

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBANDINGAN HASIL *MOST PROBABLE NUMBER* TOTAL COLIFORM  
PADA DEPO AIR ISI ULANG DI KELURAHAN SEMPAJA SELATAN  
KECAMATAN SAMARINDA UTARA DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA  
*LAKTOSA BROTH* DAN *LAURYL TRIPTOSE BROTH***



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

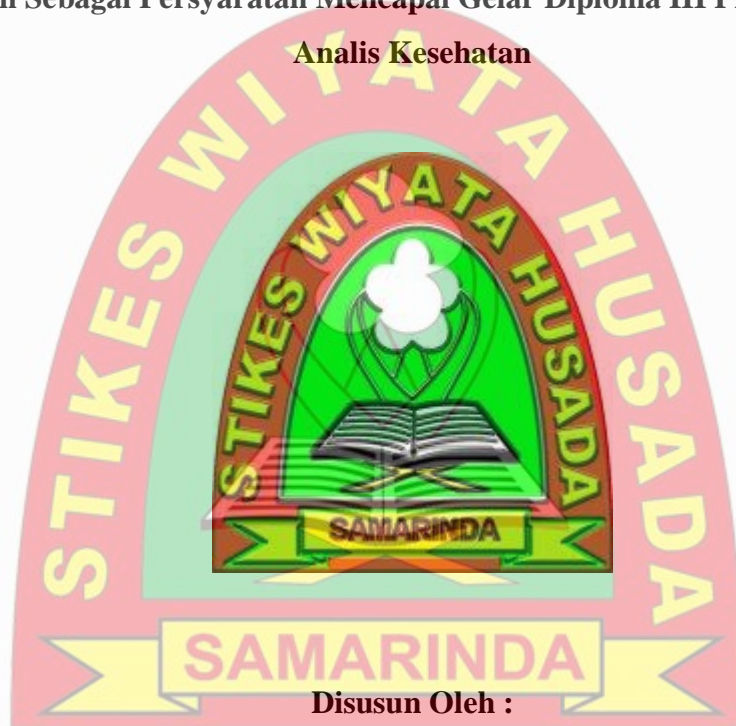
**2015**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PERBANDINGAN HASIL *MOST PROBABLE NUMBER* TOTAL COLIFORM  
PADA DEPO AIR ISI ULANG DI KELURAHAN SEMPAJA SELATAN  
KECAMATAN SAMARINDA UTARA DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA  
*LAKTOSA BROTH* DAN *LAURYL TRIPTOSE BROTH***

**Disusun Sebagai Persyaratan Mencapai Gelar Diploma III Program Studi**

**Analisis Kesehatan**



**Disusun Oleh :**

**ARIYANTI ANGGRAINI**

**NIM 12.0690.109.03**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2015**

## ABSTRAK

Ariyanti Anggraini dengan judul penelitian yaitu, “Perbandingan Hasil Most Probable Number Total *Coliform* Pada Depo Air Isi Ulang Di Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara Dengan Menggunakan Media *Laktosa Broth* Dan *Lauryl Tryptose Broth*”

Metode MPN (*Most Probable Number*) merupakan metode yang digunakan untuk penentuan kelompok kuman *coliform*. Kelompok *coliform* mencakup bakteri yang bersifat aerobik dan anaerobik fakultatif, batang gram negatif dan tidak membentuk spora. Dalam metode MPN digunakan medium cair, yang berfungsi untuk menumbuhkan mikroba, isolasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroba. Pada pemeriksaan bakteri air dengan metode MPN yang biasa digunakan adalah media *Laktosa Broth*, dan media *Lauryl Tryptose Broth* pada tes perkiraan atau *Presumptive test*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan Hasil MPN Total *Coliform* dengan menggunakan media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth* di depo air isi ulang di Kelurahan Sempaja Selatan. Penelitian ini bersifat deskriptif yaitu dengan menggunakan metode study perbandingan. Peneliti membandingkan persamaan dan perbedaan sebagai fenomena untuk mencari faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya suatu peristiwa tertentu, penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 April 2015- 24 April 2015, sampel diambil dari depo air isi ulang yang berada di Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara dan penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

Hasil penelitian ini menggunakan uji T-test diperoleh hasil T hitung adalah 2,574 dan T table adalah 0,576, yaitu hasil T hitung > dari T table, hal ini menunjukkan adanya perbedaan hasil MPN Total *Coliform* pada Depo air isi ulang menggunakan media LB dan LTB

Kata kunci : MPN, Total *Coliform*, *Laktosa Broth*, *Lauryl Tryptose Broth*, Dan Depo Air Isi Ulang.

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN HASIL MOST PROBABLE NUMBER TOTAL  
COLIFORM PADA DEPO AIR ISI ULANG DENGAN MENGGUNAKAN  
MEDIA LAKTOSA BROTH DAN LURYL TRIPTOSE BROTH**

Disusun oleh :

**ARIYANTI ANGGRAINI**

**NIM : 12.0690.109.03**

Telah Di Pertahankan Di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 05 Juni 2015

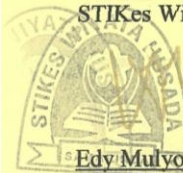
**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

1. Huzaimah SKM  
NIP : 197007271990022002
2. Kamil, SKM, M.Si  
NIDN : 11.1508.75.01
3. Siti Raudah, S.Si  
NIDN : 113072.85.10.012

Mengetahui

Ketua

STIKes Wiyata Husada Samarinda



Edy Mulyono, S.Pd. S.Kep. M.Kep

NIK : 11.3072.74.13.045

Ketua Program Studi

DIII Analis Kesehatan

Zaenal Adi Susanto, S.T

NIP : 113072.90.11.028

## LEMBAR PERSEMBAHAN

### *Yang Pertama Dari Segalanya*

*Sembah sujud serta syukur kepada Allah ﷻ. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad ﷺ. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi*

### *Papa dan Mama Jercinta*

*Sebagai tanda bakti dan hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Papa dan Mama yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Papa dan Mama karena ku sadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih baik. Untuk Papa, Mama yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakan, selalu menasehatiku menjadi lebih baik, Terimakasih Papa . . .*

*Terimakasih Mama . . .*

### *My Soak Ahmad Kurniawan*

*Sebagai tanda cinta kasihmu, aku persembahkan Karya Tulis Ilmiah ini buatmu, Terimakasih atas kasih sayang, perhatian, dukungan, suport, dan kesabaranmu yang telah engkau berikan semangat, inspirasi dan selalu menemani dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga engkau pilihan yang terbaik buatku dan masa depan ku. Terimakasih SOAK love you.*

### *Sahabatku Jercinta dan Jersayang*

*Buat sahabatku khusus nya Nurpita sari dan Stella Trisdayanti terimakasih telah menemani selama penelitian dan buat Titik Afriyanti, Fitri Fida Hariyati dan Fdi Gunawan terimakasih atas bantuan, nasehat, hiburan, doa, ejekan, motivasi dan semangat yang telah kalian berikan selama kuliah, aku tak akan melupakan semua yang telah kalian berikan selama ini. Semoga kebersamaan dan keakraban kita tetap selalu terjaga seperti saat ini, sekali lagi terimakasih buat kalian semua.*

### *Dosen pembimbing dan Penguji Karya Tulis Ilmiah ku*

*Bapak Kamil, SKM. M. Si dan ibu cantik Siti raudah, S. Si selaku dosen pembimbing tugas akhir saya serta ibu Huzaimah SKM selaku penguji tugas akhir saya. Terimakasih kasih pak. . . Bu. . ., atas bantuan selama ini yang telah menasehati, mengajari dan saya tidak akan lupa atas bantuan kesabaran bapak dan ibu. Terimakasih banyak kepada bapak dan ibu.*

### *Dosen Pengajar D3 Analisis Kesehatan*

*Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yang sangat berarti yang telah kalian berikan kepada kami. . .*

*Teman-teman angkatan 2012*

*Terima kasih banyak untuk bantuan kerja sama selama ini. . .*

*Berta pihak yang telah membantu selama penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. . .*



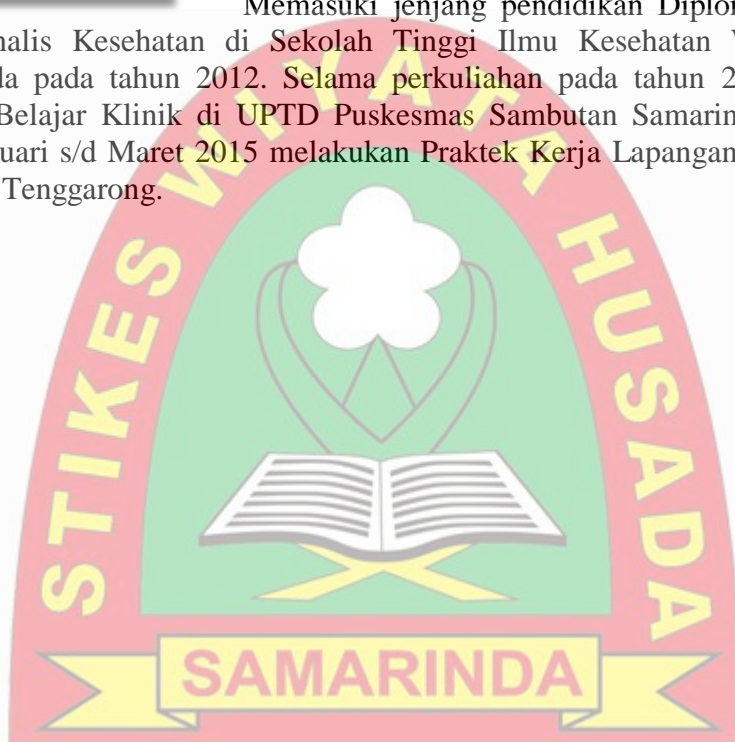
## RIWAYAT HIDUP



Ariyanti Anggraini, lahir pada tanggal 29 Agustus 1994 di Balikpapan, Agama Islam, anak tunggal dari Bapak Syam Suardi dan Ibu Nur Baini suku Padang. Berkewarganegaraan Indonesia, bertempat tinggal di jalan Kulintang No 39 Kelurahan Dadi Mulya.

Riwayat Pendidikan pertama di Sekolah Dasar Negeri 011 Marangkayu pada tahun 2000, melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 22 Samarinda pada tahun 2006, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Kesehatan Samarinda pada tahun 2009.

