

KOMPOSISI MIKROORGANISME PADA BEBERAPA DEPOT AIR MINUM ISI ULANG DI KOTA MANADO

[Composition Microorganisms In Some Water Depot Refill in Manado City]

Agnes T. Watung¹⁾ D.T. Sembel^{2)*} Frans G. Ijong^{3)*}

¹⁾ Mahasiswa S2 Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Sam Ratulangi ,
Manado

²⁾ Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi , Manado

³⁾ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi , Manado

ABSTRACT

Drinking Water Refill (AMIU) the price is relatively cheaper, but not all drinking water refill depot in the city of Manado guaranteed security products. This is because there are many depot refill drinking water that has not been officially registered in the Ministry of Trade and Industry, only 20 of 130 registered depot depot there and have not been routinely tested water quality. This study analyzes the goal of microorganisms on a depot refill drinking water, water tank transporters and the source of raw water in the city of Manado which include, pH, temperature, total plate number, E.coli and yeast to get a refill drinking water quality that meets the requirements . The results for total plate count 13 depots (39%), 1 tank (20%), there are three sources of raw water (27%) who do not meet the requirements, the total coliform in the depot there are 19 (58%), water tank transporter 3 (60%) of raw water sources there were 6 (55%) who do not meet the requirements, there are 8 depot E. coli (24%), water tank transporter 1 (20%), source of raw water 7 (64%) who do not meet the requirements, for mushrooms in the depot <10 while on the tank and raw water sources ranged from <10 - > 300 and pH at all sample points in both depots, tank and all water sources to meet the requirements, for the temperature at the depot, there were 12 (36%), the tank 1 (20%), 3 raw water sources (27%) who do not meet the requirements. Results of this study concluded that the quality of drinking water in the depot, tank and raw water sources, there are still 60.20% - 67.35% which is satisfactory from a microorganism, and for the physical parameters of temperature are 67.35 % while meeting the requirements of the chemical parameters pH 100% compliant.

Keywords : *Microorganisms AMIU, tank and raw water sources*

PENDAHULUAN

Air adalah materi esensial di dalam kehidupan karena tidak satupun makhluk hidup di dunia ini yang tidak memerlukan dan tidak mengandung air. Kualitas air bersih di Indonesia harus memenuhi persyaratan yang tertuang didalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416 /Men.Kes/Per/IX/1990 tentang kualitas air bersih dan untuk persyaratan air minum dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI

No.492/Men.Kes/Per /VI/2010 dimana setia komponen yang diperkenankan berada di dalamnya harus sesuai.

Air tawar bersih yang layak untuk dapat diminum kian langka di perkotaan. Air tanah sudah tidak aman dijadikan bahan baku air minum karena telah terkontaminasi rembesan dari tangki septik maupun air permukaan. Air minum isi ulang menjadi jawabannya, air minum yang bisa diperoleh di depot-depot harganya bisa sepertiga dari produk air minum dalam kemasan yang bermerek,

karena itu banyak rumah tangga beralih pada layanan ini (Pracoyo dan Endah,2006).

Hal yang sama terjadi di Kota Manado berdasarkan data dari hasil survei Ekonomi Nasional (Susenas) 2009 menyebutkan bahwa 55,04 % rumah tangga di Kota Manado menggunakan air minum dalam kemasan termasuk didalamnya air minum isi ulang (BPS Sulut, 2010) dengan sumber air baku berasal dari mata air, sumur bor, bahkan dari PT air. Alasan dipilihnya air minum isi ulang sebagai air minum karena harganya murah, dan bisa langsung diminum, meski harganya lebih murah tidak semua depot air minum isi ulang terjamin keamanan produknya.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi mikroorganisme yang meliputi Angka lempeng Total, Total bakteri koliform, *E.coli* dan Jamur serta parameter pH dan Suhu pada depot air minum isi ulang ,tangki pengangkut air baku dan sumber air baku di Kota Manado.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan utama untuk penelitian ini adalah sampel air minum isi ulang , Plate count Agar atau Tryptone Extract Agar untuk perhitungan total mikroorganisme, Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLBB) untuk uji MPN koliform, Eosine Methylene Blue (EMB) , agar (Levine) atau Endo Agar Untuk uji lengkap koliform, M-FC (fecal coliforms) agar untuk uji koliform menggunakan metode penyaringan membrane, Potato Dextrose Agar pada pH 3.5 (dengan penambahan 10% asam tartarat yang mengandung 3% agar APDA untuk perhitungan jamur), Larutan pengencer, Kapas, Alkohol, Kertas label, Colilert WP 2001, Alat tulis menulis

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Botol Sampel (Steril),

Autoclav, Incubator, Tabung reaksi, Pipet steril, Tabung Durham, kawat inokulasi, Erlenmeyer, Mikroskop stereo, Alat hitung koloni, Winlab data line pH-Meter (windaus labortechnik), Quanti Tray Sealer 2000.

