

# Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (*Most Probable Numbers*)

Riri Novita Sunarti

Dosen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Raden Fatah Palembang, Jl. Prof. K.H. Zainal Abidin Fikri No1A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia

\* E-mail: vita\_77@yahoo.com (Riri Novita Sunarti),

## ABSTRACT

Water used for drinking is healthy water that must meet the requirements of Bacteriology, based Kepmenkes RI No: 907 / Menkes / SK / VII / 2002 concerning the terms and monitoring the quality of drinking water, where for the value of the Most Probable Number (MPN) is 0 / 100 ml water samples were analyzed. In the method of testing microbiological quality of drinking water is used as an indicator *Coliform* group. The purpose of this study was to detect the presence of *Coliform* bacteria in water samples tested wells. Samples were tested in the form of water wells located in the Village RT.V Padang Jati. Research Well Water Quality Test Method Using MPN (Most Probable Numbers) was conducted in March 2014. This study uses observation deskriptio is through direct observation to determine the possibility of *Coliform* bacteria and fecal *Coli*. Data based on observations or surveys taken directly to the location you made to sample, as well as the examination of samples directly in the laboratory to obtain primary data. Results or *Coliform* MPN index and fecal *Coli* were compared using the formula 555 Thomas MPN table. The results showed that all samples test positive for *Coliform* bacteria, so it is not fit for use as drinking water.

**Keywords:** MPN (Most Probable Numbers); *Coliform* and fecal *Coli*; LB (lactose broth); BGLB (Brilliant Green Lactose Broth).

## PENDAHULUAN

Air adalah materi esensial di dalam kehidupan. Air sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup khususnya sebagai air minum, namun air juga menimbulkan berbagai gangguan kesehatan terhadap si pemakai khususnya diare. Oleh karena itu, air harus bebas dari pencemaran dan memenuhi tingkat kualitas tertentu sesuai dengan kebutuhan kadar di dalam tubuh manusia (Sutrisno, 1996).

Menurut ilmu kesehatan, setiap orang memerlukan air minum sebanyak 2,5 – 3 liter setiap hari termasuk air yang berada dalam makanan. Dan banyaknya air yang diperlukan tubuh tergantung pada situasi dan kondisinya setiap hari dipengaruhi oleh suhu udara, intensitas gerak (Rismunandar, 1994).

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

Pemeriksaan MPN dilakukan untuk pemeriksaan kualitas air minum, air bersih, air badan, air permukiman umum, air kolam renang dan pemeriksaan angka kuman pada air PDAM.

Ada 3 macam ragam yang digunakan dalam metode MPN yaitu :

1. Ragam I : 5 x 10 ml, 1 x 1 ml, 1 x 0,1 ml.  
Untuk spesimen yang sudah diolah atau angka kumannya diperkirakan rendah.
2. Ragam II : 5 x 10 ml, 5 x 1ml, 5 x 0,1 ml.  
Untuk spesimen yang belum diolah atau yang angka kumannya diperkirakan tinggi. Kalau perlu penanaman dapat dilanjutkan dengan 5 x 0,01 ml dan seterusnya.
3. Ragam III : 5 x 10 ml, 1 x 1 ml x 0,1 ml.  
Adalah ragam alternatif untuk ragam II, apabila jumlah tabung terbatas begitu pula persediaan media juga terbatas, cara pelaksanaannya seperti ragam II (Soemarno, 2002).

Dalam metode MPN untuk air minum ada dua tahap pemeriksaan yaitu :

- a. *Tes Pendahuluan (Presumptive Test)*  
Pemeriksaan pada tes pendahuluan dengan *menginokulasi* pada media *Lactose Broth* dilihat ada tidaknya pembentukan gas dalam tabung durham setelah di inkubasi selama 24 – 48 jam pada suhu 35°C – 37°C. Bila terdapat pembentukan gas tabung durham maka tes air minum menurut KepMenKes RI No. : 907/MenKes/SK/VII/2002. bila setelah 48 jam

tidak terbentuk gas, hasil dinyatakan negatif dan tidak perlu melakukan penegasan.

b. *Tes Penegasan (Confirmatif Tes)*

Pemeriksaan pada tes penegasan dengan penanaman pada media *Brilliant Green Lactosa Bile Broth*, dilihat ada tidaknya pembentukan gas dalam tabung Durham setelah diinkubasi selama 48 jam. Bila terbentuk gas dalam tabung Durham maka tes dinyatakan positif.