Memasuki jenjang pendidikan Diploma III Program Studi Analis Kesehatan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda pada tahun 2012. Selama perkuliahan pada tahun 2014 melakukan Praktek Belajar Klinik di UPTD Puskesmas Sambutan Samarinda. Pada tahun 2015 Januari s/d Maret 2015 melakukan Praktek Kerja Lapangan di RSUD A.M Parikesit Tenggarong.



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga usulan penelitian Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Perbandingan Hasil *Most Probable Number Total Coliform* pada Air Kemasan dengan Menggunakan Media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth*” ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat diploma III Analis Kesehatan. Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Edy Mulyono, S.Pd. S.Kep., Selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.
2. Zaenal Adi Susanto selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.
3. Kamil SKM, M. Si dan Siti Raudah S, Si selaku dosen pembimbing, terima kasih saya sampaikan atas waktu dan bimbingan kepada pembimbing sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
4. Huzaimah SKM, selaku penguji utama saya.
5. Keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril dan materiil.
6. Teman-teman Analis Kesehatan dan seluruh pihak yang ikut serta membantu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih belum sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan usulan Karya Tulis Ilmiah ini sangat penulis harapkan.

Samarinda, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 MPN .....	5
2.2 Medium Bakteri .....	11
2.3 Depo Air Isi Ulang.....	15
2.4 Manfaat Air Bagi Kesehatan.....	19
2.5 Kerangka Konsep.....	20
2.6 Hipotesa.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2 Jenis Penelitian.....	22
3.3 Populasi dan Sampel .....	22
3.4 Teknik Sampling .....	25
3.5 Variabel Penelitian .....	25
3.6 Teknik Penelitian .....	25
3.7 Definisi Operasional.....	29
3.8 Analisis Data .....	30

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil .....31  
4.2 Pembahasan .....34

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....37  
5.2 Saran.....37

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
	Tabel 3.7 Definisi Operasional .....	27
	Tabel 4.1 Hasil Pengujian Indeks MPN .....	29
	Tabel 4.2 Hasil Pengujian MPN Total Coliform pada Media LB dan LTB .....	32
	Tabel 4.3 Hasil MPN Total Coliform Pada Media BGLB .....	33
	Tabel 4.4 Hasil Kontrol Ketelitian .....	33
	Tabel 4.5 Hasil T-test .....	34



## DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Bakteri Coliform .....	9
Gambar 2.2	Kerangka Konsep .....	22



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
	Lampiran 1 Alat dan Bahan.....	44
	Lampiran 2 Kegiatan Penelitian.....	45
	Lampiran 3 Hasil Penelitian.....	48
	Lampiran 4 Surat Izin Peneltian.....	50
	Lampiran 5 Hasil Uji Statistik.....	51



## DAFTAR SINGKATAN

MPN	: <i>Most Probable Number</i>
LB	: <i>Laktosa Broth</i>
LTB	: <i>Lauryl Tryptose Broth</i>
NB	: <i>Nutrient Broth</i>
PDA	: <i>Potato Dectrose Agar</i>
BGLB	: <i>Brilliant Green Lactose Bile Broth</i>
Depkes	: DepartemenKesehatan
TSIA	: <i>Tripel Sugar Iron Agar</i>
SIM	: <i>Sulfur IndolMotil</i>
NfB	: <i>Nitrogen free Bromthymol Blue</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
APHA	: <i>American Public Health Association</i>



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Laboratorium memiliki tanggung jawab, wewenang dan hak secara penuh dalam melaksanakan pelayanan secara baik dan benar. Hal ini menyangkut peran seorang analis kesehatan yang merupakan ujung tombak dalam membantu dokter mendiagnosis berbagai penyakit (Anindita, 2011).

Salah satu bidang pemeriksaan yang sering dilakukan atau dikerjakan adalah pemeriksaan Mikrobiologi. Pemeriksaan Mikrobiologi yang sering dijumpai oleh para tenaga analis kesehatan adalah identifikasi mikroba pada sampel air (Nazer, 2009).

Perhitungan jumlah mikroba pada sampel air dapat dilakukan dengan perhitungan langsung maupun tidak langsung. Perhitungan secara langsung dapat mengetahui beberapa jumlah mikroorganisme pada suatu bahan dan pada suatu saat tertentu tanpa memberikan perlakuan terlebih dahulu. Sedangkan jumlah mikroorganisme yang diketahui dari cara tidak langsung, terlebih dahulu harus diberikan perlakuan tertentu sebelum dilakukan perhitungan, (Hefni, 2003).

Salah satu parameter biologik yang digunakan sebagai perhitungan dalam penentuan kelayakan air dilaboratorium menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN). Metode MPN terdiri dari tiga tahap, yaitu uji pendugaan (*presumptive test*), uji konfirmasi (*confirmed test*), dan uji kelengkapan (*completed test*) (Gobel, 2008). Dalam metode MPN digunakan medium cair, berbeda dengan metode cawan yang menggunakan medium padat (Agar). Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif, yaitu yang ditumbuhi oleh mikroba setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pengamatan tabung positif dapat dilihat dengan timbulnya kekeruhan atau terbentuk gas dalam tabung Durham (Wulan, 2012).

Media berfungsi untuk menumbuhkan mikroba, isolasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroba, dimana

dalam proses pembuatannya harus disterilisasi dan menerapkan metode aseptis untuk menghindari kontaminasi pada media (Label, 2008).

Dalam metode MPN digunakan medium cair, yang biasa digunakan adalah media *Laktosa Broth* (LB), dan *media Lauryl Tryptose Broth* (LTB). Media LB digunakan sebagai media untuk mendeteksi kehadiran *Coliform* dalam air, makanan, dan produk susu, sebagai kaldu pemer kaya (*pre-enrichment broth*) untuk *Salmonella* dan dalam peranannya memfermentasi laktosa pada umumnya. Pepton dan ekstrak *beef* menyediakan nutrisi esensial untuk metabolisme bakteri. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasi untuk organisme *Coliform*. Jika pada *Presumptive test* positif *Coliform*, maka akan terdapat pertumbuhan dan pembentukan gas pada media tersebut. *Laktosa broth* dibuat dengan komposisi 0,3% ekstrak *beef*; 0,5% pepton; dan 0,5% laktosa (Bridson, 2006).

Media *Lauril Tryptose Broth* (LTB) adalah medium pertumbuhan selektif untuk *Coliform*. Kaldu *Tryptose Lauril* yang terdapat didalam media LTB dapat bermanfaat pada saat *Presumptif Test*, seperti bahan lain juga seperti Pepton, nitrogen, senyawa karbon dan sulfur yang menyediakan zat pertumbuhan penting untuk bakteri *Coliform*, sodium klorida yang mempertahankan keseimbangan osmotik, Laktosa yang menyediakan sumber karbohidrat, dan *sodium lauril sulfat* yang berguna untuk menghambat organisme selain bakteri *Coliform* (Bridson, 2006).

Pemeriksaan MPN *Coliform*, Departemen Kesehatan (Depkes) menyarankan untuk menggunakan *media Laktosa broth* (LB). Sedangkan *American Public Health Association* (APHA) menyarankan untuk menggunakan *media Lauryl Tryptose Broth* (LTB) untuk digunakan sebagai media penentu dalam mengidentifikasi bakteri *Coliform* pada air (Bridson, 2006).

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Hasil *Most Probable Number* Total *Coliform* pada Depo air isi ulang di daerah Sempaja Selatan Samarinda Utara Dengan Menggunakan Media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth*”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah pada Usulan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini adalah “Bagaimana Perbandingan Hasil *Most Probable Number Total Coliform* pada Depo Air Isi Ulang Dengan Menggunakan Media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth*?”

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui perbandingan hasil MPN *Total Coliform* dengan menggunakan media *LB* dan *LTB*

### 1.3.2 Tujuan khusus

1. Dapat melakukan penanaman bakteri pada media *LB* dan *LTB*.
2. Dapat menghitung *Total Coliform* pada media *BGLB*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi Peneliti

Mampu menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah dan pengalaman belajar untuk melakukan penelitian dalam bidang Mikrobiologi khususnya Bakteriologi.

### 1.4.2 Bagi Instansi Terkait

1. Sebagai tambahan kepastakaan dan sumbangan informasi dalam rangka mengembangkan ilmu dibidang Mikrobiologi khususnya Bakteriologi.
2. Sebagai pertimbangan bagi instansi terkait untuk menggunakan media yang tepat dalam pemeriksaan MPN *Coliform*.

### 1.4.3 Bagi Akademik

Dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan tentang Metode *Most Probable Number Total Coliform* pada depo air isi ulang dengan dua media yaitu *Laktosa Broth* Dan *Lauryl Tryptose Broth* di Kota Samarinda Kalimantan Timur serta dapat memberikan tambahan perbendaharaan Karya

Tulis Ilmiah khususnya dibidang *mikrobiologi* pada perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 MPN (*Most Probable Number*)

##### 2.1.1 Definisi

*Most Probable Number* (MPN) adalah perkiraan jumlah unit tumbuh (*growth unit*) atau unit pembentuk koloni (*colony forming unit*) dalam sampel. Namun pada umumnya, nilai MPN juga diartikan sebagai perkiraan jumlah individu bakteri. Satuan yang digunakan, umumnya per 100 mL atau per *Gram*. Metode MPN memiliki limit kepercayaan 95 persen sehingga pada setiap nilai MPN, terdapat jangkauan nilai MPN terendah dan nilai MPN tertinggi (Waluyo, 2004).

##### 2.1.2 Metode MPN (*Most Probable Number*)

Metode MPN adalah metode yang digunakan dalam penentuan angka kuman pada air yang terdiri dari tiga tahapan yaitu :

###### 1) Uji pendugaan (*presumptive test*)

uji yang didasarkan pada dugaan adanya bakteri *Coliform* pada suatu sampel air yang ada di suatu tempat, dalam uji tahap pertama, keberadaan *Coliform* masih dalam tingkat probabilitas rendah, masih dalam dugaan. Uji ini mendeteksi sifat fermentatif *Coliform* dalam sampel Uji pendugaan ini dilakukan dengan cara menginokulasikan sampel ke dalam media *Laktosa Broth* atau *Lauryl Tryptose Broth*. Seluruh tabung yang berisi LB atau LTB kemudian diberi tabung durham untuk mengetahui adanya gas yang dihasilkan oleh bakteri yang ada dalam sampel air.

