

**PEMERIKSAAN MPN TOTAL *COLIFORM* DAN MPN *E.coli* DI UPTD.
LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Diploma Analisis
Kesehatan (Amd. A.K)



Oleh :
Dewi Romania Romadhan
NIM : 16.0573.0751.03

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

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMERIKSAAN MPN TOTAL COLIFORM DAN MPN *E.coli* DI UPTD.
LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

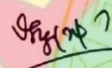
Oleh :

DEWI ROMANIA ROMADHAN


NIM: 16.0573.0751.03

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 06 April 2019

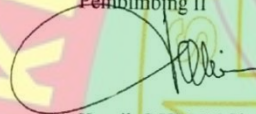
Pembimbing I


Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK. 1130728510012

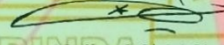
Penguji I


Hj. Huzaimah, S.KM., M.Si.
NIK. 197007271990022002

Pembimbing II


Kamil, S.KM, M.Si
NIK. 197508151994031

Penguji II


Nadira, S.Si, M.Si
NIK. 1130729116084

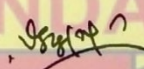
Mengesahkan,

Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda


Ns. Edy Muwono, S.Pd., S.Kep., M.Kep.
NIK. 1130727410045

Mengetahui,

Ketua Program Studi D-III Analisis Kesehatan


Siti Raudah, S.Si., M.Si.
NIK. 1130728510012

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Romania Romadhan
NIM : 16.0573.0751.03
Program Studi : DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda.
Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil plagiat maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 04 Mei 2019

Yang membuat pernyataan

Dewi Romania Romadhan
NIM. 16.0573.0751.03

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat Rahmat dan BimbinganNya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) dengan judul Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD. laboratorium kesehatan provinsi Kalimantan Timur. Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) ini merupakan salah satu syarat untuk lulus Laporan Tugas Akhir berupa Studi Kasus pada Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenan kanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.pd., S.kep., M.Kep selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap Analis Kesehatan.
4. Ibu Siti Raudah, S.Si., M.Si dan Bapak Kamil, S.KM., M.Si selaku dosen pembimbing I dan II saya yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
5. Ibu Hj. Huzaimah, S.KM., M.Si. dan ibu Nadira, S.Si, M.Si selaku dosen penguji I dan II saya yang telah menyediakan waktu, pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan laporan tugas akhir saya.
6. Ibu Dra. Ulfa Tri Hardiningtyas, Apt Selaku Kepala UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
7. Ibu Ratnawati, SKM., M.Si Selaku Penyelia, dan Bapak Agus Joko, S.Si., M.Si Selaku Manajer Teknis Ruang Mikrobiologi di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

8. Ibu Rika Veronika A.Md, AK. Bapak Rahmadi A.Md, AK. Ka Nadia, A.Md, AK dan Ka Dicky Amin M. A.Md, AK yang telah membimbing saya di Laboratorium Mikrobiologi UPTD. Laboratorium kesehatan provinsi kalimantan timur dan telah banyak membantu saya dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
9. Orang tua dan saudara saya serta keluarga yang senantiasa memotivasi saya untuk selalu semangat dan terus maju untuk sukses.
10. Kepada teman-teman saya kaka alumni Kak Fahreja R, Kak Ananda Mey, Kak Dicky Amin M. dan kepada pacar saya Sarmadi yang telah membantu dan memberikan dukungan, do'a serta motivasi sehingga Proposal Laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
11. Rekan-rekan saya mahasiswa/i D-III Analis Kesehatan angkatan 2016, kepada Sandra Khalik, Regina Eka Viola, Ni made, Veridiana Kerawing, Muhammad Kamil, Muhammad Takdir, Maryuningsih, Maessy dan Elsa febrinia beserta yang lainnya yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada saya agar biasa menyelesaikan Proposal Laporan tugas akhir ini tepat waktu.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Laporan Tugas Akhir (Studi Kasus) ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin.

Samarinda, 04 Mei 2019

Dewi Romania Romadhan

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dewi Romania Romadhan

NIM : 16.0673.0751.03

Program studi : D-III Analisis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada STIKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 04 Mei 2019

Yang menyatakan

Dewi Romania Romadhan

ABSTRAK

PEMERIKSAAN MPN TOTAL *COLIFORM* DAN MPN *E.coli* DI UPTD. LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR.

Dewi Romania Romadhan¹, Siti Raudah², Kamil³

Latar Belakang : Pemeriksaan Air merupakan syarat utama bagi terjaminnya kesehatan. Pemeriksaan akan dilakukan menggunakan metode MPN kemudian dilihat dari hasilnya apakah memenuhi syarat standar kepmenkes atau tidak, Berdasarkan pemaparan diatas, penulis ingin mengetahui pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* tersebut sehingga dilakukan pengamatan pemeriksaan yang berjudul Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. **Tata Laksana :** Metode MPN (*Most Probable Number*) adalah metode dengan Uji Perkiraan (*Presumptive Test*) dan Uji Penegasan (*Confirmed Test*). Penelitian ini dilakukan di UPTD. Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur pada bulan Desember 2018 - Januari 2019. **Hasil :** Dari hasil pengamatan diperoleh 15 sampel, 7 sampel air minum, 2 sampel air bersih dan 6 sampel air limbah. Pada pemeriksaan MPN Total *coliform* diperoleh 10 sampel yang memenuhi syarat dan 5 sampel yang tidak memenuhi syarat dan MPN *E.coli* diperoleh 12 sampel yang memenuhi syarat dan 3 sampel yang tidak memenuhi syarat dengan rentang 23/100 ml sampai < 1600/100 ml. **Kesimpulan :** Dari Hasil pengamatan pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* pada tahap Presumptive test dan confirmed test sudah dilakukan sesuai dengan (*Standard Operating Procedure*) SOP.