*Coliform* merupakan suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, susu dan produk susu. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan dan minuman. Menunjukkan adanya mikroba yang bersifat *enteropatogenik* atau *toksigenik* yang berbahaya bagi kesehatan (Suriawiria, 1996).

Bakteri *Coliform* dapat dibedakan menjadi 2 kelompok :

1. *Coliform fekal*, contoh : *Escherichia coli*, merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan dan manusia. Adanya *Escherichia coli* dalam air minum, hal ini menunjukkan bahwa air minum yang dikonsumsi telah terkontaminasi oleh feses manusia, oleh karena itu standar air minum mensyaratkan *Escherichia coli* harus 0/100 ml.
2. *Coliform non fekal* misalnya : *Enterobacter aerogenes*

Bagi manusia air minum ialah salah satu kebutuhan utama mengingat air sebagai faktor utama dalam penularan penyakit khususnya dalam masyarakat, maka tujuan utama penyediaan air bersih atau air minum adalah untuk mencegah penyakit yang dibawa oleh air (Suriawira, 1996).

Dalam metode uji kualitas mikrobiologi air minum digunakan kelompok *Coliform* sebagai indikator. *Coliform* sebagai suatu kelompok dicirikan sebagai bakteri bentuk batang, gram negatif, tidak membentuk *spora*, *aerobik* dan *anaerobik fakultatif* yang mengfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C (Widiyanti, 2004).

Sebagian besar kebutuhan air minum dipenuhi dengan berbagai cara diantaranya dengan menggunakan air sumur gali. Untuk keperluan masyarakat terhadap air minum yang bermutu dan aman untuk dikonsumsi serta memenuhi syarat sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang ada, maka air sumur gali harus memiliki jarak minimal 10 meter dari jamban (Haryanto, 2002). Salah satu wilayah dimana masyarakatnya masih dominan menggunakan air sumur gali sebagai sumber air

minum adalah RT.V Kelurahan Padang Jati Kecamatan Ratu Agung Kota Bengkulu. Dari survei awal peneliti, diperoleh informasi bahwa pada setiap musim penghujan masyarakat RT.V sering terjangkit diare, hal itu kemungkinan dikarenakan jarak antara sumur dengan jamban yang dimiliki masyarakat tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku, sehingga pada musim penghujan sangat besar kemungkinan terjadi resapan air dari jamban kesumur. Selain itu secara geografis lokasi RT.V berada pada wilayah yang sangat berdekatan dengan selokan, yang selain digunakan sebagai tempat pembuangan sampah juga sebagai saluran akhir pembuangan air limbah rumah tangga sehingga kondisi selokan tersebut sangat kotor, berbau, airnya berwarna dan mampet.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka penulis merasa tertarik untuk meneliti nilai MPN pada air sumur dengan judul : Uji Kualitas Air Sumur Dengan Menggunakan Metode MPN (Most Probable Numbers)

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium IPA Pendidikan Biologi IAIN Raden Fatah Palembang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2014. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah inkubator, botol sampel, pipet 1 ml dan 10 ml, Impu spritus, tabung reaksi, 16x160 mm yang didalamnya berisi tabung Durham dengan posisi terbalik, rak tabung, jarum ose, pipet tetes, kertas pembungkus botol, autoclave. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air yang berasal dari sumur gali RT.V Kelurahan Padang Jati dan media *Lactosa Broth*, *Brilliant Green Lactosa Bile Broth*, NaCl fisiologis 0,9%, aquades. Sampel yang digunakan adalah 12 unit sumur gali yang masih aktif digunakan yang berjarak kurang dari 10 m dari jamban penduduk RT.V Kelurahan Padang Jati. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah Purposive sampling.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif observasi yaitu melalui pengamatan langsung untuk menentukan adanya kemungkinan bakteri *Coliform* dan *Colitinja*.