Sampel air yang digunakan dibuat menjadi 3 seri perlakuan. Seri pertama diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan dalam 3 tabung reaksi berisi media LB atau LTB *Triple* 3 ml, seri kedua diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan dalam media LB atau LTB *Single* 10 ml, sedangkan seri ketiga diambil sebanyak 0,5 ml dalam 10 ml media LB atau LTB *Single*. Ketiga seri larutan uji kemudian diinkubasi selama 24 jam. Inkubasi

dilakukan untuk memberikan waktu bagi bakteri untuk tumbuh berkembang serta melakukan aktivitas metabolisme. Setelah masa inkubasi berakhir, setiap tabung reaksi diamati. Pengamatan yang dilakukan meliputi ada atau tidaknya gas yang terperangkap dalam tabung Durham. Terbentuknya gas tersebut menunjukkan hasil yang positif dan dapat digunakan untuk dasar pengujian berikutnya, (Pradhika, 2012).

## 2) Uji konfirmasi (*confirmed test*)

Uji yang dilakukan untuk mengetahui adanya bakteri pada air, yaitu langkah lanjutan dari uji perkiraan. Satu ose dari masing-masing kultur yang menunjukkan hasil positif diinokulasikan ke dalam media baru, yaitu BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*) untuk mengetahui angka kuman Total *Coliform* dan media *EC Broth* (*Echerichia Colli Broth*) untuk mengetahui angka kuman *Fecal Coliform*. Media ini mempunyai kemampuan untuk membatasi pertumbuhan mikroba yang tidak diharapkan yang dapat mengganggu pengamatan, (Pradhika, 2012).

## 3) Uji kelengkapan (*completed test*)

Uji yang dilakukan jika uji sebelumnya menunjukkan hasil yang positif. Koloni yang menunjukkan hasil positif, yaitu koloni yang berwarna hijau metalik pada media agar EMB kemudian diinokulasikan pada media yang baru dalam tabung reaksi yang sebelumnya sudah diberi tabung Durham, yaitu LB atau LTB dan diinkubasi dalam suhu 37°C selama 24 jam. Pengamatan yang dilakukan meliputi perubahan warna dan terbentuknya gas dalam tabung Durham. Hasil yang positif kemudian dicatat dan kemudian dilakukan uji pewarnaan Gram. Hasil yang diperoleh digunakan untuk menghitung jumlah bakteri *Coliform* yang ada dalam sampel air dengan bantuan tabel index MPN, (Pradhika, 2012).

Dalam metode MPN *Coliform* digunakan medium cair, yaitu media *Laktosa Broth* (LB), dan media *Lauryl Triptose Broth* (LTB), Media LB digunakan sebagai media untuk mendeteksi kehadiran *Coliform* dalam air, makanan, dan produk susu, sebagai kaldu pemerkaya untuk *Salmonella*

dan dalam peranannya memfermentasi laktosa pada umumnya. Pepton dan ekstrak *beef* yang terdapat dalam *Laktosa Broth* menyediakan nutrisi esensial untuk metabolisme bakteri. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasi untuk organisme *Coliform*. Jika pada *Presumptive test* positif *Coliform*, maka akan terdapat pertumbuhan dan pembentukan gas pada media tersebut. *Laktosa Broth* dibuat dengan komposisi 0,3% ekstrak *beef*; 0,5% pepton; dan 0,5% laktosa (Bridson, 2006).

Media LTB adalah medium pertumbuhan selektif untuk *Coliform*. Berbeda dengan media LB, media LTB ini mempunyai *Tryptose lauryl* yang dapat bermanfaat pada saat *Presumptif Test*, media *Lauryl Tryptose broth* ini menunjukkan bahwa *Tryptose* pada konsentrasi 2% meningkatkan fase pertumbuhan awal bagi bakteri *Coliform* bila dibandingkan dengan ekstrak *beef* pada media *Laktosa Broth*. Para peneliti menambahkan buffer fosfat dan natrium klorida pada media ini juga dapat meningkatkan produksi gas pada saat *presumptif test*, bahan lain juga seperti Pepton, nitrogen, senyawa karbon dan sulfur yang menyediakan zat pertumbuhan penting untuk bakteri *Coliform*, sodium klorida yang mempertahankan keseimbangan osmotik, Laktosa yang menyediakan sumber karbohidrat, dan *sodium lauryl sulfat* yang berguna untuk menghambat organisme selain bakteri *Coliform* (Bridson, 2006).

Metode perhitungan MPN sering digunakan dalam pengamatan untuk menghitung jumlah bakteri yang terdapat di dalam tanah seperti *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*. Kedua jenis bakteri ini memegang peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, sehubungan dengan kemampuannya dalam mengubah amonium menjadi nitrat (Notoadmojo, 2010).

Metode MPN didasarkan pada metode statistik (teori kemungkinan). Metode MPN ini umumnya digunakan untuk menghitung jumlah bakteri pada air khususnya untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform* yang merupakan kontaminan utama sumber air minum. Ciri-ciri utamanya

yaitu bakteri *Gram* negatif, batang pendek, tidak membentuk spora, memfermentasi laktosa menjadi asam dan gas yang dideteksi dalam waktu 24 jam inkubasi pada 37°C (Kee, 2007).

Nilai MPN adalah perkiraan jumlah unit tumbuh (*growth unit*) atau unit pembentuk koloni (*colony forming unit*) dalam sampel. Namun pada umumnya, nilai MPN juga diartikan sebagai perkiraan jumlah individu bakteri. Satuan yang digunakan, umumnya per 100 mL atau per *Gram*. Metode MPN memiliki limit kepercayaan 95 % sehingga pada setiap nilai MPN, terdapat jangkauan nilai MPN terendah dan nilai MPN tertinggi (Notoadmojo, 2010).

## 2.1.2 Bakteri *Coliform*

### 1. Pengertian bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup dalam saluran pencernaan manusia. Bakteri *Coliform* adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Lebih tepatnya, sebenarnya, bakteri *Coliform fecal* adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Penentuan *Coliform fecal* menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu, mendeteksi *Coliform* jauh lebih murah, cepat, dan sederhana daripada mendeteksi bakteri patogenik lain. Contoh bakteri coliform adalah, *Esherichia coli* dan *Entereobacter aerogenes*. Jadi, coliform adalah indikator kualitas air. Makin sedikit kandungan coliform, artinya, kualitas air semakin baik (Jawetz, 2007).

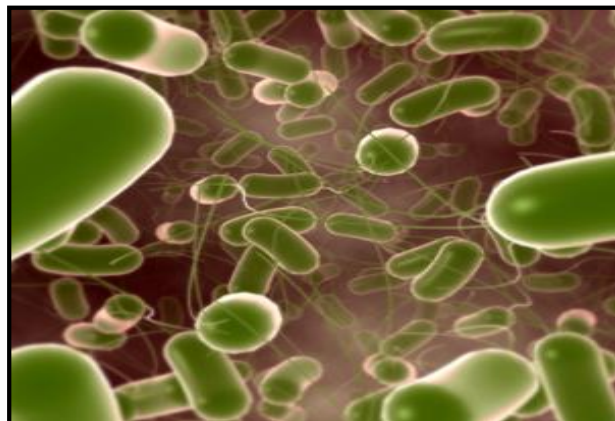
Bakteri *coliform* adalah kelompok bakteri gram negatif yang tidak dapat membentuk spora, yang berbentuk bacillus dan ditemukan didalam usus halus manusia. Kelompok bakteri ini juga merupakan kelompok bakteri yang bersifat aerobik dan aerobik fakultatif, dan dapat memfermentasikan laktosa dengan pembentukkan gas CO<sub>2</sub> pada suhu 35°C da diinkubasi selama 48 jam (Waluyo, 2007).

## 2. Morfologi dan ciri bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* memiliki ciri morfologi sebagai bakteri yang berbentuk batang, aerob maupun anaerob, *Gram* negatif, tidak membentuk spora, dapat memfermentasi laktosa dan membentuk gas dalam waktu 48 jam pada suhu 37°C (Brooks, 2005).

Bakteri Total *Coliform* memfermentasi laktosa dengan membentuk asam dan gas dalam waktu inkubasi 24 jam pada suhu 35°C, Sedangkan *Fecal Coliform* memfermentasi laktosa dengan membentuk asam dan gas dalam waktu inkubasi 24 jam pada suhu 44,5°C. (Jawetz, 2007).

Kelompok *Coliform* mempunyai beberapa ciri yang juga dimiliki oleh anggota-anggota genus *Salmonella* dan *Shigella*, yang mempunyai spesies-spesies patogenik. Namun ada perbedaan biokimiawi utama yang nyata yaitu bahwa *Coliform* dapat memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas (Pelczar, 2005).



**Gambar 2.1** Bakteri *Coliform*  
(Entjang, 2001)

### 3. Sifat dari bakteri *Coliform*

Sifat-sifat bakteri coliform adalah mampu tumbuh baik pada beberapa jenis substrat dan dapat mempergunakan berbagai jenis karbohidrat dan komponen organik lain, sebagai sumber energi dan beberapa komponen nitrogen sederhana sebagai sumber nitrogen, Mempunyai sifat dapat mensintesa vitamin, Mempunyai interval suhu pertumbuhan antara 10-46,5° C, Mampu menghasilkan asam dan gas gula, Dapat menghilangkan rasa pada bahan pangan (Pelczar,2005).

### 4. Kelompok bakteri *Coliform*

Salah satu anggota kelompok *Coliform* adalah *E.coli*. Karena *E.coli* adalah bakteri *Coliform* yang ada pada kotoran manusia, maka *E.coli* sering disebut sebagai *Coliform fecal*. Pengujian *Coliform* jauh lebih cepat jika dibandingkan dengan uji *E.coli* karena hanya memerlukan uji penduga yang merupakan tahap pertama uji *E.coli* (Frances, 2007).

*Coliform* adalah grup bakteri yang terdapat di faeces, tanah, air, sayuran, dan bahan lainnya. Bakteri ini merupakan penghuni biasa (flora normal) dalam usus besar manusia dan hewan berdarah panas, sehingga keberadaannya diluar tubuh bersamaan dengan tinja yang dikeluarkan *host*. Selain *E.coli*, yang termasuk bakteri *Coliform* adalah *Enterobacter Sp*, *Klebsiella Sp*, *Shigella sonnei*, *pasteurella multocida*, *Pseudomonas Sp* dan *Vibrio Sp* (Jawetz, 2007).

### 5. Bakteri *Coliform* sebagai indikator

Istilah bakteri indikator sanitasi dikenal dalam bidang mikrobiologi pangan. Bakteri indikator sanitasi adalah bakteri yang keberadaannya dalam pangan menunjukkan bahwa air atau makanan tersebut pernah tercemar oleh kotoran manusia yang mengingat banyaknya jumlah mikroorganisme ini, maka perlu dilakukan suatu uji pemeriksaan terhadap bahan pangan tersebut agar aman dikonsumsi.