Kata Kunci : MPN (*Most Probable Number*), Total *Coliform* dan MPN *E.coli*

¹Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

THE EXAMINATION OF TOTAL *COLIFORM* MPN AND *E.coli* MPN IN UPTD (LOCAL TECHNICAL AND ADMINISTRATOR UNIT) HEALTH LABORATORY IN EAST KALIMANTAN PROVINCE

Dewi Romania Romadhan¹, Siti Raudah², Kamil³

Background : Water examination is the main requirement to guarantee a good health condition. The examination is conducted using the MPN method and then it can be seen from the result whether it meets the standard requirements of Kepmenkes (Health Minister's Decree) or not . Based on the above explanation, the researcher wants to find out about the examination of Total *Coliform* MPN and *E.coli* MPN thus the observation of examination is conducted with the title *The Examination of Total Coliform MPN and E.coli MPN in UPTD (Local Technical and administrator Unit) Health Laboratory in East Kalimantan Province*. **Governance :** MPN (*Most Probable Number*) method is a method with presumptive test and confirmed test. This research is conducted in UPTD. Health Laboratory of East Kalimantan Province on December 2018 until January 2019. **Result :** Basen on the observation, 15 samples are gained, 7 samples of drinking water, 2 samples of clean water and 6 samples of waste water. On the examination of Total *coliform* MPN, it is obtained 10 samples that meet the requirements and 5 samples that do not meet the requiremets and from *E.coli* MPN, obtained 12 samples that meet the requirements and 3 samples that do not meet the requirements with the range of dengan 23/100 ml to <1600/100 ml. **Conclusion :** Based on the observation, the examination of Total *Coliform* MPN and *E.coli* MPN on presumptive test and confirmed test stages had been conducted in accordance with the SOP (*Standard Operating Procedure*).

Keywords : *MPN (Most Probable Number), Total Coliform dan MPN E.coli*

¹Student of Health Analyst Program in STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Lecturer of Health Analyst Program in STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of Health Analyst Program in STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT KEASLIAN TULISAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SKEMA.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Ruang Lingkup	2
C. Tujuan	2
1. Tujuan Umum	3
2. Tujuan Khusus	3
D. Manfaat	3
1. Manfaat bagi akademik.....	3
2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bakteri <i>Coliform</i>	4
B. Penggolongan Bakteri <i>Coliform</i> dan Sifat-Sifatnya.....	5
C. Jenis Bakteri <i>Coliform</i>	6
D. Analisis <i>Coliform</i> Metode MPN (<i>Most Probable Number</i>)	14
E. Jaminan mutu dan pengendalian	18
F. Kerangka teori.....	20
 BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR	
A. Waktu Pelaksanaan	21
B. Tempat Pelaksanaan	21
C. Alat.....	21
D. Bahan dan Media.....	21
E. Definisi Operasional Variabel.....	21
F. Prosedur cara kerja.....	22
G. Interpretasi Hasil	25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil UPTD. Labkes Prov Kaltim	26
B. Hasil	34
C. Pembahasan.....	36
D. Penjaminan Mutu Laboratorium	45
E. <i>Good Laboratory Practice</i> dan K3	46

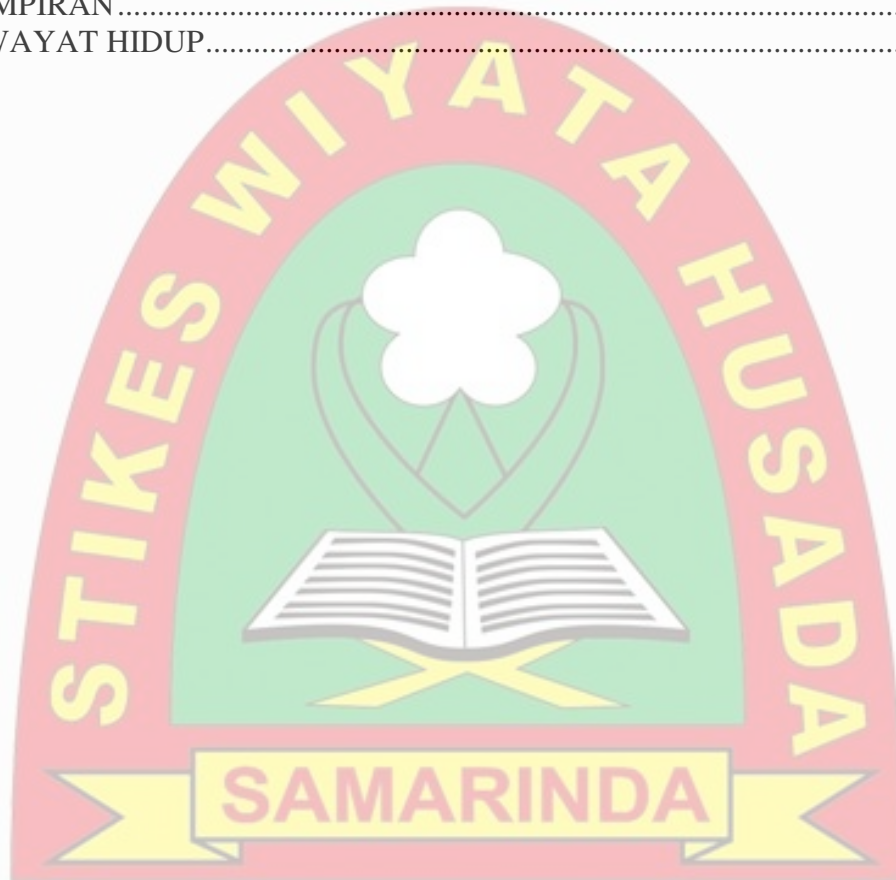
BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	53
B. Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA	54
----------------------	----