Lokasi Sampel

Tempat penelitian dilakukan di kota Manado pada lokasi sumber air minum yang digunakan sebagai bahan baku air minum isi ulang berasal dari mata air (Warembungan, Tateli, Matungkas dan Malalayang), sumur bor dan perpipaan (PT.Air) dengan jumlah sampel 11, tangki mobil pengangkut air 5 sampel dan di depot air minum isi ulang 33 sampel dengan total sampel berjumlah 49. Data primer diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan pengelola depot, karyawan baik yang berada di depot, di mobil / tangki pengangkut air baku serta di lokasi sumber air baku.

Analisa Total Angka Lempeng Total

Secara aseptik pipet 25 ml sampel,cuplikan kedalam kantong stomaker streil, tambahkan 225 ml PDF homogenkan dengan stomaker selama 30 detik hingga terbentuk suspensi homogeny dengan pengenceran 10^{-1} . Siapkan 5 buah tabung yang masing-masing telah diisi dengan PDF. Pipiet 1 ml suspensi 10^{-1} kedalam tabung yang berisi 9 ml pengencer PDF dikocok hingga diperoleh suspensi dengan pengenceran 10^{-2} , lakukan hingga hal yang sama hingga pengenceran terakhir. Kedalam tiap cawan petri diinokulasi 1 ml suspensi dari setiap pengenceran, kemudian dituangkan 15 – 20 ml media PCA + TTC (suhu $45^{\circ} \pm 1^{\circ}$). Cawan petri diputar dan digoyang hingga homogen/merata, diamkan sampai media memadat,kemudian diinkubasi pada suhu 35° - 37° selama 24 – 48 jam dalam posisi dibalik dalam keadaan aerob maupun anaerob. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung. (buat blangko untuk

mengetahui sterilisasi media dan pengencer).

Analisa E.coli dan Total Coliform dengan colilert.

Masukan 1 bungkus colilert ke dalam 100 ml sampel dalam botol steril, kocok hingga larut, Tuangkan ke dalam quanti-Tray 2000 dengan hati-hati, hindari menyentuh bagian dalam, Masukan ke dalam quanti-Tray sealer dan tempatkan dalam inkubator pada suhu 35°C selama 24 jam, Setelah 24 jam, baca hasil quanti-Tray 2000 dengan cara hitung sumur yang kuning sebagai positif total coliform. Sinari quanti-Tray 2000 dengan UV, hitung sumur yang kuning berpendar (fluoresens) sebagai positif E.coli dan bandingkan angka positif dengan tabel MPN /100 ml.

Analisa Jamur

Media PDA untuk pertumbuhan kapang dan khamir, ditimbang sesuai dengan takaran yang sudah ditentukan, kemudian dilarutkan dengan 1000 ml akuades, dipanaskan sampai mendidih dan homogen, selanjutnya disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Selanjutnya sampel air diencerkan dengan tingkat pengenceran 10^{-2} sampai dengan 10^{-4} , dengan menggunakan larutan fisiologis steril. Sebanyak 0,1 ml sampel air yang telah diencerkan dimasukkan ke dalam cawan Petri yang telah berisi PDA padat steril, lalu diratakan dan diinkubasikan selama 3-7 hari pada suhu kamar.

pH Meter dan Suhu

Pengukuran pH dan suhu langsung dilapangan pada saat pengambilan sampel baik di depot, tangki maupun pada sumber air baku. Nyalakan pH meter dengan menekan tombol on, Celupkan ke dalam air yang akan diukur, kira-kira kedalaman 5 cm dan secara otomatis alat ini akan bekerja mengukur pH dan suhu air. Pada

saat pertama dicelupkan angka yang ditunjukkan oleh display masih berubah-ubah, tunggulah kira-kira 2 sampai 3 menit sampai angka digital stabil, catat hasil dan angka yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil suvei pada depot air minum isi ulang diketahui bahwasebagian besar (70%) responden mendapatkan sumber air baku dari mata air, melalui penyalur Airqu, Alsin, Segar, Safe dan Fresh. Dari seluruh resepunden yang ada (27%) menggunakan air baku dari sumur bor milik pribadi dan penyalur AG 21 (air gunung), dan (3 %) menggunakan air baku melalui perpipaan PT. Air.