Bakteri-bakteri indikator sanitasi umumnya adalah bakteri yang lazim terdapat dan hidup pada usus manusia sehingga dengan adanya bakteri tersebut pada air atau makanan dapat menunjukkan bahwa dalam satu atau lebih tahap pengolahan air atau makanan pernah mengalami kontak dengan kotoran yang berasal dari usus manusia dan oleh sebab itu kemungkinan terdapat bakteri patogen lain yang berbahaya. Ada tiga jenis bakteri yang dapat digunakan untuk menunjukkan adanya masalah sanitasi, yaitu *Escherichia coli*, kelompok *Streptococcus (Enterococcus) fecal*, dan *Clostridium perfringens* (Entjang, 2001).

## 2.2 Medium Bakteri

### 2.2.1 Media Pertumbuhan dan pembiakan

Media pertumbuhan organisme adalah suatu bahan yang terdiri dari campuran zat-zat makanan atau nutrisi yang diperlukan mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Mikroorganisme memanfaatkan nutrisi media berupa molekul-molekul kecil yang dirakit untuk menyusun komponen sel dengan media pertumbuhan dapat dilakukan isolat mikroorganisme menjadi kultur murni dan juga memanipulasi komposisi media pertumbuhannya (Munadhir, 2010).

Pembiakan mikroba dalam laboratorium memerlukan medium yang berisi zat hara serta lingkungan pertumbuhan yang sesuai dengan mikroorganisme. Zat hara digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan, sintesis sel, keperluan energi dalam metabolisme dan pergerakan. Medium biakan yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme dalam bentuk padat, semi padat, dan cair (Waluyo, 2007).

Medium dapat diperoleh dengan menambahkan agar. Agar berasal dari ganggang merah. Agar digunakan sebagai pematat karena tidak dapat diuraikan oleh mikroba dan membeku pada suhu di atas 45<sup>0</sup>C. Kandungan agar sebagai bahan pematat dalam medium adalah 1,5-2,0%. (Waluyo, 2007).

Mikroorganisme dapat ditumbuhkan dan dikembangkan pada suatu substrat yang disebut medium. Medium yang digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkan mikroorganisme tersebut harus sesuai susunannya dengan kebutuhan jenis-jenis mikroorganisme yang bersangkutan. Beberapa mikroorganisme dapat hidup baik pada medium yang sangat sederhana yang hanya mengandung garam anorganik ditambah sumber karbon organik seperti gula. Sedangkan mikroorganisme lainnya memerlukan suatu medium yang sangat kompleks (Pratiwi, 2011).

Meskipun telah diuraikan berbagai macam jenis dari medium, perlu diingat bahwa tidak ada satupun perangkat kondisi yang sangat memuaskan bagi kultivasi untuk semua bakteri di laboratorium. Bakteri amat beragam, baik dari persyaratan nutrisi maupun fisiknya. Beberapa bakteri memiliki persyaratan nutrient yang sederhana, sedang yang lain memiliki persyaratan yang rumit. Karena alasan ini kondisi harus disesuaikan sedemikian rupa sehingga dapat menguntungkan bagi kelompok bakteri yang sedang ditelaah (Pelczar, 2005).

### 2.2.2 Hal Penting Dalam Medium Bakteri

#### 1. Air

Bagi organisme bersel tunggal air sangat penting, artinya karena merupakan komponen utama protoplasma (70-85% protoplasma terdiri dari air) serta sarana bagi masuknya nutrient kedalam sel dan keluarnya sekresi ataupun eksresi dalam sel. Di samping itu air juga diperlukan untuk berlangsungnya reaksi-reaksi enzimatik didalam sel. Di dalam pembuatan medium sebaiknya digunakan air suling. Air sadah pada umumnya mengandung kadar ion kalsium dan magnesium yang tinggi. Pada medium yang mengandung pepton dan ekstrak

daging, air dengan kualitas semacam ini dapat menyebabkan terbentuknya endapan fosfat dan magnesium fosfat (Kurniati, 2008).

## 2. Unsur-unsur

Berbagai macam karbon organik yang diperlukan amat beragam bergantung pada organismenya. Sumber nitrogen bagi organisme autotrofilik ialah senyawa anorganik, sedangkan bagi heterotrof dapat berupa asam amino atau senyawa-senyawa protein intermediet seperti peptida, proteosa dan pepton, misalnya pada kaldu nutrient (*Nutrient Broth*) yang banyak diperlukan untuk menumbuhkan heterotrof, nitrogen diperoleh dari ekstrak daging dan pepton. Semua organisme dapat dikatakan memerlukan beberapa unsur logam seperti natrium, kalium, kalsium, magnesium, mangan, besi, seng, tembaga, fosfor, dan kobalt untuk pertumbuhannya yang normal (Kurniati, 2008).

## 3. Faktor Tumbuh

Faktor tumbuh yang dimaksud disini adalah komponen selular esensial yang tidak dapat disintesis sendiri oleh suatu organisme dari sumber dasar karbon dan nitrogennya. Komponen sel yang dimaksud dapat berupa asam amino atau vitamin. Bagi banyak heterotrof, kebutuhan akan faktor tumbuh sudah dapat dipenuhi oleh ekstrak daging atau kaldu nutrient. Namun bagi patogen-patogen sulit untuk ditumbuhkan, diperlukan medium yang lebih rumit seperti agar darah untuk penyediaan faktor tumbuh yang diperlukan (Kurniati, 2008).

## 4. Keasaman (pH)

Keasaman (pH) perbenihan juga mempengaruhi pertumbuhan kuman. Kebanyakan kuman yang patogen mempunyai pH optimum 7,2-7,6 meskipun suatu perbenihan pada permulaannya baik bagi suatu kuman, tetapi pertumbuhan selanjutnya juga akan terbatas karena produk metabolisme kuman-kuman itu sendiri. Hal itu terutama dijumpai pada kuman-kuman yang bersifat fermentatif yang menghasilkan sejumlah besar asam-asam organik yang bersifat penghambat (Kurniati, 2008).

## 5. Komposisi Kimiawi

Berdasarkan komposisi kimiawinya, dikenal medium sintetik dan medium non-sintetik atau kompleks. Komposisi kimiawi medium sintetik diketahui dengan pasti dan biasanya dibuat dari bahan-bahan kimia yang kemurniannya tinggi dan ditentukan dengan tepat. Di pihak lain, komposisi kimiawi medium non sintetik tidak diketahui dengan pasti. Medium yang mengandung zat-zat kimia tertentu yang dapat menghambat pertumbuhan satu kelompok bakteri atau lebih tanpa menghambat pertumbuhan organisme yang diinginkan disebut media selektif. Disamping itu dikenal pula medium diferensial, yaitu medium yang mengandung zat-zat kimia tertentu yang memungkinkan pengamat membedakan berbagai tiap bakteri (Kurniati, 2008).

### 2.2.2 Jenis-jenis Media Bakteri

#### 2.2.2.1 Media Laktosa Broth

Media *Laktosa Broth* digunakan untuk mendeteksi adanya *coliform*, menjadi preenrichment broth untuk *Salmonella* dan juga sebagai bahan pembelajaran fermentasi laktosa pada bakteri secara umum. Kegunaan atau manfaat dari masing-masing komponen pada *lactose broth* yaitu peptone dan beef extract merupakan sumber nutrisi esensial untuk metabolisme bakteri. Sedangkan fungsi dari laktosa yaitu sumber karbohidrat untuk bakteri melakukan fermentasi. Jika terbentuk gas, maka proses fermentasi telah terjadi. Hal itu menandakan adanya *coliform* didalam sampel tersebut (Bridson, 2006).

### 2.2.2.2 Media Lauryl Triptose Broth

Media *Lauryl Triptose Broth* adalah media pertumbuhan selektif untuk coliform. Kaldu *Tryptose Lauril* yang terdapat didalam media LTB dapat bermanfaat pada saat *Presumptif Test*, seperti bahan lain juga seperti Pepton, Nitrogen, senyawa karbon dan sulfur yang menyediakan zat pertumbuhan penting untuk bakteri *Coliform*, sodium klorida yang mempertahankan keseimbangan osmotik, Laktosa yang menyediakan sumber karbohidrat, dan *sodium lauril sulfat* yang berguna untuk menghambat organisme selain bakteri *Coliform* (Bridson, 2006).

## 2.3 Depo Air Isi Ulang

### 2.3.1 Pengertian Depo Air Isi Ulang

Depo air minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen. Proses pengolahan air pada depot air minum pada prinsipnya adalah filtrasi dimaksudkan selain untuk memisahkan campuran yang berbentuk koloid termasuk mikroorganisme dari dalam air, seangkan desinfeksasi dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme yang tidak tersaring pada proses sebelumnya (Athena, 2004).

Menurut penentuan menteri kesehatan NO.492/MENKES/PER/IV/2010 air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Jenis air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002, meliputi :

1. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga.
2. Air yang didistribusikan melalui tangki air.
3. Air kemasan.
4. Air yang digunakan untuk produksi minuman yang disajikan kepada konsumen.

Syarat-syarat air minum adalah, tidak bewarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Air minum juga seharusnya tiak mengandung kuman patogen yang

dapat membahayakan kesehatan manusia. Tidak mengandung zat kimia yang dapat mengubah fungsi tubuh, tidak dapat diterima secara *estesis* dan dapat merugikan secara ekonomi. Pada hakekatnya, tujuan ini dibuat untuk mencegah terjadinya serta meluasnya penyakit bawaan air (Fardiaz, 1989).

### 2.3.2 Peralatan Depo Air Isi Ulang

Alat yang digunakan untuk mengolah air baku menjadi air minum kemasan pada perusahaan air adalah :

#### 1. Storage Tank

Storage Tank berguna sebagai penampung air baku.

#### 2. Stainles Water Pump

Stainless Water Pump berguna sebagai pemompa air baku dari tempat storage tank kedalam tabung filter.

#### 3. Tabung Filter

Tabung Filter mempunyai 3 (tiga) fungsi, yaitu :

- a. Tabung yang pertama adalah active sand media filter untuk menyaring partikel-partikel yang kasar dengan bahan dari pasir atau jenis lain yang efektif dengan fungsi yang sama.
- b. Tabung yang kedua adalah anthracite filter yang berfungsi untuk menghilangkan kekeruhan dengan hasil yang maksimal dan efisien.
- c. Tabung yang ketiga adalah granular active carbon media filter merupakan karbon filter yang berfungsi sebagai penyerap debu, rasa, warna, sisa khlor dan bahan organik.