LAMPIRAN	56
----------------	----

RIWAYAT HIDUP.....	74
--------------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Esherichia coli</i> di klasifikasi menjadi empat kelompok	9
Tabel 3.1. Definisi Operasional Variabel.....	21
Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan MPN Total <i>coliform</i> dan MPN <i>E.coli</i>	34
Tabel 4.2. Presentase Hasil Pmeriksaan MPN Total <i>coliform</i> dan MPN <i>E.coli</i> .	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Esherichia coli</i>	8
Gambar 2.2. Biakan <i>Escherichia coli</i> pada Media <i>Mac Conkey</i>	9
Gambar 2.3. <i>Salmonella sp</i>	10
Gambar 2.4. <i>Klebsiella pneumoniae</i>	12



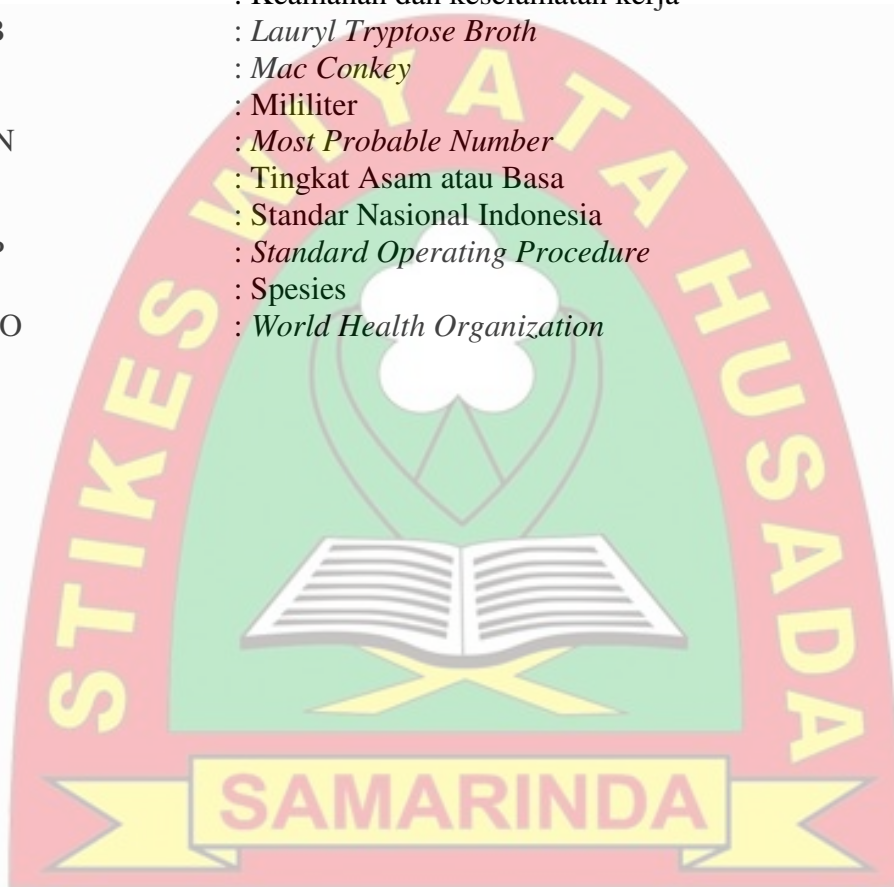
DAFTAR SKEMA

Skema 2.1. Kerangka Teori.....	20
Skema 4.1 Struktur Organisasi UPTD. Labkes Prov Kaltim.....	32



DAFTAR SINGKATAN

APD	: Alat Perlindungan Diri
APAR	: Alat Pemadam Api Ringan
BGLB	: <i>Brilliant Green Lactose Bile Broth</i>
CFU	: <i>Colony Forming Units</i>
DepKes	: Departemen Kesehatan
<i>E.coli</i>	: <i>Escherichia coli</i>
GLP	: <i>Good Laboratory Practice</i>
ISO	: <i>International Organization for Standardization</i>
K3	: Keamanan dan keselamatan kerja
LTB	: <i>Lauryl Tryptose Broth</i>
MC	: <i>Mac Conkey</i>
ml	: Mililiter
MPN	: <i>Most Probable Number</i>
pH	: Tingkat Asam atau Basa
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SOP	: <i>Standard Operating Procedure</i>
Sp	: Spesies
WHO	: <i>World Health Organization</i>



DAFTAR SIMBOL

<
>
°C
μ

: Kurang Dari
: Lebih Dari
: Derajat Celcius
: Mikron



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan	56
Lampiran 2. Tabel MPN <i>Coliform</i> (Standard Methode).....	57
Lampiran 3. Diagram Alir Pemeriksaan MPN.....	59
Lampiran 4. Alat dan Bahan	62
Lampiran 5. Dokumentasi Pengerjaan Sampel	67
Lampiran 6. Dokumentasi Pengamatan	69



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Coliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. *Coliform* sebagai satu kelompok dicirikan sebagai bentuk bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C. Adanya bakteri *Coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenetik yang berbahaya bagi kesehatan (Farida 2002).

Bakteri *coliform* merupakan keberadaan bakteri patogenik dan masuk dalam golongan mikroorganisme yang lazim di gunakan sebagai indikator, di mana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Bakteri *coliform* dapat di gunakan sebagai indikator karena densitasnya berbanding lurus dengan tingkat pencemaran air. Bakteri ini dapat mendeteksi patogen pada air seperti *virus*, *protozoa*, dan *parasit*. Selain itu, bakteri ini juga memiliki daya tahan yang lebih tinggi dari pada patogen serta lebih mudah di isolasi dan di tanam (Widiyanti dan ristanti, 2004).