Data diambil berdasarkan observasi atau survei langsung ke lokasi tempat yang dijadikan untuk sampel, serta pemeriksaan terhadap sampel secara langsung di laboratorium untuk mendapatkan data primer.

Hasil atau indeks MPN *Coliform* dan *Colitinja* yang dibandingkan dengan menggunakan tabel MPN 555 formula Thomas.

## Pelaksanaan Penelitian

### 1. Pembuatan media (Soemarno, 2002)

#### a. Pembuatan media *Lactosa Broth Strength*

Komposisi :

- 1) *Beefextract* 3.0 gram
- 2) *Lactosa* 5,0 gram
- 3) *Pepton* 5,0 gram

Cara Pembuatan :

Ditimbang 13 gram serbuk *Lactosa Broth* dan dilarutkan dalam 1 L aquades, kemudian di masukkan sebanyak 10 ml kedalam tabung pembiakan yang berisi tabung durham dalam posisi terbalik, ditutup kapas, disterilisasi dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

#### b. Pembuatan media *Brilian Green Lactosa Broth*

Komposisi :

- 1) *Peptone form meat* 10 gram
- 2) *Oxbile drief* 20 gram
- 3) *Lactose* 10 gram
- 4) *Brilian b Green* 0,0133 gram

Cara pembuatan :

Ditimbang 40 gram serbuk *Brilian Green Lactose Broth (BGLB)* dan dilarutkan dalam 1 L aquadest kemudian dimasukkan sebanyak 10 ml kedalam tabung pembiakan yang berisi tabung durham dalam posisi terbalik, ditutup kapas, disterilisasi dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit.

### 2. Pengambilan Sampel

Sebelum pengambilan sampel perlu dilakukan persiapan wadah, wadah yang digunakan adalah botol yang diberi pemberat yang diikat dengan kawat. Sebelum disterilisasi, semua botol beserta tali dan pemberat dibungkus dengan kertas coklat dan diikat dengan benang kemudian disterilisasi dalam autoclave selama 30 menit dalam suhu 121°C dengan tekanan 1 atm.

Sebelum pengambilan sampel tangan dibersihkan dengan alkohol begitu pula tali yang diikat dengan kedalaman lebih kurang 20 cm dari permukaan air sumur dan biarkan sampai botol itu terisi penuh. Setelah botol penuh berisi air kemudian ditarik perlahan-lahan tanpa menyentuh dinding sumur setelah itu air dibuang  $\frac{1}{4}$  bagian dari air yang ada dalam botol tersebut dan tutup kembali botol tersebut, bungkus dengan kertas steril, ikat dengan tali pada bagian leher botol kemudian diberi label pada botol tersebut.

### 3. Pemeriksaan Sampel (Soemarno, 2002)

Cara pemeriksaan meliputi :

- a. Disiapkan semua peralatan kerja
- b. Dibersihkan semua tempat kerja dan desinfektan
- c. Dibuka pembungkus botol sampel
- d. Dengan keadaan tertutup kocok botol 25 kali putaran
- e. Dilakukan pemeriksaan tabung ganda regam (5 x 10 ml, 5 x 1 ml, 5 x 0,1 ml).  
untuk spesimen yang belum diolah / angka kumannya diperkirakan tinggi terdiri dari beberapa tes pendahuluan yaitu :

#### 1) Tes pendahuluan (presumtif tes)

- a). Disiapkan 5 tabung masing-masing berisi *laktose Broth Double Strength* sebanyak 10 ml (1a. s.d 5a).
- b). Disiapkan 5 tabung masing-masing berisi *Laktose Broth Single Strength* sebanyak 10 ml (1b s.d 5b).
- c). Disiapkan 5 tabung masing-masing berisi 10 ml *Laktose Broth single strength* (1c s.d 5c).
- d). Kedalam tabung 1a s.d 5a diinokulasi masing-masing 10 ml sampel air.
- e). Kedalam tabung 1b s.d 5b diinokulasi masing-masing 1 ml sampel air.
- f). Kedalam tabung 1c. s.d 5c diinokulasi masing-masing 0,1 ml sampel air.
- g). Kocok tabung perlahan agar sampel air merata menyebar keseluruh bagian media.
- h). Inokulasi pada suhu 35°C selama 24-48 jam.
- i). Amati masing-masing tabung untuk melihat ada atau tidaknya gas, ada gas menunjukkan presumtif positif.