#### 4. Mikro Filter

Mikro filter merupakan saringan yang terbuat dari polypropylene yang berfungsi untuk menyaring partikel air dengan diameter 10 mikron, 5 mikron, 1 mikron dan 0,4 mikron dengan maksud untuk memenuhi persyaratan air minum.

#### 5. Flow Meter

Flow Meter digunakan untuk mengukur air yang mengalir kedalam botol air kemasan.

#### 6. Lampu ultra violet dan ozon

Lampu ultra violet dan ozon berguna sebagai desinfektan pada air yang telah diolah.

### 2.3.3 Proses Produksi Air Di Depo Isi Ulang

Urutan proses produksi di Depo air isi ulang menurut keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No.651/MPP/Kep/10/2004 tentang persyaratan Teknis Air Minum Dalam Kemasan yaitu, :

#### 1. Penampungan air baku dan syarat bak penampung

Air baku yang diambil dari sumbernya diangkut dengan menggunakan tangki dan selanjutnya ditampung dalam bak atau tangki penampung. Penampung harus dibuat dari bahan tara pangan seperti stainless stell, poly carbonat atau poly vinly carbonat, harus bebas dari bahan-bahan yang dapat mencemari air. Tangki pengangkutan mempunyai persyaratan yang terdiri atas :

- a. Khusus digunakan untuk air minum.
- b. Mudah dibersihkan serta di desinfektan dan diberi pengaman.
- c. Harus mempunyai manhole.
- d. Pengisian dan pengeluaran air harus melalui keran.
- e. Selang dan pompa yang dipakai untuk bongkar muat air baku harus diberi penutup yang baik, disimpan dengan aman dan dilindungi dari kemungkinan kontaminasi.

#### 2. Penyaringan bertahap terdiri dari :

- a. Saringan berasal dari pasir atau saringan lain yang efektif dengan fungsi yang sama. Fungsi saringan pasir adalah menyaring partikel – partikel yang kasar. Bahan dipakai adalah butir – butir silica ( $\text{SiO}_2$ ) minimal 80%.

- b. Saringan karbon aktif yang berasal dari batu bara atau batok kelapa berfungsi sebagai penyerap bau, rasa, warna, sisa klor dan bahan organik.
  - c. Saringan / filter lainnya yang berfungsi sebagai saringan halus berukuran maksimal 10 mikron.
3. Desinfeksi

Desinfeksi dimaksudkan untuk membunuh kuman patogen. Proses desinfeksi dengan menggunakan ozon berlangsung dalam tangki atau alat pencampur ozon lainnya dengan konsentrasi ozon minimal 0,1 ppm dan residu ozon sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,06 – 0,1 ppm. Tindakan desinfeksi selain menggunakan ozon, dapat dilakukan dengan cara penyinaran ultra violet (UV) dengan panjang gelombang 254 nm atau kekuatan 2537° A dengan intensitas minimum 10.000 mw detik per cm<sup>2</sup>.

#### 2.3.4 Syarat Kualitas Air Minum

Penyediaan air bersih, selain kualitasnya, kuantitasnya pun harus memenuhi standar yang berlaku. Untuk pengelolaan air minum, harus diperiksa kualitas airnya sebelum didistribusikan kepada masyarakat. Sebab, air baku belum tentu memenuhi standar, maka sering dilakukan pengolahan air untuk memenuhi standar air minum. Kualitas air yang digunakan sebagai air minum sebaiknya memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/Per/IV/2010, meliputi :

##### 1. Parameter Wajib

###### a. Persyaratan Fisik Air Berkualitas

Air yang berkualitas baik harus memenuhi persyaratan fisik yaitu, tidak berasa, tidak berbau, dan tidak bewarna (Maksimal 15 TCU), suhu udara maksimum 3°C, dan tidak keruh.

###### b. Persyaratan Mikrobiologi

Syarat mutu air minum sangat ditentukan oleh kontaminasi kuman *Eschericia coli* dan Total Bakteri *Coliform* sebab keberadaan bakteri

*Eschericia coli* merupakan indikator terjadinya pencemaran tinja dalam air. Standar kandungan *Eschericia coli* dan Total Bakteri *Coliform* dalam air minum 0 per 100 ml sampel.

## 2. Parameter Tambahan

### a. Persyaratan Kimia

Air minuyang akan dikonsumsi tidak mengandung bahan-bahan kimia (organik, anorganik, pestisida, dan desinfektan) melebihi ambang batas yang telah ditetapkan, sebab akan menimbulkan efek kesehatan bagi tubuh konsumen.

### b. Persyaratan Radioaktivitas

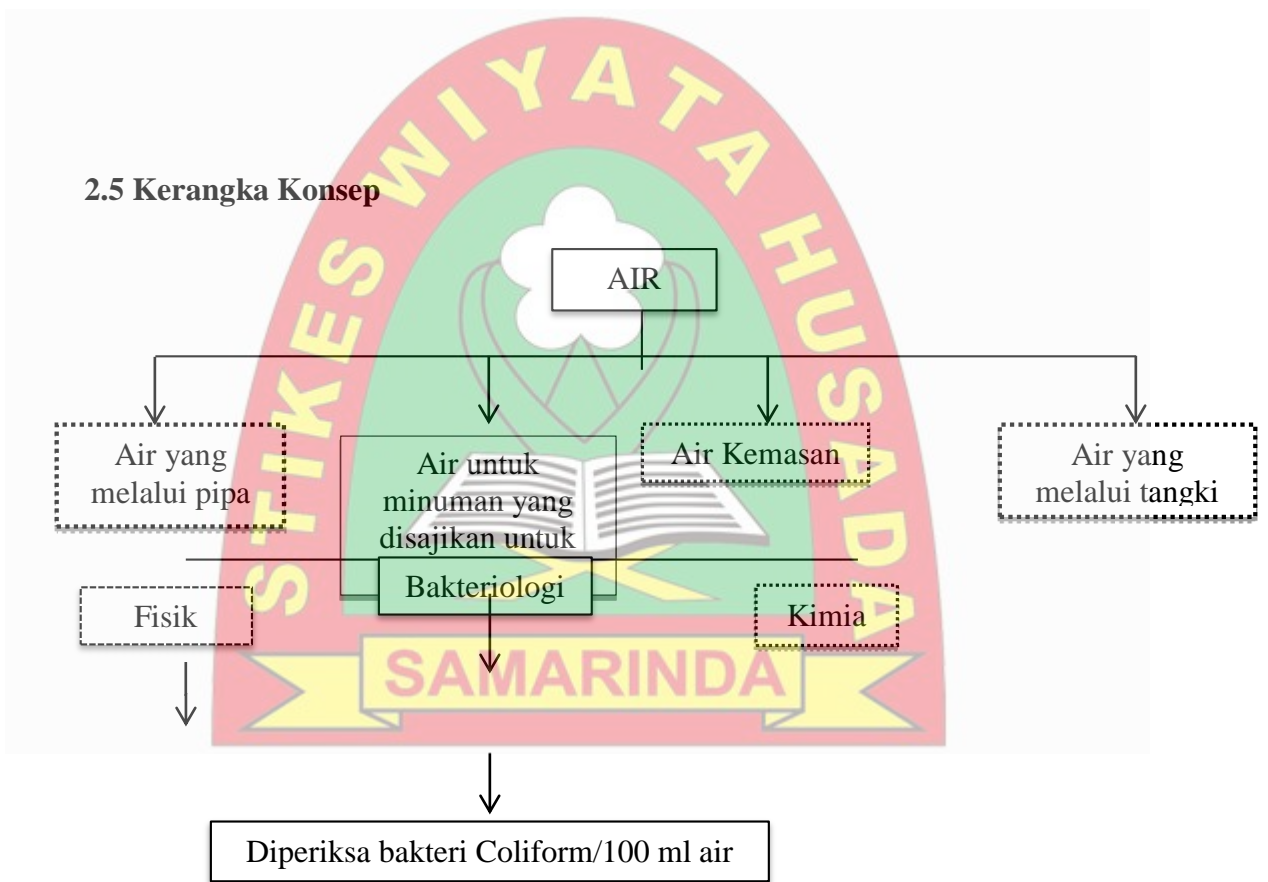
Kadar maksimum cemaran radioaktivitas dalam air minum tidak boleh melebihi batas maksimum yang diperbolehkan.

## 2.4 Manfaat Air Bagi Kesehatan

Bagi manusia air minum merupakan kebutuhan utama untuk berbagai keperluan, seperti mandi, cuci, kakus dan dalam produksi pangan, mengingat bahwa berbagai penyakit dapat ditularkan melalui air saat manusia mememanfaatkannya, maka untuk memutuskan penularan penyakit tersebut diperlukan sistem penyediaan air bersih maupun air minum yang yang baik bagi manusia. Air juga digunakan untuk untuk melarutkan berbagai jenis zat yang diperlukan oleh tubuh. Misalnya untuk melarutkan oksigen sebelum memasuki pembuluh darah yang berada disekitar alveoli. Disamping itu, transportasi zat-zat maknan dalm tubuh semuanya dalam bentuk larutan dengan pelarut air (Faediaz, 1989).

Air dalam tubuh manusia berfungsi untuk menjaga keseimbangan metabolisme dan fisiologi tubuh. Air juga berguna untuk melarutkan dan mengolah sari makanan agar cepat dicerna. Komponen sel terbanyak dalam tubuh manusia terdiri dari air, maka jika kekurangan air, sel tubuh akan menciutdan tidak dapat berfungsi dengan baik (Depkes RI, 2006).

## 2.5 Kerangka Konsep



**Gambar 2.2** Kerangka Konsep

Keterangan :

: : Diteliti

**2.6 Hipotesa Pene** : Tidak Diteliti

## 2.6 Hipotesis Penelitian

Ho : Tidak ada perbedaan hasil MPN Total *Coliform* pada air kemasan dengan menggunakan media LB dan LTB.

Ha : Ada perbedaan hasil MPN Total *Coliform* pada air kemasan dengan menggunakan media LB dan LTB.



## **BAB III**

### **METODELOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

##### **3.1.1 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 April 2015 – 24 April 2015.

##### **3.1.2 Tempat Pengambilan Sampel**

Sampel diambil dari depo air isi ulang yang berada di Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara.

##### **3.1.3 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

#### **3.2 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif dengan menggunakan metode study perbandingan. Penelitian ini mencoba membandingkan hasil pertumbuhan bakteri *Coliform* pada media LB dan pada media LTB pada sampel depo air isi ulang.