Komposisi Mikroorganisme

Analisa di laboratorium untuk kualitas air isi ulang baik yang berasal dari depot, tangki pengangkut air dan sumber air baku didapatkan hasil sebagai berikut untuk :

1.Total Koliform

Sampel yang diambil pada depot air minum didapatkan bahwa koliform yang ada berkisar antara $< 1 - > 242019$. Koliform pada depot terdapat 19 (57,5 %) melebihi batas yang diperbolehkan atau tidak memenuhi persyaratan dan 14 (42,4 %) memenuhi syarat. Untuk tangki 3 (60%) yang tidak memenuhi persyaratan, 2 (40%) tidak memenuhi persyaratan. Untuk sumber air baku 6 (54,54%) tidak memenuhi persyaratan dan 5 (45,45%) memenuhi syarat

Permenkes RI 416 /Menkes /Per /IX/1990, Total Koliform pada air bersih masuk dalam parameter mikrobiologi dengan syarat 0/100 ml, begitu juga untuk Permenkes RI 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum masuk pada parameter yang berhubungan dengan kesehatan dengan persyaratan yang diperbolehkan adalah 0/100 ml sampel.

2. *E. coli*

Sampel yang diambil pada depot air minum didapatkan bahwa 8 (24 %) melebihi batas yang diperbolehkan atau tidak memenuhi persyaratan dan 25 (76 %) , Untuk Tangki pengangkut air baku ada 4 (80 %) tangki mobil yang belum memenuhi syarat dan yang memenuhi syarat ada 1(20%), sedangkan untuk sumber air baku terdapat 7 (64%) yang belum memenuhi syarat dan yang memenuhi syarat ada 4 (36 %).

E.coli merupakan indikator sanitasi dalam pangan, Permenkes RI 416/Menkes/Per/IX/1990, *E.coli* pada air bersih masuk dalam parameter mikrobiologik dengan syarat 0/100 ml, begitu juga untuk Permenkes RI 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum masuk pada parameter yang berhubungan dengan kesehatan dengan persyaratan yang diperbolehkan adalah 0/100 ml sampel.

3. Angka Lempeng Total (ALT)

Distribusi ALT pada setiap lokasi sampel berbeda untuk sampel yang diambil pada depot berkisar antara 800-980000 koloni/ml sampel , untuk tangki mobil berkisar antara 200 - < 30 koloni / sampel sedangkan untuk sumber air berkisar antara 300 - < 300 koloni / sampel. SNI 01-3553-1996 untuk air minum dipasaran persyaratan maksimal untuk angka lempeng total adalah $1,0 \times 10^5$ dari 33 depot yang ada terdapat 13 (39 %) yang tidak memenuhi persyaratan dan 20 (61 %) memenuhi syarat sedangkan untuk tangki pengangkut air baku adalah 1 (20 %) tangki mobil yang belum memenuhi syarat dan yang memenuhi syarat adalah 4 (80 %).

4. Jamur

Semua lokasi sumber air baik yang berasal dari mata air, sumur bor bahkan PT. Air terdapat jamur antara < 10 sampai dengan > 300 koloni / sampel, Pengangkutan air baku dari sumbernya