Air merupakan zat mutlak bagi setiap makhluk hidup, dan kebersihan air adalah syarat utama bagi terjaminnya kesehatan. Kebutuhan akan air di pengaruhi oleh kualitas lingkungan. Sumber daya air merupakan sumber daya yang ketersediaannya semakin terbatas. Hal ini terlihat dari tingkat ke tersediaan air di kota, di samping itu kualitas sumber-sumber air semakin menurun yang di pengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan aktifitas manusia. Penurunan kualitas air akibat pemanfaatan sungai sebagai tempat pembuangan tinja sehingga air semakin tercemar oleh bakteri coliform. Kondisi akan lebih parah lagi mengingat padatnya penduduk yang sering membuang limbah secara langsung ke perairan (Darmayanti, ika 2001).

Di Indonesia rata-rata kebutuhan air bersih untuk keperluan rumah tangga sebesar 100-150 liter/orang/hari. Sering dijumpai kualitas air yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air bersih, bahkan di beberapa tempat ada yang tidak layak digunakan sebagai air bersih. Pencemaran air dapat berasal dari tempat pembuangan feces yang ada di sekitarnya. Air yang tercemar dapat mengkontaminasi tempat yang digunakan untuk menampung air yang akan digunakan untuk keperluan lainnya. (Darmayanti, Ika 2001).

Pemeriksaan Air merupakan syarat utama bagi terjaminnya kesehatan. Pemeriksaan yang akan dilakukan menggunakan metode MPN kemudian dilihat dari hasilnya apakah memenuhi syarat standar Kepmenkes atau tidak, sehingga kita mengetahui jumlahnya dan dibandingkan dengan persyaratan pada air minum sesuai Kepmenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010, Total *Coliform* dan *E. coli*, adalah 0 dari 100 ml sampel, Air bersih (air perpipaan), sesuai Permenkes 416/1990, Total *Coliform*, maks 10/100 ml sampel dan *E. coli*, adalah 0/100 ml sampel, Air limbah, Keputusan Gubernur Kaltim no. 26 Tahun 2002. Total *Coliform*, 10.000/100 ml sampel.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka saya ingin mengetahui pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* tersebut sehingga dilakukan pengamatan pemeriksaan yang berjudul Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

B. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam laporan tugas akhir ini adalah tentang pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* secara kualitatif ditinjau dari tahap, *Presumptive test* (Uji perkiraan) dan *Confirmed test* (Uji Penegasan), di UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan timur.

C. Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu :

1. Tujuan Umum

Melakukan pemeriksaan dan pengamatan analisis secara teoritis pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui adanya bakteri *Coliform* yang terdapat dalam sampel air sesuai dengan persyaratan permenkes atau tidak dilakukan metode jumlah perkiraan terdekat MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* secara kualitatif ditinjau dari tahap *Presumptive test*, dan *Confirmed test* di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

D. Manfaat

Hasil penulisan laporan tugas akhir ini diharapkan memberikan manfaat:

1. Manfaat Bagi Akademik

Dapat memberikan perbendaharaan laporan tugas akhir khususnya di bidang Mikrobiologi Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* pada perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

2. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium.

Dapat menambah wawasan bagi tenaga Analis Kesehatan dalam bekerja di laboratorium pada Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* sehingga hasil pemeriksaan akurat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bakteri *Coliform*

Bakteri *Coliform* adalah kelompok bakteri pencemar yang hidup pada air yang kotor atau sudah tercemar, misalnya bakteri golongan *Coli*, yang kehadirannya di dalam badan air dikategorikan bahwa air tersebut terkena pencemar fekal (kotoran manusia), karena bakteri *Coli* berasal dari feces khususnya manusia. Golongan bakteri *Coli*, merupakan jasad indicator di dalam substrat air, bahan makanan dan sebagainya untuk kehadiran jasad berbahaya, yang mempunyai persamaan sifat. Gram negatif berbentuk batang, tidak membentuk spora dan mampu memfermentasi kaldu laktosa pada temperature 37°C dengan membentuk asam dan gas di dalam waktu 48 jam. *Escherichia* dapat di jadikan indicator adanya jasad patogen di dalam air (Suriawiria, 2008).

Bakteri *Coliform* merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indicator, di mana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Berdasarkan penelitian, bakteri *Coliform* ini menghasilkan zat etionin yang dapat menyebabkan kanker. Selain itu, bakteri pembusuk ini juga memproduksi bermacam-macam racun seperti indol dan skatol yang menimbulkan penyakit bila jumlahnya berlebihan di dalam tubuh (Pracoyo, 2006).

Ciri-ciri bakteri *coliform* antara lain bersifat aerob atau anaerob fakultatif, termasuk ke dalam bakteri gram negatif, tidak membentuk spora, dan dapat memfermentasikan laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 35°C-37°C. Contoh bakteri *Coliform* antara lain *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* (Doyle, 2006).

Spesimen perhitungan bakteri *coliform*, *coliform feces*, *Escherichia coli* dengan metode *Most Probable Number* (MPN) menggunakan spesimen :

1. Makanan
2. Minuman
3. Air (Soemarno,2000)

Pencemaran materi fekal tidak dikehendaki, baik ditinjau dari segi estetika, kebersihan, sanitasi maupun kemungkinan terjadinya infeksi yang berbahaya. Jika di dalam 100 ml air minum terdapat 500 bakteri *Coli*, memungkinkan terjadinya penyakit gastroenteritis yang segera diikuti oleh demam tifus *Escherichia coli* pada keadaan tertentu dapat mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh sehingga di dalam bladder dan pelvis ginjal dan hati, antara lain dapat menyebabkan diare, septimia, peritonitis, meningistis dan infeksi-infeksi lainnya (Suriawiria, 2008).