#### **3.3 Populasi dan Sampel**

##### **3.3.1 Populasi**

Populasi adalah keseluruhan objek atau objek yang diteliti (Notoatmodjo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah tujuh depo air isi ulang yang berada di kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara.

##### **3.3.2 Sampel**

Sampel dalam penelitian ini adalah tujuh depo air isi ulang yang berada di kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara. Dimana setiap depo air isi ulang diambil sampel air sebanyak 200 ml air. Penelitian ini hanya menggunakan satu sampel karena hanya melihat perbedaan diantara kedua media yang akan digunakan.

### 3.4 Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel diambil secara keseluruhan dari depo air isi ulang yang berada di kelurahan Sempaja Selatan.

### 3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah Variabel bebas dan Variabel terikat. Dimana variabel bebas adalah depo air isi ulang dan variable terikat adalah MPN total *coliform* pada media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Triptose Broth*.

### 3.6 Teknik Penelitian

#### 3.6.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Wadah / Botol pengambil sampel, Pemberat botol, Pembungkus botol, Tali, Inkubator, Waterbath, Ose, Pipet ukur steril, Tabung reaksi, Rak tabung reaksi, Bola hisap, *Autoclave*, Timbangan, *Erlenmeyer*, Lampu Spiritus, Hot Plate, Tabel MPN (*Most Probable Number*), Neraca analitik, Kertas minyak, Sendok, Kapas steril, Tabung durham, Korek api.

#### 3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah LTB (*Triple* dan *Single strength*), LB (*Triple* dan *Single strength*), *Brilian Green Lactose Bile Broth*, Alkohol 70% dan kapas, Aquadest steril, sampel air yang berasal dari depo air isi ulang. Dan bahan yang digunakan untuk membuat Media LB dengan produk OXOID dengan komposisi, Lab-Lamco powder 3,0 g/l, Peptone 5,0 g/l, Lactose 5,0 g/l, Media LTB dengan produk OXOID dengan komposisi yang terdiri dari, Triptose 20,0 g/l, Lactose 5,0 g/l, Sodium chloride 5,0 g/l, Dipotassium hydrogen phosphate 2,75 g/l, Potassium dihydrogen phosphate 2,75 g/l, Sodium lauryl sulphate 0,1 g/l.

#### 3.6.3 Prosedur Penelitian

1. Pembuatan media LB

a. Cara pembuatan media LB (*Single*)

Timbang media LB sebanyak 6.5 gr dengan menggunakan timbangan neraca analitik, setelah ditimbang masukkan kedalam *Erlenmeyer* dan beri aquadest sebanyak 500 ml, Larutkan hingga media homogen sempurna. Setelah homogen, distribusikan kedalam tabung reaksi yang telah diberi tabung durham, masing-masing sebanyak 10 ml. Tutup tabung reaksi dengan menggunakan kapas dan letakkan pada wadah. Sterilisasi dengan *Autoclave*, 121<sup>0</sup>C, 15 menit 1,5 atm. Ambil 5 % dari media yang dibuat dan diuji sterilitas dan kualitas (Kit Reagen)

b. Cara pembuatan media LB (*Triple*)

Timbang media LB sebanyak 19.5 gr dengan menggunakan timbangan neraca analitik, lalu masukkan kedalam *Erlenmeyer* dan beri aquadest sebanyak 500 ml, larutkan hingga media homogen sempurna, Setelah homogen, distribusikan kedalam tabung reaksi yang telah diberi tabung durham, masing-masing sebanyak 5 ml. Tutup tabung reaksi dengan menggunakan kapas dan letakkan pada wadah, sterilisasi dengan *Autoclave*, 121<sup>0</sup>C, 15 menit 1,5 atm, ambil 5 % dari media yang dibuat dan diuji sterilitas dan kualitas (Kit Reagen).

2. Pembuatan media LTB

a. Cara pembuatan media LTB (*Single*)

Timbang media LTB sebanyak 17.8 gr dengan menggunakan timbangan neraca analitik, masukkan kedalam *Erlenmeyer* dan beri aquadest sebanyak 500 ml. Larutkan hingga media homogen sempurna, Setelah homogen, distribusikan kedalam tabung reaksi yang telah diberi tabung durham, masing-masing sebanyak 10 ml, Tutup tabung reaksi dengan menggunakan kapas dan letakkan pada wadah, Sterilisasi dengan *Autoclave*, 121<sup>0</sup>C, 15 menit 1,5 atm. Ambil 5 % dari media yang dibuat dan diuji sterilitas dan kualitas (Kit Reagen).

b. Cara pembuatan media LTB (*Triple*)

Timbang media LTB sebanyak 53.4 gr dengan menggunakan timbangan neraca analitik, masukkan kedalam *Erlenmeyer* dan beri aquadest sebanyak 500 ml, larutkan hingga media homogen sempurna, setelah homogen, distribusikan kedalam tabung reaksi yang telah diberi tabung durham, masing-masing sebanyak 5 ml. Tutup tabung reaksi dengan menggunakan kapas dan letakkan pada wadah. Sterilisasi dengan *Autoclave*, 121<sup>0</sup>C, 15 menit 1,5 atm, ambil 5 % dari media yang dibuat dan diuji sterilitas dan kualitas (Kit Reagen).

3. Pengambilan Sampel

Langkah awal yang dilakukan untuk pengambilan sampel adalah siapkan alat untuk pengambilan sampel di depo air isi ulang, yaitu wadah berupa botol. Semua alat yang digunakan untuk mengambil sampel harus disteril terlebih dahulu, bilas tangan dengan alkohol 70%, buka bungkus botol, letakkan tutup botol ditempat kertas pembungkus tadi dengan posisi mulut botol menghadap keatas dan bagian terakhir adalah beri label.

4. Penanganan Sampel

Tahap yang harus dilakukan untuk penanganan sampel adalah tangan petugas sampling dibersihkan terlebih dahulu dengan kapas yang telah dibasahi alkohol, Sebelum sampel diperiksa, bagian luar sampel terlebih dahulu dibersihkan dengan kapas yang telah dibasahi dengan alkohol (penanganan sampel harus secara aseptis).

5. Cara Pemeriksaan

Metode pemeriksaan air yang digunakan adalah metode tabung ganda sesuai rekomendasi WHO. Ada 2 tahap pemeriksaan yaitu tes perkiraan (*Presumptive test*) dan tes penegasan (*Confirmed test*).

a. Tes Perkiraan atau *Presumptive test*

Ragam II : 3 x 10 ml, 3 x 1 ml, 3 x 0,1 ml

Sampel dalam botol dikocok sebanyak 25 kali agar tercampur rata terlebih dahulu sebelum diambil lalu 3 tabung LTB *Triple strength* + 10 ml sampel dan 3 tabung LTB *Single strength* + 1 ml sampel, dan berikutnya 3 tabung LTB *Single strength* + 0,1 ml sampel, 3 tabung LB *Triple strength* + 10 ml sampel, 3 tabung LB *Single strength* + 1 ml sampel, 3 tabung LB *Single strength* + 0,1 ml sampel. Lalu inkubasi semua tabung dari LTB dan LB pada suhu 35-37°C selama 48 jam, amati masing-masing tabung untuk melihat ada tidaknya gas dalam tabung durham dan apakah terjadi kekeruhan pada kedua media, Jika gas (+) dan terjadi kekeruhan pada media, berarti tes perkiraan positif (+); tetapi belum pasti adanya bakteri gol. *Coliform* atau *Coliform* tinja, jadi harus dilanjutkan ke tes penegasan (*Confirmed test*) (Soemarno,2000).

b. Tes Penegasan atau *Confirmed test*

Dari tiap-tiap tabung yang positif pada tes perkiraan, ambil 1-2 ose yang berdiameter 0,5 mm kedalam tabung *presumptive* (LTB / LB *Triple* dan *Single*), inokulasikan kedalam 1 tabung pada media BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) untuk mengetahui MPN total *Coliform*. Setelah itu di inkubasi pada suhu 35°C selama 48 jam. Pembacaan dilakukan setelah 48 jam dengan melihat jumlah tabung BGLB yang positif dengan terdapatnya Gas dan kekeruhan (Soemarno,2000).

### 3.7 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala	Hasil Ukur
1	Media MPN	Nilai bakteri dalam tiap 100 ml yang diperiksa dengan menggunakan	Rasio	MPN/100ml

		media BGLB Broth ( <i>Brilliant green lactose bile broth</i> ).		
2	MPN Total <i>Coliform</i> dengan menggunakan media <i>Laktosa Broth</i>	Nilai bakteri dalam tiap 100 ml yang diperiksa dengan menggunakan media <i>Laktosa Broth</i>	Rasio	MPN/100ml
3	MPN Total <i>Coliform</i> dengan menggunakan media <i>Lauryl Tryptose Broth</i>	Nilai bakteri dalam tiap 100 ml yang diperiksa dengan menggunakan media <i>Lauryl Tryptose Broth</i>	Rasio	MPN/100ml
4	Depo Air Isi Ulang	Air baku yang telah diproses, aman diminum dan bebas dari bakteri <i>Coliform</i> . Nilai bakteri dalam 100 ml/l.	Rasio	MPN/ 100 ml

### 3.8 Analisis Data

Analisis data digunakan untuk memperoleh data suatu kesimpulan masalah yang diteliti, maka analisis data merupakan salah satu langkah penting dalam penelitian. Karena dengan analisis data akan dapat ditarik kesimpulan mengenai masalah yang akan diteliti. Data dikumpulkan dari hasil pemeriksaan laboratorium. Semua data yang diperoleh diolah dan disusun dalam tabel dan diuji dengan metode t-Test secara komputerisasi. Data t-Test digunakan pada masing-masing media, dan selanjutnya akan dicari besar perbedaan dari hasil yang didapatkan dengan uji T-Test dan juga mencari kontrol ketelitian sesuai dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah ini dilaksanakan di Unit Pelayanan Teknis Daerah Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada tanggal 15 April sampai dengan tanggal 24 April 2015 dengan menggunakan sampel Depo Air minum di daerah Sempaja sebanyak 7 sampel yang diperiksa dengan menggunakan media LTB dan LB. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel yakni sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Hasil Pengujian MPN Total *Coliform* pada depo air isi ulang di Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara dengan Indeks MPN

Kode Sampel	Indeks MPN	
	Tes Perkiraan LTB	Tes Perkiraan LB
	BGLB	
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	>1898	31
5	>1898	>1898
6	0	0
7	29	4

Hasil dari tabel diatas terdapat 2 sampel di media yang berbeda nilai MPN coliformn yaitu pada sampel no 4 dan 7, nilai MPN no 4 pada media BGLB adalah > 1898 pada tes perkiraan LTB dan sampel no 4 pada media LB adalah 31, sedangkan pada sampel no 7 di media LTB didapatkan hasil 29 dan hasil pada media LB adalah 4.