Tes pendahuluan yang positif ditandai dengan terbentuknya gas, tetapi hal ini belum memastikan adanya *Coliform* di dalam air, karena *Laktose Broth* dapat juga difermentasi oleh bakteri lain selain *Coliform*. Oleh karena itu, tes pendahuluannya yang positif dilanjutkan dengan tes penegasan (*Confirmatif Tes*).

#### 2) Tes Penegasan (*Confirmatif Tes*)

- a). Dari tiap uji pendahuluan yang positif, dipindahkan 1-2 ose ke dalam tabung uji penegasan yang berisi 10 ml BGLB. Dari masing-masing tabung uji pendahuluan diinokulasi kedalam 2 tabung BGLB.
- b). Satu seri tabung BGLB diinkubasi pada suhu 24-48 jam (untuk memastikan adanya *Coliform*), dan satu seri yang lain diinkubasi pada suhu 44°C selama 24 jam (untuk memastikan adanya *Colitinja*).
- c). Pembacaan dilakukan selama 24-48 jam dengan melihat jumlah tabungan BGLB yang menunjukkan positif gas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Karakteristik populasi dan sampel yang diteliti adalah sumur gali yang masih aktif digunakan dengan jarak kurang dari 10 meter dari jamban, dan sumur gali yang menjadi sasaran

adalah sumur gali yang berada di RT.V Kelurahan Padang Jati.

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap air sumur gali di RT. V Kelurahan Padang Jati di dapatkan hasil MPN pada tabel II.

**Tabel I. Hasil MPN Air Sumur Gali di Rt.V Kelurahan Padang Jati**

Kode Sampel	Tes Penegasan									MPN/100 ml Coliform dan Coli tinja
	Tes Pendahuluan LB 37°C			Coliform BGLB Suhu 37°C			Coli tinja BGLB Suhu 44°C			
	10 ml	1 ml	0.1 ml	10 ml	1 ml	0,1 ml	10 ml	1 ml	0,1 ml	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1600
2	5	5	1	5	5	0	5	5	0	240
3	5	5	2	5	5	2	5	5	2	540
4	5	4	1	5	4	1	5	4	1	170
5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1600
6	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1600
7	5	5	4	5	5	4	5	5	4	1600
8	5	0	0	5	0	0	5	0	0	23
9	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1600
10	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1600
11	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1600
12	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1600

Keterangan :

LB : Laktosa Broth

BGLB : Brilian Green Lactosa Bile Broth

MPN : Most Probable Number

Dari tabel II dapat di lihat bahwa ke-12 sumur gali yang jaraknya kurang dari 10 meter dari jamban di wilayah RT.V Kelurahan Padang Jati ternyata ditemukan 100% mengandung *Coliform* dan *Colitinja*, sehingga air tersebut tidak layak untuk di konsumsi sebagai bahan baku air minum oleh masyarakat.

### Pembahasan

Menurut Widiyanti (2002) sampel yang menunjukkan hasil yang Positif dikarenakan bakteri tersebut memfermentasikan laktosa yang menghasilkan asam dan gas pada tabung BGLB. Dari hasil penelitian penulis terhadap nilai MPN pada air sumur gali di Rt.V Kelurahan Padang Jati ternyata secara bakteriologis air di daerah tersebut tidak memenuhi persyaratan yang dianjurkan menurut Kep Menkes RI No.

907/menkes/SK/VII/2002. Sedangkan kadar maksimum *Escherichia coli* diperbolehkan untuk air minum menurut KepMenKes Ri No : 907/MenKes/Sk/VII/2002 adalah 0 atau harus bebas dari mikroorganisme patogen yang biasanya berasal dari tinja, sedangkan 100% sampel air di Rt.V Kelurahan Padang Jati mengandung *Coliform* dan *Coli tinja*. Bakteri *Coliform* dalam jumlah yang banyak bersama-sama dengan tinja akan mencemari lingkungan. Menurut Widiyanti (2002) Bukti keberadaan *Coliform* dalam sampel air menunjukkan bahwa air tercemar oleh bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit khususnya diare, sehingga bakteri *Coliform* dijadikan sebagai indikator pencemaran makanan dan air .