B. Penggolongan Bakteri *Coliform* dan Sifat-Sifatnya

Bakteri *Coliform* berdasarkan asal dan sifatnya dibagi menjadi dua golongan yaitu :

1. *Coliform fekal*, seperti *Escherichia coli* yang betul-betul berasal dari feces manusia.
2. *Coliform non fekal*, seperti *aerobacter* dan *Klebsiella* yang bukan berasal dari feces manusia tetapi biasanya berasal dari hewan atau tanaman yang telah mati.

Sifat-sifat *Coliform bacteria* yang penting adalah :

- a) 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.
- b) Mempunyai sifat dapat mensintesa vitamin.
- c) Mempunyai interval suhu pertumbuhan antara 10 – 46,5°C.
- d) Mampu menghasilkan asam dan gas gula.
- e) Dapat menghasilkan rasa pada bahan pangan

Escherichia coli adalah kuman oportunistis yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Bakteri ini bersifat unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus, misalnya diare pada anak, seperti juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain di luar usus. *Escherichia coli* terdiri dari 2 species yaitu *Escherichia coli* dan *Escherichia hermanis* (Zuhri, 2009).

Bakteri *Coliform* dalam air minum dikategorikan menjadi tiga golongan, yaitu *Coliform* total, *Fecal coliform*, dan *Escherichia coli*. Masing-masing memiliki tingkat resiko yang berbeda. *Coliform* total kemungkinan bersumber dari lingkungan dan tidak mungkin berasal dari pencemaran feces. Sementara itu, *Fecal Coliform* dan *Escherichia coli* terindikasi diakibatkan oleh pencemaran feces, keduanya memiliki resiko lebih besar menjadi patogen di dalam air. Bakteri *fecal Coliform* atau *Escherichia coli* yang mencemari air memiliki resiko yang langsung dapat dirasakan oleh manusia yang mengkonsumsinya. Kondisi seperti ini mengharuskan pemerintah bertindak melalui penyuluhan kesehatan, investigasi, dan memberikan solusi untuk mencegah penyebaran penyakit yang ditularkan melalui air (Zuhri, 2009).

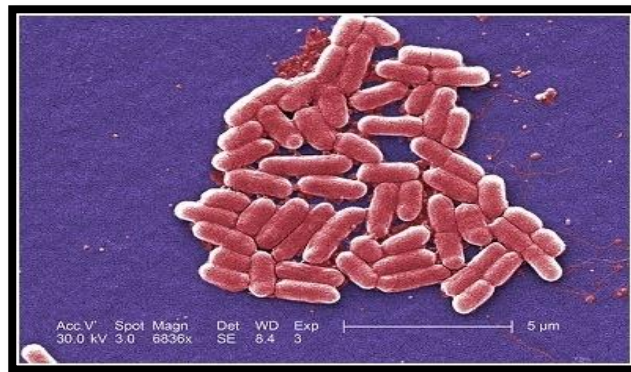
C. Jenis Bakteri *Coliform*

1) *Escherichia coli*

Lebih dari 100 tahun yang lalu, ilmuwan menemukan bahwa feces manusia mengandung bakteri yang jika hadir dalam air, menunjukkan bahwa air tidak aman untuk diminum dan konsep bahwa kehadiran *Bacterium coli* dalam air menyiratkan pencemaran air. *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang tergolong dalam bakteri *Coliform* dan hidup secara normal di dalam feces manusia maupun hewan, oleh karena itu disebut juga *Coliform fecal*. Bakteri *Coliform* lainnya berasal dari hewan dan tanaman mati disebut *Coliform non fecal*. *Escherichia coli* adalah bakteri bersifat gram negatif, berbentuk batang dan tidak membentuk spora (National Health and Medical Research Council, 2003).

a) Morfologi *Escherichia coli*.

Kuman enterik adalah kuman berbentuk batang pendek dengan ukuran $0,5 \mu\text{m} \times 3,0 \mu\text{m}$ negatif gram, tidak berspora. Mempunyai kapsul atau selubung yang jelas seperti *Klebsiella* atau hanya berupa selubung tipis pada *Escherichia* atau tidak berkapsul sama sekali. Sebagian besar spesies mempunyai *pili* atau *fimbriae* yang berfungsi sebagai alat pelekatan dengan bakteri lain (Sujudi, 2011).



Gambar 2.1 *Escherichia coli* (Kunkel, 2009)

Klasifikasi

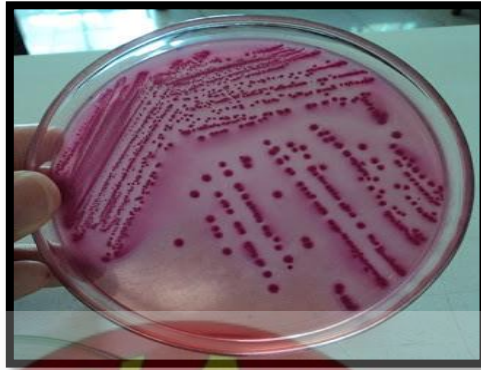
<i>Superdomain</i>	: <i>Phylogeneticap</i>
<i>Filum</i>	: <i>Proterobacteria</i>
<i>Clas</i>	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Enterobacteriales</i>
<i>Family</i>	: <i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Escherichia</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Escherichia coli</i> (Hardjoeno, 2007).

b) Sifat Biakan *Escherichia coli*

Escherichia coli dan sebagian besar bakteri lainnya membentuk koloni yang sirkular, konveks dan halus dengan tepi yang tegas koloni *Klebsiella* besar, sangat mukoid dan cenderung bersatu pada inkubasi lama. *Salmonella* dan *Shigella* membentuk koloni yang menyerupai *Escherichia coli* tetapi tidak memfermentasi laktosa. Beberapa strain *Escherichia coli* menyebabkan hemolisis pada agar darah (Jawetz, 2005).