**Tabel 4.2** Hasil Pengujian MPN Total *Coliform* pada depo air isi ulang di Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Saamrinda Utara Dengan Menggunakan Media *Lactosa Broth* dan *Lauryl Triptose Broth*

kode Sampel	Indeks MPN					
	Tes Perkiraan					
	Media LTB			Media LB		
	10 mL	1 mL	0,1 mL	10 mL	1 mL	0,1 mL
1	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
2	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
4	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
5	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
6	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
7	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3

Tabel diatas merupakan hasil tes perkiraan dari media LTB dan LB didapatkan hasil dari no 1, 2, 3, dan 6 adalah negatif, dan didapatkan hasil positif 3/3 pada sampel no 4, 5, dan 7 didapatkan hasil yang sama antara media LB LTB.

**Tabel 4.3** Hasil pengujian MPN total *coliform* pada depo air isi ulang di Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara dengan tes penegasan BGLB.

Kode Sampel	Indeks MPN					
	Tes Penegasan BGLB Media LTB			Tes Penegasan Media BGLB		
	10 mL	1 mL	0,1 mL	10 mL	1 mL	0,1 mL
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	3	3	3	2	2	2
5	3	3	3	3	3	3
6	0	0	0	0	0	0
7	3	0	0	1	0	0

Hasil diatas merupakan hasil pengujian MPN Total *Coliform* pada depo air isi ulang di Kelurahan Sempaja Utara Samarinda dengan menggunakan media BGLB didapatkan 4 sampel dengan hasil negatif dan 3 sampel yang positif.

**Tabel 4.4** Hasil Kontrol ketelitian perhitungan CV pada media LTB dan LB

No	Media	CV
1.	LB (Laktosa Broth)	1,56 %
2.	LTB (Lauryl Triptose Broth)	1,56 %

Didapatkan hasil kontrol ketelitian melalui perhitungan CV pada media LB 1,56% sesuai dengan kriteria CV yang dianjurkan oleh SNI yaitu < 5% yang artinya bahwa dalam tahap pengerjaan sudah masuk dalam ketelitian yang baik.

Didapatkan hasil kontrol ketelitian melalui perhitungan CV pada media LTB 1,56% sesuai dengan kriteria CV yang dianjurkan oleh SNI yaitu < 5% yang artinya bahwa dalam tahap pengerjaan sudah masuk dalam ketelitian yang baik.

**Tabel 4.5** T-test

	One-Sample Test					
	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Perbandingan MPN total Coliform	2.754	13	.016	1.000	.22	1.78

Dari kedua hasil diatas yaitu dengan menggunakan media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Triptose Broth* setelah diolah dengan komputerisasi dengan menggunakan uji T-test untuk melihat perbedaan dari kedua hasil tersebut didapatkan hasil uji T yaitu 2,754 maksimal perbedaan yang dianjurkan yaitu 0, 567 sesuai dengan standar T-table 0, 576. Bahwa T hitung > dari T table bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang artinya ada perbedaan hasil MPN total coliform pada depo air isi ulang dengan menggunakan media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Triptose Broth*.

#### 4.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth* pada depo air isi ulang terdapat beberapa perbedaan dari kedua media tersebut. Pada penanaman dengan menggunakan media *Laktosa Broth*, bakteri yang dicurigai merupakan bakteri total *Coliform* ternyata tidak sepenuhnya dapat dipastikan bahwa bakteri yang tumbuh pada media tersebut adalah bakteri total *Coliform*, ini terlihat dari jumlah tabung yang positif pada media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) pada *confirmed test* atau tes penegasan (Athena, 2004).

Perbedaan tersebut dikarenakan komposisi media *Laktosa Broth* yaitu lab-lamco powder, peptone, dan lactose yang tidak efektif dalam

menumbuhkan bakteri total *Coliform* secara maksimal, hal inilah yang membuat perbedaan tingkat tumbuh pada saat *presumptive test* dan *confirmed test*.

Media laktosa broth merupakan media yang konsistensinya termasuk medium cair. Berdasarkan susunan kimianya, medium ini termasuk media non sintetik dan berdasarkan fungsinya termasuk media diperkaya karena pada medium ini ditambahkan zat-zat tertentu, seperti laktosa. Media ini digunakan untuk memperbanyak bakteri coliform contohnya, *Citrobacter*, *Eschericia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Shigella*, dan lain-lain. Komposisinya terdiri dari pepton dan ekstrak beef yang menyediakan nutrient esensial untuk metabolisme bakteri. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasi untuk organisme coliform. Aquades sebagai sumber oksigen juga sebagai pelarut yang memberikan konsistensi cair pada media (Athena, 2004)

Laktosa broth ini akan berwarna kekuningan dan jernih. Dengan menggunakan media ini, bakteri coliform mampu memfermentasikan laktosa menghasilkan senyawa asam dan gas. Dalam media ini genus *Salmonella* dan *Shigella* dapat tumbuh namun tidak dapat memfermentasikan laktosa yang ditandai dengan tidak dihasilkannya senyawa asam dan gas (Athena, 2004).

Tabung durham tenggelam pada saat setelah sterilisasi. Hal itu menunjukkan bahwa, udara yang ada didalam tabung terdesak keluar pada saat pemanasan. Naiknya suhu dan turunnya tekanan didalam tabung membuat udara yang ada didalam tabung bergerak keluar melalui bagian bawah tabung durham. Hal itu membuat tabung dipenuhi laktosa broth.

Beberapa dari tabung durham tidak mengalami perubahan posisi. Hal itu terjadi karena penutupan tabung reaksi terlalu kuat. Sehingga udara ditabung tidak dapat bergerak keluar. Ada juga tabung durham yang sepenuhnya tenggelam tapi masih ada tabung udara yang terperangkap didalamnya. Media yang seperti ini tidak bisa digunakan untuk uji bakteri-bakteri coliform. Karena walaupun gas yang tersisa didalam tabung durham hanya dalam jumlah sedikit, tetapi ini dapat menggeser perolehan data dari yang sebenarnya.

Tabung durham berfungsi untuk mengetahui terjadi atau tidaknya proses fermentasi pada bakteri. jika terjadi fermentasi, maka tabung durham yang semula tenggelam akan dipenuhi gas hasil fermentasi. Jika ditemukan gas di dalam tabung durham maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengidentifikasi coliform yang terdapat pada sampel (Gobel, 2008).

Sumber air baku yang digunakan oleh 7 depo air isi ulang di Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara berasal dari air PDAM, di beberapa depo air menampung air baku menggunakan stainless dan masih ada dari beberapa depo air yang menampung air baku dengan tandon biasa.

Menurut keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan RI No 651/MPP/Kep/10/2004 yaitu tentang penampungan air baku dan syarat bak penampung air baku yang diambil dari sumbernya, air baku diangkut dengan truk tangki dan selanjutnya ditampung dalam bak atau tangki yang terbuat dari bahan stainless atau bahan anti karat.

Ada beberapa dari depo air yang tidak mengikuti keputusan menteri dengan menampung air baku dengan menggunakan tandon biasa sehingga produksi air yang didapatkan banyak mengandung bakteri coliform.

Cara pembersihan setiap depo air mempunyai cara pembersihan yang berbeda-beda, mulai dari storage tank yang dibersihkan 15 hari sekali, ada pula yang membersihkannya 1 bulan sekali, begitu juga dengan tabung filter ada yang membersihkannya saja karena kualitasnya yang bagus dan ada di beberapa depo air yang mengganti setiap 3 bulan sekali tabung filternya dengan alasan kualitas tabung filter yang tidak bagus, mikro filter yang berguna untuk menyaring partikel air dibersihkan setiap hari, flow meter yang digunakan untuk mengukur kedalaman galon air, dibersihkan didalamnya setiap hari tapi ada di beberapa depo air yang flow meternya masih menggunakan selang plastik biasa, dan peralatan yang terakhir yang digunakan dalam peralatan depo air isi ulang adalah lampu ultra violet (UV) dan ozon yang berfungsi sebagai desinfektan pada air yang telah diolah dari ketujuh depo air isi ulang yang diperiksa hanya satu depo air yang tidak menggunakan lampu ultra violet (UV).

Setiap depo seharusnya memiliki sertifikat kalayakan bebas dari bakteri khususnya coliform, tetapi pada kenyataannya banyak dari depo air yang tidak memiliki sertifikat hanya satu depo air saja yang memiliki sertifikat, itu pun sertifikat terakhirnya pada tahun 2010, kebanyakan alasan dari pemilik depo air tidak mengurus sertifikat karena harga pemeriksaan air yang mahal dan kurangnya pengetahuan tentang dimana pemeriksaan air dilakukan.

Antara media laktosa broth dan lauryl triptose broth, media yang bagus untuk melakukan identifikasi bakteri air pada metode *most probable number* adalah *lauryl triptose broth* karena komposisinya yang kaya untuk bakteri coliform, perbedaan harga antara *media laktosa broth* dan *lauryl triptose broth* memang berbeda *media lauryl triptose broth* lebih mahal dibandingkan dengan *laktosa broth* tetapi perbedaan harga tersebut tidak terlalu jauh berbeda.

Berbeda dengan *Media Laktosa Broth*, *Media Lauryl Tryptose Broth* memiliki tingkat pembacaan yang efektif terhadap bakteri total *Coliform*. Dalam komposisi penyusun yaitu, Triptose, Lactose, Sodium chloride, Dipotassium hydrogen phosphate, Potassium dihydrogen phosphate, dan Lauryl sulphate *media Lauryl Tryptose Broth* seperti yang dijelaskan dalam buku *Standart Metode* terdapat beberapa bahan yang membuat media ini dapat maksimal dalam menumbuhkan bakteri total *Coliform*, bahan tersebut di antaranya adalah *Lauryl Triptose* yang tujuannya untuk meningkatkan fase pertumbuhan bakteri *Coliform*, sehingga bakteri *Coliform* yang terkandung dalam air tersebut dapat lebih maksimal dalam pertumbuhannya. Bahan lain yaitu *Sodium Lauryl Sulfat* yang berguna untuk menghambat organisme selain bakteri *Coliform*, sehingga bakteri selain bakteri *Coliform* akan terhambat pertumbuhannya bahkan tidak akan dapat tumbuh pada media ini, hal ini terbukti dari kesesuaian jumlah tabung yang positif antara tes perkiraan dan tes penegasan (Athena, 2004).