menggunakan mobil tangki air milik pengusaha pemasok air baku , sebagian menggunakan mobil tangki air yang tara pangan, bersih dan mudah dibersihkan, mudah didisinfektan, mempunyai manhole, pengisian dan pengeluaran air melalui kran dan memakai selang, namun demikian beberapa pengusaha penyedia sumber air baku yang mengecat tangki mobil pengangkut air dengan cat untuk menghindari tumbuhnya lumut dan korosi, bahkan untuk membersihkan tangki hanya dilakukan pada saat kelihatan kotor antara 1-6 bulan sekali. Hasil pengamatan di lapangan dan hasil wawancara dengan responden menunjukkan bahwa tidak semua air baku memiliki hasil uji laboratorium yang mengakibatkan rendahnya mutu air isi ulang yang diterimanya dan hal ini dapat membahayakan konsumen, walaupun sejauh ini belum ada keluhan dari konsumen. Untuk itu Dinas Kesehatan harus melakukan intervensi dengan memberikan rekomendasi kepada pengusaha-pengusaha depot air minum isi ulang untuk hanya mengambil kepada penyedia/pemasok air yang direkomendasikan. Setiap pengusaha penyedia air harus rutin memeriksa air baku minimal 3 bulan sekali ke laboratorium yang sudah terakreditasi dan memberikan salinan hasil laboratorium ke seluruh depot yang dipasoknya. Hal yang cukup penting yang di dapat dari hasil wawancara ternyata sebagian depot (52 %), belum memiliki tanda daftar industri (TDI) dan tanda daftar usaha perdagangan (TDUP). Semua depot AMIU yang diamati melakukan penyaringan secara bertahap dari saringan pasir, saringan karbon aktif, saringan mikro serta dengan menggunakan sistim reverse osmosis (RO). Pengendalian yang dilakukan adalah melakukan pembersihan saringan, pengantian mikro filter secara berkala. Dari hasil wawancara dengan responden ternyata sebagian besar pengelola tidak mengetahui cara pengantian mikro filter dan hanya dilakukan oleh teknisi dari

distributor. Jumlah mikro filter yang digunakan bervariasi antara 3-9 buah / depot dengan ukuran 0,1-10 mikron (persyaratan menurut Kepmenperindang 2004, maksimal 10 mikron). Waktu penggantian mikro filter sebagian besar (49 %) mengganti dalam jangka waktu 4-8 minggu, 42 % (1-3 minggu) dan 9 % (>8 minggu) . Sebagian depot AMIU yang diamati tidak melakukan pemeriksaan terhadap hasil penyaringan parameter fisik meliputi bau, rasa, warna, kekeruhan dan total zat padat terlarut (TDS) hal ini disebabkan tidak mempunyai alat untuk mengukur parameter tersebut .

Tahap ini pengendalian proses produk belum sesuai Kepmenperindag /2004 desinfeksi adalah suatu proses untuk membunuh kuman patogen seluruh depot memiliki fasilitas desinfeksi berupa ultraviolet, sedangkan 49 % mengabungkan ozon dan ultraviolet, berdasarkan pemeriksaan laboratorium masih terdapat mikroorganisme yang mencakup angka lempeng total di depot berkisar antara 800-980000 koloni/ml sampel, untuk total bakteri koliform pada depot terdapat < 1- >2420, Untuk parameter *E.coli* pada depot air minum berkisar antara < 1-8 jumlah /100 ml sampel, hal ini disebabkan semua pemilik / karyawan depot AMIU tidak dapat melakukan pengujian kadar ozon dan tidak melakukan penggantian lampu ultraviolet yang putus sehingga hasil akhir menunjukkan bahwa tidak semua air minum isi ulang dalam kondisi yang baik, karena ada mikroorganisme yang menjadi indikator sanitasi dan pangan yang masih ada pada semua titik sampel hal ini di dukung dengan cara pengisian yang kurang higienis dari pekerja baik pada tangki maupun di depot AMIU dari seluruh karyawan pada depot AMIU 6 bulan terakhir belum ada yang memeriksakan kesehatannya.

Sesuai persyaratan yang dianjurkan setiap depot harus mencatat penggantian cartridge filter, lampu ultra violet dan mendokumentasi hasil pemeriksaan

laboratorium baik dari sampel air baku dan depot serta laik sehat harus ditempelkan pada dinding agar konsumen dapat mengetahui kualitas air isi ulang yang ada

5. Suhu

Distribusi Suhu pada depot air minum isi ulang berkisar antara 25 – 32,9 °C , pada tangki mobil berkisar pada 29-31,5°C dan pada sumber air berkisar antara 25,1-31,5°C. Air yang baik mempunyai temperatur normal $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu kamar (27°C). Sedangkan parameter fisik yaitu suhu pada sumber air berkisar antara 25,1-31,5°C. Air yang baik mempunyai temperatur normal $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu kamar (27°C). Suhu air yang melebihi batas normal menunjukkan indikasi terdapat bahan kimia yang terlarut dalam jumlah yang cukup misalnya fenol atau belerang atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme(Awaludin,2007).