Escherichia coli mempunyai beberapa antigen, yaitu Antigen O (somatik) yang bersifat tahan panas atau termostabil, dan terdiri dari lipopolisakarida yang mengandung glukosamin dan terdapat pada dinding sel bakteri gram negatif. Seterusnya adalah Antigen H (flagel) yang bersifat tidak tahan panas atau termolabil dan akan rusak pada suhu 100°C. Akhirnya Antigen K (kapsul), antigen ini terdapat pada

permukaan luar bakteri, terdiri dari lipopolisakarida dan bersifat tidak tahan panas (Akademi Analis Kesehatan Nasional Surakarta, 2012).



Gambar 2.2 Biakan *Escherichia coli* pada Media Mac Conkey (Agasi, 2012)

c) Penyakit yang ditimbulkan

Escherichia coli merupakan flora normal usus manusia dan akan menimbulkan penyakit bila masuk kedalam organ atau jaringan lain. *Escherichia coli* yang masuk kedalam tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit seperti kolera, disentri, gastroenteritis, diare, dan berbagai penyakit saluran pencernaan. *Escherichia coli* merupakan penyebab utama meningitis pada bayi yang baru lahir dan penyebab infeksi *tractus urinarius pyelonehiritis*. Jenis tertentu dari *Escherichia coli* dapat menimbulkan wabah diare pada anak-anak (Entjang, 2003).

Escherichia coli jika masuk kedalam saluran pencernaan dalam jumlah banyak dapat membahayakan kesehatan. Walaupun *Escherichia coli* merupakan bagian dari mikroba normal saluran pencernaan, tapi saat ini telah terbukti bahwa kelompok tertentu mampu menyebabkan gastroenteritis sedang hingga parah pada manusia dan hewan sehingga, air yang akan digunakan untuk keperluan sehari-hari berbahaya dan dapat menimbulkan penyakit infeksius (Suriaman, 2008).

d) Klasifikasi *Escherichia coli*

Tabel 2.1 *Escherichia coli* di klasifikasi menjadi empat kelompok

Kelompok	Tempat Infeksi	Penyakit	Mekanisme Patogen
<i>Entero Toksigenic Escherichia coli</i> (ETEC)	Usus Kecil	<i>Traveller's diarrheea</i> , tinja berair, kram perut, mual, subfebris	Enterotoksin LT dan ST
<i>Entero Invasif Escherichia coli</i> (EIEC)	Usus Besar	<i>Shigella-like diarrheea</i> , tinja berair-berdarah berlendir, kram perut, dan demam	Invasi dan destruksi jaringan sel epitel
<i>Entero Pathogenic Escherichia coli</i> (EPEC)	Usus Kecil	Diare infantile, mirip <i>salmonellosis</i> dengan demam, mual dan muntah	Perlengketan dan perusakan sel epitel
<i>Entero Haemorrhagic Escherichia coli</i> (EHEC)	Usus Besar	Kolitis hemoragik, nyeri perut hebat, diare berair dilanjutkan dengan pengeluaran banyak darah	Verotoksin (Sitotoksin SLT I dan II)

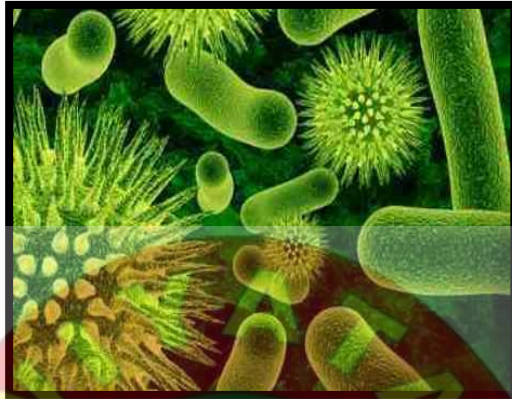
(Arisman, 2009)

2. *Salmonella*

Bakteri *Salmonella* masuk ke tubuh melalui makanan atau minuman yang tercemar bakteri ini. Akibat yang di timbulkan adalah peradangan pada saluran pencernaan sampai rusaknya dinding usus. Penderita akan mengalami diare, sari makanan yang masuk dalam tubuh tidak dapat terserap dengan baik sehingga penderita akan tampak lemah dan kurus. Racun yang dihasilkan bakteri *Salmonella* menyebabkan kerusakan otak, organ reproduksi wanita, bahkan yang sedang hamil pun dapat mengalami keguguran. Ragam yang bisa menularkan bakteri *Salmonella* ini antara lain primata, iguana, ular, dan burung. Terdapat pada kolam renang yang belum di klorin, jika terkontaminasi melalui kulit, akan tumbuh dan berkembang pada saluran pencernaan manusia (Krisno, 2012).

a) Morfologi

Batang gram negatif, terdapat tunggal, tidak berkapsul, tidak membentuk spora, peritrikus, aerobik, anaerobik fakulatif, patogenik, menyebabkan gastroenteritis (Krisno, 2012)



Gambar 2.3 *Salmonella sp* (Davey, Patrick, 2005)

Klasifikasi *Salmonella*

<i>Phylum</i>	: <i>Bacteria (Eubacteria)</i>
<i>Class</i>	: <i>Prateobacteria</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Eubacteriales</i>
<i>Family</i>	: <i>Enterobacteriae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Salmonella</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Salmonella sp</i> (Davey, Patrick, 2005).