Setelah dilakukan uji pada sampel air dengan menggunakan metode MPN ragam 3 tabung, untuk mengetahui jumlah perkiraan total *Coliform* dilihat pada tabel yang memberikan angka perkiraan terdekat, yang tergantung pada kombinasi tabung yang positif.

Pemeriksaan kualitas air dengan metode MPN menggunakan kontrol positif dan negatif pada media yang digunakan seperti uraian yang dijelaskan berjudul Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik, yaitu Triple dan Single pada masing-masing media, kontrol positif dengan menggunakan bakteri *Escherichia Coli* dan kontrol negatif dengan menggunakan bakteri *Staphylococcus* (Soemarno, 2000).

Penggunaan kontrol media ini bertujuan untuk mengetahui apakah media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth* layak digunakan atau tidak. Jika kontrol yang ditanami bakteri *Escherichia Coli* tumbuh atau positif dan kontrol yang ditanami bakteri *Staphylococcus* tidak tumbuh atau negatif maka media dapat dikatakan layak digunakan, sebaliknya jika kontrol yang ditanami bakteri *Escherichia Coli* tidak tumbuh atau negatif dan kontrol yang ditanami bakteri *Staphylococcus* tumbuh atau positif maka dapat dipastikan media tersebut tidak layak digunakan (Soemarno, 2000).

Hasil yang didapatkan pada media yang digunakan peneliti sesuai, yaitu kontrol yang ditanami bakteri *Escherichia Coli* tumbuh atau positif dan kontrol yang ditanami bakteri *Staphylococcus* tidak tumbuh atau negatif artinya media yang digunakan peneliti layak untuk digunakan (Soemarno, 2000).

Dari kedua hasil yang telah didapatkan yaitu penentuan MPN *Total Coliform* dengan menggunakan media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth* setelah diolah dengan komputerisasi dengan menggunakan uji T-Test untuk melihat perbedaan dari kedua hasil tersebut didapatkan hasil uji T yaitu 2,754 maksimal perbedaan yang dianjurkan yaitu 0,576 yang artinya bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, terdapat perbedaan antara hasil MPN *Total Coliform* dengan menggunakan media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth*.

Penelitian ini juga pernah dilakukan sebelumnya oleh Ibrahim dari hasil yang didapatkan yaitu penentuan *MPN Total Coliform* dengan menggunakan media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Tryptose Broth* setelah diolah dengan komputerisasi dengan menggunakan uji T-Test untuk melihat perbedaan dari kedua hasil tersebut didapatkan hasil uji T yaitu 6,318 maksimal perbedaan yang dianjurkan 2,447 yang artinya bahwa terdapat perbedaan antara hasil

*MPN Total Coliform* dengan menggunakan media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Triptose Broth*.

Peneliti melakukan pemeriksaan sebanyak tujuh sampel untuk melakukan perhitungan kontrol ketelitian sesuai dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang tujuannya untuk mengetahui apakah pengerjaan sudah baik dan benar. Hasil Coefisien Varian (CV) haruslah  $< 5 \%$ .

Pada penelitian ini didapatkan hasil kontrol ketelitian melalui perhitungan CV dari pengerjaan media *Laktosa Broth* yaitu  $1,56 \%$  dan *Lauryl Triptose Broth* didapatkan hasil  $1,56 \%$ , yang berarti bahwa pengerjaan masuk dalam kontrol ketelitian yang baik dan faktor-faktor pengganggu seperti *Human Error* dapat disingkirkan dan hasil yang didapatkan dapat dipertanggung jawabkan.

Didapatkan hasil tiga sampel positif pada penelitian ini, karena di tiga depo air tersebut storage tank nya terbuat dari plastik, dan tabung filter yang jarang dibersihkan dan tidak ada nya mikro filter di depo air tersebut, kurangnya kebersihan depo air oleh pemilik.

Sebelum melanjutkan analisis yang lebih lanjut, pertama kali atau biasa yang disebut pra analitik yang dilakukan adalah mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Untuk alat, sebelum dipakai harus disterilisasikan. Alat yang sudah disterilisasi sudah dalam keadaan tertutup/terbungkus Koran. Untuk sampel dilakukan pengambilan sampel dengan cara langsung mengambil sampel ke depo air isi ulang, pada saat pengambilan sampel dimasukkan kedalam botol yang steril lalu ditutup tutup botol dan dibungkus dengan kertas lalu masukkan kedalam plastik dalam pengambilan sampel harus steril (Frances, 2007).

Setelah alat, bahan dan sampel sudah siap, hal selanjutnya yang dilakukan adalah pembuatan media *Laktosa Broth* dan *Lauryl Triptose Broth*. Pada pembuatan media ini dibuat 4 jenis yaitu, *laktosa broth single*, *laktosa broth triple*, *lauryl triptose broth single* dan *lauryl triptose broth triple*, peneliti ini menggunakan 7 sampel yang didapat dari 7 depo air isi ulang yang berbeda yang terletak di Kelurahan Sempaja Selatan Kecamatan Samarinda Utara, sampel digunakan untuk melihat perbedaan diantara kedua media yang

digunakan. Penelitian ini menggunakan ragam 3, yaitu 3 tabung dengan konsentrasi 10 ml, 3 tabung dengan konsentrasi 1 ml, 3 tabung dengan konsentrasi 0,1 ml dan dari 7 sampel memerlukan 63 tabung yang masing-masing 21 tabung dengan konsentrasi 10 ml, 21 tabung dengan konsentrasi 1 ml, dan 21 tabung dengan konsentrasi 0,1 ml pada masing-masing media, dan selanjutnya akan dicari besar perbedaan dari hasil yang didapatkan dengan uji T-test dan juga mencari kontrol ketelitian sesuai dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Sampel pada penelitian ini yaitu depo air isi ulang yang terletak di Kelurahan Sempaja Kecamatan Samarinda Utara.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian perbandingan hasil MPN Total *Coliform* pada depo air isi ulang di smpaja Samarinda, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil uji T-test didapatkan hasil untuk perbandingan hasil *Most Probable Number Total Coliform* pada depo air isi ulang adalah T hitung 2,574 dan T table 0,576 dan berarti T hitung > dari T tabel yang artinya bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima dimana ada perbedaan hasil MPN Total *Coliform* pada Depo air isi ulang.
2. Terdapat 2 sampel di media yang berbeda nilai MPN *coliform* yaitu pada sampel no 4 dan 7, nilai MPN no 4 pada media LTB adalah > 1898 dan sampel no 4 pada media LB adalah 31, sedangkan pada sampel no 7 di media LTB didapatkan hasil 29 dan hasil pada media LB adalah 4.

### 5.2 Saran

1. Dianjurkan menggunakan media *Lauryl Tryptose Broth* dalam melakukan identifikasi bakteri air pada metode *Most Probable Number* (MPN), media ini sangat baik dalam menumbuhkan bakteri *Coliform* pada air karena komposisinya yang kaya untuk bakteri *Coliform*.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan sampel lain seperti air limbah dengan ragam 5 5 5 dengan media LB dan LTB.
3. Dalam penanaman harap memperhatikan homogenitas sampel, setiap penanaman sampel botol sampel harus dihomogenkan sebanyak 25 kali agar bakteri yang terdapat dalam sampel menyebar rata pada sampel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anandita, F. 2012. *Laporan praktikum mikrobiologi uji kuantitatif mikroba*. Diakses pada tanggal 5 November 2014 dari situs <http://disachem.blogspot.com>
- Athena, dkk, 2004. Kandungan Bakteri *Total Coli* dan *Eschericia Coli/Fecal Coli* Air Minum Isi Ulang Di Jakarta, Bekasi, Dan Tangerang, Buletin Penelitian Kesehatan Vol. 32 No. 4 Hal. 135-143.
- Bridson, 2006. *Oxoid Manual Edisi 9*. England.
- Brooks, G. F, dkk. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi Kedua*. Jakarta: Salemba Medika.
- Depkes RI. 2006. *Pedoman Mikrobiologi Air*. Jakarta.
- Entjang, I. 2001. *Mikrobiologi dan parasitology untuk akademi keperawatan*. Bandung.
- Fardiaz, 1989. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan IPB. Bogor.
- Frances, K. W, alih bahasa; S. Boedina Kresno dkk. 2007. *Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi 9*. EGC.
- Gobel, R.B. 2008. *Mikrobiologi Umum Dalam Praktek*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Hadietomo, R.S, 1993, *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek* : Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Hefni E, 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta : Kanisius.
- Jawetz, dkk. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*. Jakarta : EGC.
- Kee, J. L, 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik*. Jakarta: EGC.
- Kurniati, I. 2012. *Media Pembenihan Bakteri*. Di akses pada tanggal 18 November 2014. <http://tentangkitamayaya.blogspot.com>
- Label, C. 2008. *Makalah dan Skripsi Pembuatan Media Agar dan Sterilisasi*. Diakses pada tanggal 18 november 2014 dari situs <http://firebiology07.wordpress.com>

Munadhir, 2010. *Kualitas Air Yang Berasal Dari Sarana Air Bersih yang Digunakan Penduduk Di Desa Pasaka Kecamatan Sibulue Kabupaten Bone Tahun 2010*. Diakses pada tanggal 5 November 2014 dari situs <http://fkm-uvri.blogspot.com>

Nazer, 2009. *Mikrobiologi*. Diakses pada tanggal 8 November 2014 dari situs <http://n4zer.wordpress.com>

Notoatmodjo, S. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Pelczar, M. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta.

Pradhika, 2012. *Prosedur Perhitungan Coliform*. Diakses pada tanggal 25 November 2014 dari situs <http://praktikmikrobiologi.blogspot.com>

Pratiwi, P.I. 2011. *Media Pembenihan*. Diakses pada tanggal 8 November 2014 dari situs <http://indry-pebriyanti.blogspot.com>

Soemarno, 2000. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Yogyakarta: Akademi Analis Kesehatan Yogyakarta Departemen Kesehatan.

Waluyo, L. 2007. *Mikrobiologi umum Edisi 1*. Universitas Muhammadiyah Malang.

Wulan, 2012. *Enumerasi Langsung dan Tak Langsung*. Diakses pada tanggal 8 November 2014 dari situs <http://nightray13-kuro.blogspot.com>



