersihkan secara teratur, dan harus diganti paling lama satu tahun. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian, bahwa DAM dengan hasil pemeriksaan kandungan coliform totalnya memenuhi syarat SK Menkes No 492 tahun 2010 mengganti lampu UVnya sekali dalam setahun, sedangkan yang tidak memenuhi syarat, menggantinya hanya jika lampu UVnya sudah putus (mati).

Pada penelitian ini, terdapat alat desinfeksi yang kualitasnya kurang baik tetapi mempunyai MPN coliform total yang memenuhi syarat, ini disebabkan bakteri telah tersaring pada mikrofilter atau air baku tidak mengandung bakteri coli. Untuk kualitas alat desinfeksi yang baik (masih dalam masa efektif) tetapi nilai MPN coliform total tidak memenuhi syarat, ini karena efektifitas lampu UV untuk membunuh bakteri juga tergantung dari banyaknya partikel dari air yang melewatinya. Partikel yang terlalu banyak akan menyebabkan sinar UV terhalang untuk menyinari bakteri yang keluar bersama partikel, jadi fungsi UV harus ditunjang pula dengan mikrofilter yang baik. Penyebab lain adalah kecepatan aliran air tidak sesuai dengan kapasitas UV yang digunakan.

Pencucian/Pengisian Galon

SK Menperindag No 651/MPP/KEP/10/2004 mensyaratkan bahwa wadah yang akan diisi harus di sanitasi dengan menggunakan ozon (O₃) atau air ozon (air yang mengandung

ozon). Bilamana dilakukan pencucian maka harus dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis deterjen tara pangan (food grade) dan air bersih dengan suhu berkisar 60-85°C, kemudian dibilas dengan air produk untuk menghilangkan sisa-sisa deterjen. Pencucian dan pengisian galon dilakukan untuk membersihkan wadah agar terbebas dari kotoran dan bakteri. Pada penelitian ini indikator yang dipakai untuk menilai kualitas pencucian dan pengisian galon adalah adanya fasilitas pencucian menggunakan deterjen yang dilengkapi dengan sikat, dan fasilitas pembilasan, serta tersedianya tutup galon yang baru dan bersih.

Penanganan wadah (galon) yang berkualitas baik, dilakukan dengan pencucian menggunakan sabun deterjen dilengkapi dengan sikat khusus, kemudian dibilas dengan air pada tempat pembilasan khusus. Tetapi menurut informasi pengelola hal itu dilakukan pada keadaan tertentu, apabila galon yang akan diisi sudah sangat kotor, Sedangkan yang kualitasnya kurang baik penanganan wadah (galon) dilakukan seadanya, dengan membilas galon yang akan diisi. Pada penelitian ini ditemukan adanya pencucian/pengisian galon yang kualitasnya kurang baik tetapi nilai MPN coliform total memenuhi syarat, dikarenakan pada saat proses desinfeksi bakteri dapat dimatikan. Penelitian ini dapat membuktikan adanya hubungan yang signifikan antara kualitas pencucian/pengisian galon dengan MPN coliform total DAM, Ini dapat dimengerti karena bakteri dapat masuk jika terjadi kontak dengan agen pembawa bakteri. Selain itu penyebab adanya coliform dalam air minum dapat didominasi oleh rendahnya kualitas mikrofilter dan alat desinfeksi.

Operator

Operator adalah karyawan khusus yang bertugas untuk mengoperasikan alat – alat produksi, Perilaku karyawan menentukan kualitas air minum yang diproduksi. Meskipun telah dilengkapi dengan sistem filtrasi dan desinfeksi yang baik, tetapi jika karyawan tidak berperilaku bersih dan sehat, maka air yang telah di olah dengan baik dapat tercemar akibat tindakan karyawan tersebut. Pada penelitian ini indikator yang digunakan dalam menilai kualitas operator adalah perilaku operator pada saat pengolahan dan adanya sertifikat telah mengikuti pelatihan hygiene dan sanitasi DAM.