Menurut reaksi biokimiawinya, *salmonella* dapat diklasifikasikan menjadi tiga spesies: *Salmonella typhi*, *Salmonella choleraesuis* dan *Salmonella enteriditis*.

b) Sifat Biakan

Salmonella sp tumbuh secara aerob dan anaerob fakulatif, suhu optimum untuk pertumbuhan pada suhu 37°C dengan menggunakan hampir semua media padat dengan pH optimum 6-8. Pada *Mac Conkey* dan *Endo Agar* akan membentuk koloni berwarna transparan atau putih jernih karena tidak dapat meragikan laktosa sehingga tidak berwarna, pada agar darah koloni besar bergaris tengah 2-3 mm, bulat, agak

cembung, jernih, licin dan tidak menyebabkan hemolisis pada deoksikolat sitrat (Jawetz, 2005).

c) Penyakit yang ditimbulkan

Salmonella adalah penyebab pertama dari penyakit yang disebarkan melalui makanan (*foodborne diseases*). Pada umumnya, serotipe *Salmonella* menyebabkan penyakit pada organ pencernaan. Penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella* disebut *Salmonellosis*. Ciri-ciri orang yang mengalami *Salmonellosis* adalah diare, keram perut, dan demam dalam waktu 8-72 jam setelah memakan makanan yang terkontaminasi oleh *Salmonella*. Gejala lainnya adalah demam, sakit kepala, mual dan muntah-muntah (Jawetz, 2005).

Tiga serotipe utama dari jenis *Salmonella enterica* adalah *Salmonella typhi*, *Salmonella typhimurium*, dan *Salmonella enteritidis*. *Salmonella typhi* menyebabkan penyakit demam tifus (*Typhoid fever*), karena invasi bakteri kedalam pembuluh darah dan gastroenteritis, yang disebabkan oleh keracunan makanan atau intoksikasi. Gejala demam tifus meliputi demam, mual-mual, muntah dan kematian. *Salmonella typhi* memiliki keunikan hanya menyerang manusia, dan tidak inang lain. Infeksi *Salmonella* dapat berakibat kematian kepada bayi, balita, ibu hamil dan kandunganya serta orang lanjut usia. Hal ini disebabkan karena kekebalan tubuh mereka yang menurun. Kontaminasi *Salmonella* dapat dicegah dengan mencuci tangan dan menjaga kebersihan makanan yang dikonsumsi (Waluyo, 2005).

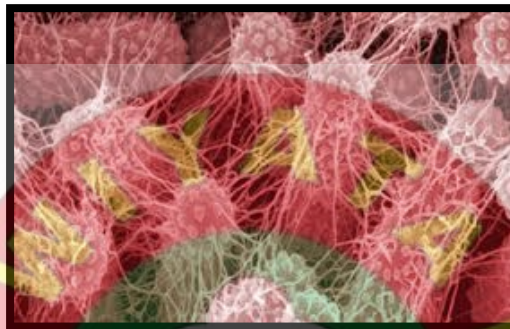
3. *Klebsiella*

Klebsiella pneumoniae, termasuk genus *Klebsiella* dalam family *Enterobacteriaceae* yang merupakan mikroflora normal pada mulut, selaput lendir saluran pernafasan atas, usus, saluran kemih dan alat kelamin manusia dan hewan. Kuman ini dan dapat di isolasi dari feces manusia atau hewan. Pada manusia, genus *Klebsiella* dapat merupakan kuman

penyebab pneumonia, disamping infeksi lain diluar sistem pernafasan misalnya: infeksi saluran kemih, infeksi nosocomial (Jawetz, 2005).

1) Morfologi

Klebsiella pneumoniae adalah organisme batang pendek yang umumnya berbentuk *coccoid*. Bentuk batang pendek dengan ukuran 0,5-1,5 μ . Mempunyai selubung yang lebarnya 2-3 kali ukuran kuman. tidak berspora, tidak bergerak dan gram negatif (Jawetz, 2005).



Gambar 2.4 *Klebsiella pneumoniae* (Entjang, 2003)

Klasifikasi

<i>Kingdom</i>	: <i>Bacteria</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Proteobacteria</i>
<i>Class</i>	: <i>Gamma proteobacteria</i>
<i>Order</i>	: <i>Enterobacteriales</i>
<i>Family</i>	: <i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Klebsiella</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Klebsiella ozaenae</i> , <i>Klebsiella rhinoscleromatis</i>

(Entjang, 2003).

Bakteri ini diberi nama berdasarkan penemunya, yaitu Edwin Klebs, seorang ahli mikrobiologi Jerman di abad ke-19. Bakteri genus *klebsiella* termasuk dalam suku *Klebsiella*, anggota famili *Enterobacteriaceae*. *Klebsiella pneumoniae* atau *Fridlander bacillus* ditemukan di dalam hidung, flora normal usus dan akan patogen bila menderita penyakit lain (penyakit paru-paru yang kronis).

- a. *Klebsiella ozaenae* peyebab penyakit azoena : mukosa hidung menjadi atrpopis progresif dan berlendir serta berbau amis.
- b. *Klebsiella rhinoseleromatis* : penyebab penyakit rhinocleloma yaitu penyakit menahun berupa granula dengan tanda-tanda selerosis dan hipertropi jaringan dan menyebabkan kerusakan hidung dan farings.
- c. *Klebsiella aerogenes/Aerobacter aerogenes* (Entjang, 2003).

2) Sifat biakan dan pertumbuhan

Mudah dibiakkan pada media sederhana (*Bouillon agar*). Pada media pada tumbuhan dengan koloni mucoid (24 jam), putih ke abuan dan permukaanya mengkilat. pH untuk hidup 6.0 sampai 8.7 dan suhu 35°C. *Klebsiella* dapat memecah karbohidrat menjadi asam dan gas : laktosa, sukrosa dan inositol (Waluyo, 2005).

Spesies *Klebsiella* menunjukkan pertumbuhan mocoid, kapsul polisakarida yang besar dan tidak motil. Mereka biasanya memberikan hasil tes yang positif untuk lisin dekaboksilase dan sitrat. *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *Serratia* biasanya memberikan reaksi *Voges-Proskauer* yang positif (Brooks dkk., 2001).