6. pH (Derajat Keasaman)

Hasil pengukuran pH yang dilakukan pada saat pengambilan sampel di lapangan khususnya air yang ada di depot berkisar antara 6,51-7,69, pada tangki mobil berkisar antara 6,5- 6,7 dan pada sumber air berkisar antara 6,5-7,4 ini berarti air yang ada pada semua lokasi memenuhi syarat kesehatan yaitu antara 6,5-8,5. (Permenkes 416/Menkes/Per/IX/ 1990) dan Permenkes 492 /Menkes /Per/IV/ 2010 untuk air dari depot yaitu 6,5-8,5.

Derajat keasaman (pH) digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. Nilai-nilai yang lebih kecil dari 7,0 menunjukkan air dalam keadaan asam, sedangkan bila lebih besar dari 7,0 menunjukkan keadaan basa. Bila terjadi penyimpangan terhadap terhadap parameter ini akan berpengaruh pada pertumbuhan mikroorganisme dan dapat menyebabkan korosif serta beberapa

senyawa kimia menjadi beracun dan dapat mengganggu kesehatan manusia. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Indirawati, 2009 terhadap parameter kimia pH pada sumber air baku, air pada mobil tangki dan dari galon masih memenuhi syarat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Parameter Mikrobiologis pada ke tiga titik sampel depot, tangki dan sumber terdapat 62,59 % masih memenuhi persyaratan dan tidak memenuhi syarat 37,41 %. Untuk jamur pada air di depot terdapat < 10 pada tangki dan sumber lebih besar dari 10.

Parameter fisik (suhu) pada ke tiga titik sampel depot, tangki dan sumber terdapat 67,35 % masih memenuhi persyaratan sedangkan untuk parameter kimia (pH) 100 % masih memenuhi persyaratan.

Bagi para peneliti lanjutan perlu dilakukan penelitian pada manajemen pengawasan dan penerapan cara produksi yang baik bagi depot air minum isi ulang dan perlu kajian efektivitas filter dan sistem desinfektan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams M & Y .Motarjemi ,2004, *Dasar-dasar Keamanan Makanan untuk Petugas Kesehatan*, EGC, Jakarta
- Anonimous, 2000, *Undang-Undang Pangan RI No. 7 Tahun 1996*, Sinar Grafika , Jakarta
- Anonimous, 1990, Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/Menkes /SK /IX/1990, *Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air*, Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Anonimous, 2004, Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No.651/MPP/KEP/Kep/10/2004 *Teknis Depot Air Minum dan Perdaganganannya*, Jakarta :
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia.
- Anonimous, 2009, *SNI 7388: 2009 Batas Cemaran Mikroba dalam Pangan*, Badan Standarisasi Nasional , Jakarta
- Anonimous, 2009, *Profil Kota Manado*
- Anonimous, 2010, Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492 /Menkes/ SK/IV/2010 *Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Anonimous, 2010, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2001 *Tentang Pengolahan Pencemaran dan Pengendalian Pencemaran Air*, Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Arikunto S, 2006 , *Prosedur Penelitian suatu pendekatan Praktik(Edisi Revisi VI)*, PT. Rineka cipta,Jakarta
- Athena, D.Anwar M,HendroM dan Muhasim, 2004, *Kandungan Pb,Cd,Hg dalam Air Minum dari Depot air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang dan Bekasi*, Jurnal ekologi Kesehatan Vol.3 , Desember 2004:148-152
- BPS SULUT, *Penduduk Sulawesi Utara hasil Sensus Penduduk 2010*
- Departemen Dirjen PP-PL Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Menular Manado , 2009, *Hasil Analisis Mikrobiologi Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Manado* , Manado
- Dirjen POM Depkes RI, 2003, *Higiene dan Sanitasi Pengolahan Pangan*, Jakarta
- Dirjen POM, Depkes R.I. 1994. *Kumpulan Peraturan Perundang-undangan di Bidang Makanan*, Bhakti Husada.