Menurut SK Menperindag No 651/MPP/KEP/10/2004 Karyawan bagian produksi (pengisian) diharuskan menggunakan pakaian kerja, tutup kepala dan sepatu yang sesuai. Karyawan harus mencuci tangan sebelum melakukan pekerjaan, terutama pada saat penanganan wadah dan pengisian. Karyawan tidak diperbolehkan makan, merokok, meludah atau melakukan tindakan lain selama melakukan pekerjaan yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap air minum. Kualitas operator dengan kategori kurang baik, mencuci tangan sebelum melakukan pengisian, dan menutup box pada waktu pengisian berlangsung, Sedangkan operator yang dinyatakan tidak baik, adalah operator yang pada saat pengamatan dilakukan tidak mencuci tangan dan tidak menutup box pada waktu pengisian. Kekurangannya adalah semua karyawan belum memiliki sertifikat telah mengikuti pelatihan hygiene dan sanitasi, selain itu DAM tidak memiliki karyawan khusus untuk melakukan pengolahan, tetapi menjadi tugas rangkap karyawan pengantar pesanan air minum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas operator kurang baik dan tidak baik mempunyai nilai MPN Coliform total yang merata, sehingga penelitian ini tidak dapat membuktikan adanya hubungan yang signifikan antara kualitas operator dengan MPN coliform total DAM. Selain itu karena faktor kecilnya kemungkinan kontak antara air olahan dengan operator, karena semua proses pengolahan dilakukan dalam box yang tertutup, dan yang memungkinkan adanya kontak antara operator dengan air hanya pada waktu pengisian dan pemasangan penutup wadah.

KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil Penelitian dapat disimpulkan ada hubungan kualitas mikrofilter, kegiatan desinfeksi, pencucian dan operator dengan kualitas air minum depot air minum isi ulang di kota kendari.

SARAN

Diharapkan pengusaha DAM di Kota Kendari memperhatikan pemeliharaan peralatan produksi untuk menjamin higienisnya air minum yang dihasilkan agar tidak menjadi masalah bagi kesehatan, dan agar dilakukan penelitian secara lebih mendalam terhadap peralatan produksi DAM.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Pengolahan Air Minum* (<http://www.kompas.com>, diakses 12 Mei 2013)
- Athena, et.al *Kandungan Bakteri Total Coli Dan Escherichia Coli /Fecal Coli Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Jakarta, Tangerang, Dan Bekasi*, (www.litbang.depkes.go.id/buletin/) (online) Buletin Penelitian Kesehatan, Vol.32, NO 4 (Diakses 14 Mei 2013).
- Daud.A & Anwar, *Dasar – Dasar Kesehatan Lingkungan*, Makassar, Lephass, 2002
- Daud.A & Rosman, *Aspek Kesehatan Penyediaan Air Bersih*, Makassar, Jurusan Kesehatan Lingkungan FKM Unhas, 2003.
- Daud.A, *Aspek Kesehatan Pencemaran Air*, Makassar, Jurusan Kesehatan Lingkungan FKM Unhas, 2005.
- Depkes RI. *Materi Pelatihan Air*; Ditjen PPM dan PLP, Jakarta, 1985.
-*Air Minum Dan Penyehatan Lingkungan*, Jakarta 2006.
-*Penyehatan Air Dan Sanitasi (PAS)*; Ditjen PPM&PL, Jakarta 2006.
-*Materi pelatihan Penyehatan Air*; Jakarta, Dirjen P2PL, 1995.
- Dinkes Kota Kendari, *Profil Kesehatan Kota Kendari*, Kendari, 2012.
- Environmental Sanitation's Journal, *Pemeriksaan Fisik Depot Air Minum* (online) (<http://environmentalsanitation.wordpress.com/>) (diakses 12 Mei 2013)
- Fardiaz.S, *Polusi Air Dan Udara*, Yogyakarta, Kanisius, 2002
- Gani.A, *Metode Bakteriologi Diagnostik*, Makassar, Balai Labkes, 2003
- Juli. S, *Kesehatan Lingkungan*, Bandung, Institut Teknologi Bandung, 2007
- Kep. Menperindag RI Nomor : 651/MPP/Kep/10/2004 *Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdagangannya* <http://www.depdag.go.id/index.php> (di akses 12 Mei 2013)
- Notoatmojo.S, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta, Melton Putra Offset, 1993.
- Riyadi.A.L.S, *Kesehatan Lingkungan*. Karya Anda, Surabaya, 1984.
- Soemirat, *Sanitasi Lingkungan Dan Pengaruhnya*, Bandung, 1994.
- Sujana.A, *Air Untuk Rumah Tangga*, PT. Kawan Pustaka, Jakarta, 2006
- Suriawiria, U, *Pengantar Mikrobiologi Umum*, Angkasa, Bandung, 1995.
- Sutrisno.T, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Rineka Cipta, Jakarta, 1987.
- Tatang. A M, *Menyusun Rencana Penelitian*, CV. Rajawali, Jakarta, 1994.
- Wisnu. W.A, *Dampak Pencemaran Lingkungan*, Andi, Yogyakarta, 2004.
- Widiyanti, Ristiati, *Analisis Kualitatif Bakteri Koliform Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Sigaraja Bali* Jurnal Ekologi Kesehatan Vol 3 No 1, April 2004 : 64-73 (<http://www.ekologi.litbang.depkes.go.id/>) (diakses 12 Mei 2012)