Menurut Suriawiria (1996) jenis pencemar yang banyak memasuki badan air berasal dari:

- a. Sumber domestik (rumah tangga, perkampungan, kota pasar dan jalan)
- b. Sumber non domestik (pabrik, industri, pertanian, peternakan dan perikanan)

Banyaknya jumlah atau kandungan bakteri yang terdapat pada sampel air sumur gali yang berasal dari Rt.V Kelurahan Padang Jati kemungkinan besar disebabkan oleh jarak antara sumur dengan jamban kurang dari 10 meter. Kondisi saluran pembuangan air limbah mampet dan kurang memadai, mengingat bahwa berbagai penyakit dibawa oleh air kepada manusia pada saat memanfaatkannya, maka kehati-hatian dalam pengolahan dan pemanfaatan air untuk kehidupan sehari-hari sangat diperlukan.

Menurut Sahar Haryanto (2002) untuk keperluan masyarakat terhadap air minum yang aman untuk dikonsumsi serta memenuhi syarat sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang ada, maka air sumur gali harus memiliki jarak minimal 10 meter dari jamban.

Hal ini sesuai dengan pendapat Lay (1994) yang menyatakan bahwa berbagai mikroba patogen sering kali ditularkan melalui air yang tercemar sehingga dapat menimbulkan penyakit pada manusia dan hewan, mikroba ini biasanya terdapat pada saluran pencernaan dan mencemari air melalui tinja

Kegiatan pengawasan kualitas air minum yang dilakukan oleh pihak yang berwenang secara teratur dan berkesinambungan merupakan salah satu upaya kontroling yang sangat penting untuk dilakukan, khususnya pada air sumur gali Rt.V Kelurahan Padang Jati karena air merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat. Air minum yang memenuhi syarat baik kuantitas maupun kualitas sangat membantu menurunkan angka kesakitan penyakit perut terutama penyakit diare pada masyarakat.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan nilai MPN 12 air sumur gali di RT.V Kelurahan Padang Jati tidak

memenuhi persyaratan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor : 907/MenKes/SK/VII/202 tentang persyaratan kualitas air minum khususnya keberadaan *Coliform* dalam air minum. Sehingga air minum yang berasal dari 12 sumur gali tersebut tidak layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat karena mengandung *Coliform* sehingga mempunyai efek yang tidak baik untuk kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haryanto. S. 1991. *Air dan Sanitasi*. (online). (<http://www.tempo.co.id/medika/arsip/032001/war-1.htm>, diakses 1 maret 2007).
- [2] Himalaya. 2006. *Air Sehat Menyegarkan* (online). (<http://www.himalaya-airsehat.com/>. Diakses 20 Februari 2007).
- [3] KepMenkes. 2002. *Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*. Jakarta.
- [4] Merteniasih Ni Made, dkk. 2003. *Bahaya Cemara Air Minum*. (online). (<http://www.lubuklinggau.go.id/eng/detail.asp?id=174>. diakses 23 Februari 2007).
- [5] Rismunandar. 1994. *Fungsi Air Dalam Kehidupan Dan Kegunaannya Bagi Pertanian*. Bandung: Sinar Baru
- [6] Soemarno. 2002. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik Akademi Analis Kesehatan Yogyakarta*. Departemen Kesehatan RI.
- [7] Suriawira. U. 1996. *Air Dalam Kehidupan Dan Lingkungan yang Sehat*. Penerbit Alumni Bandung.
- [8] Suriawira. U. 1995. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Mikrobiologi*. Penerbit Alumni Bandung
- [9] Sutrisno.T, dkk.1996. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta
- [10] Widiyanti ni luh Putu Manik, dkk. 2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Coliform Pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali*. (online). ([http://www/group.google.co.id/group/komunitas-Unsri/browse\\_tread](http://www/group.google.co.id/group/komunitas-Unsri/browse_tread). Diakses 14 Ferbruari 2007).