- Dwijosaputro,1990, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Djambatan , Jakarta
- E.Jawetz,J.L.Melnick & E.A.Adelberg (Gerard Bonang), 1986, *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan edisi 16*, EGC, Jakarta
- Fardiaz,S.1992.*Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Pengolahan Pangan*,Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi antar Universitas Pangan dan gizi Institut Pertanian Bogor
- Gerhardt, Philipp. et al.1981. *Manual Methods for General Bacteriology*, American Society for Microbiology, Washington D.C
- Harijoto,1977, *Metode Pengambilan Contoh Air dan Pemeriksaan bakteriologi / Kimia Air* , Departemen Kesehatan Republik Indonesia Laboratorium Kesehatan Teknik Yogyakarta
- Indrawati.S.M, 2008, *Analisis Higiene Sanitasi dan Kualitas Air Minum Isi Ulang (AMIU) berdasarkan sumber air baku pada depot air minum isi ulang di Kota Medan*, Tesis dalam program studi ilmu pangan pada Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera utara
- Jamaluddin ,2007, *Analisis Higiene Sanitasi dan Kualitas Mikrobiologi di Kota Langsa Propinsi Nanggoroe Aceh Darusalam*, , Tesis Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada Yogyakarta
- Jasman, 2007, *Distribusi Manajemen Jarak sumber air baku dan kualitas bakteriologi* , Tesis Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada Yogyakarta
- Kompas , 2003, *Mengamankan Air Minum Isi Ulang*, Kamis 29 Mei 2003
- Ni Luh Putu Manik Widiyanti, Ni Putu Ristiati, *Analisis Kualitatif Bakteriologi Koliform pada Depo Air Minum isi ulang di Kota Singaraja Bali* ,jurnal Ekologi Kesehatan Vol 3 No 1, April 2004 : 64 - 73
- Notodarmojo S. 2005, *Pencemaran Tanah dan Air Tanah*, Bandung : ITB
- Phillips, J.A. 1988. *Laboratory Manual : Biology of Microorganisms*, fifth edition, Prentice Hall,Englewood Cliffs, New Jersey.
- Pitoyo. , 2009, *Dua jam anda Tahu cara memastikan air yang anda minum bukan sumber Penyakit*, www.Pitoyo.com.Solo
- Pracoyo dan Endah N, 2006, *Penelitian Air Minum Isi Ulang Di Daerah Jabotabek*, majalah kesehatan No.17 hal.4 Jakarta Depkes RI
- Pudjarwoto, Nurindah P. 1993. *Kualitas Air Minum di Jakarta Ditinjau dari Sudut Mikrobiologi. Sanitasi Vil. II (3)* : 121-123
- Siswanto H, *Mencegah Depot Air Minum Isi Ulang tercemar*,[http : www.Hakli.2003](http://www.Hakli.2003)
- Sparingga BPOM, 2002, *Surveilan Keamanan Pangan*, PT Percetakan Negara, Jakarta
- Sulistyandri H, 2009, *Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Kontaminasi Deterjen pada Air Minum Isi Ulang di depot DAMIU di Kabupaten Kendal*, Tesis Program Studi kesehatan lingkungan Pascasarjana universitas Diponegoro
- Sulistyawati D,2003, *Studi kualitas bakteriologi air minum isi ulang tingkat Produsen di Kota Semarang*,,Tesis Program Studi

- Kesehatan lingkungan Pascasarjana
Universitas Diponegoro
- Suprihatin, 2003, *Sebagian Air Minum Isi Ulang tercemar bakteri koliform*, Tim Penelitian Laboratorium Teknologi dan Manajemen Lingkungan IPB, Kompas 26 April 2003
- Suriawiria, U. 1995. Pengantar *Mikrobiologi Umum*, Angkasa, Bandung
- Trisnawati L, 2008, Perancangan dan Implementasi HACCP Plan Produk Air Minum Dalam Kemasan AMDK
- Volk & Wheeler, 1993, *Mikrobiologi Dasar, edisi kelima*, Erlangga, Jakarta
- Waluyo L, 2005, *Mikrobiologi Umum*, UMM Press, Malang
- Yuniarti . S ,2008, *Kajian Air Minum pada depo air minum di wilayah DKI Jakarta*, Tesis dalam program studi ilmu pangan pada Sekolah pascasarjana Institut Pertanian Bogor