3) Penyakit yang di timbulkan

Klebsiella pneumoniae berada dalam sistem pernafasan dan tinja kurang lebih 5% individu normal. Hal tersebut menyebabkan sebuah proporsi kecil (kira-kira 1%) dari radang paru-paru. *Klebsiella pneumoniae* dapat menimbulkan konsolidasi *hemorrhagic* intensif pada paru-paru. Kadang-kadang menyebabkan infeksi system saluran kencing dan bakterimia dengan luka yang melemahkan pasien. Enterik lain juga dapat menyebabkan radang paru-paru. *Klebsiella pneumoniae* dan *Klebsiella oxytoca* menyebabkan infeksi rumah sakit (Brooks dkk., 2001).

D. Analisis *Coliform* Metode MPN (*Most Probable Number*)

1. Pengertian MPN

MPN adalah suatu metode perhitungan mikroorganisme berdasarkan data kualitatif hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung untuk memperoleh kisaran data kuantitatif jumlah mikroorganisme tersebut (MPN/ml(g)). MPN merupakan suatu metode uji pengenceran bertingkat (*serial dilution*) untuk mengukur konsentrasi mikroorganisme target dengan perkiraan. Standar Nasional Indonesia seri 012332.1 mendeskripsikan MPN sebagai metode untuk menghitung jumlah mikroba dengan menggunakan medium cair tabung reaksi yang pada umumnya setiap pengenceran menggunakan 3 atau 5 seri tabung dan perhitungan yang dilakukam merupakan tahap pendekatan secara statistic (Badan Standardisasi Nasional, 2006).

Dalam metode MPN untuk uji kualitas mikrobiologi air digunakan kelompok *Coliform* sebagai indikator. Metode MPN merupakan uji deretan tabung yang menyuburkan pertumbuhan *coliform* sehingga diperoleh nilai untuk menduga jumlah *Coliform* dalam sampel yang diuji. Jumlah *Coliform* ini bukan perhitungan yang tepat namun merupakan angka yang mendekati jumlah yang sebenarnya (Pradhika, 2004).

Beberapa kelebihan metode MPN yang diambil berdasarkan *Oblinger dan Korbuger* (2001) adalah :

- a) Akurasi dapat ditingkatkan dengan memperbanyak tabung yang digunakan setiap pengenceran.
- b) Ukuran (volume) sampel yang cukup besar (dibanding *plate count*).
- c) Sensitivitas umumnya cenderung lebih baik pada konsentrasi mikroorganisme yang sedikit dari pada *plate count*.
- d) *Recovery* umumnya lebih baik karena menggunakan media cair, tetapi tetap tergantung partikel sampel yang mungkin dapat mengganggu.

- e) Jika medium spesifik yang sesuai dengan pertumbuhan bakteri target dapat dibuat maka perkiraan perhitungan MPN dapat dilakukan berdasarkan medium tersebut.

2. Prinsip Metode MPN

Prinsip utama metode ini adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang pas atau sesuai dan jika ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung positif “kadang-kadang tetapi tidak selalu”, semakin besar jumlah sampel yang dimasukkan (semakin rendah pengenceran yang dilakukan) maka semakin sering tabung positif yang muncul. Semakin kecil jumlah sampel yang dimasukkan (semakin tinggi pengenceran yang dilakukan) maka semakin jarang tabung positif yang muncul. Semua tabung yang dihasilkan sangat tergantung dengan probabilitas sel yang terambil oleh pipet saat memasukkannya dalam media. Pertumbuhan bakteri coliform yang ditandai dengan terbentuknya gas dalam tabung Durham, setelah contoh diinkubasikan dalam perbenihan yang cocok pada suhu 35° C selama 24-48 jam dan selanjutnya dirujuk kepada tabel MPN. Oleh karena itu, homogenisasi sangat mempengaruhi metode ini. Kombinasi memunculkan positif atau negatif ini menggambarkan perkiraan konsentrasi mikroorganisme pada sampel sebelum diencerkan. Perubahan data dari positif atau negatif sampai menghasilkan angka dilakukan dengan proses perhitungan statistik. Jadi nilai MPN adalah suatu angka yang menggambarkan jumlah mikroorganisme yang memiliki kemungkinan paling tinggi (Pradhika, 2014).

Pemilihan media sangat berpengaruh terhadap metode MPN yang dilakukan. Umumnya media yang digunakan mengandung bahan nutrisi khusus untuk pertumbuhan bakteri tertentu. Misalnya dalam mendeteksi kelompok Coliform dapat menggunakan media *Briliant Green Lactose Bile Broth (BGLB)*. Di dalam media ini mengandung

laktosa yang akan mendukung pertumbuhan organisme gram negatif seperti *Coliform* dan *Pseudomonas sp* dan garam empedu (bile salt) untuk menyeleksi terhadap bakteri gram positif. Untuk menghitung *Coliform* pada tahapan pendugaan umumnya menggunakan *Lauryl Sulphate Tryptose (LST) Broth*, sedangkan untuk menghitung *Escherichia coli* pada tahap konfirmasi diperlukan media EC (*Escherichia coli*) Broth (Pradhika, 2014).

Sistem metode MPN yang paling banyak digunakan adalah *Symmetric Dilution System* yaitu metode MPN yang menggunakan banyak tabung secara parallel setiap pengencerannya. Semakin banyak jumlah tabung yang digunakan setiap serinya maka semakin presisi nilai yang dihasilkan. Disarankan untuk menggunakan 5 atau lebih tabung setiap serinya jika menginginkan presisi yang lebih baik (ISO, 2007).

3. Tahap Uji Metode MPN

UPTD.Labkes Kaltim pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* menggunakan metode MPN yang terdiri dari 2 tahap, yaitu uji perkiraan (*Presumptive test*) dan uji penegasan (*Confirmed test*).

a) Uji Perkiraan (*Presumptive Test*)

Uji perkiraan mendeteksi sifat fermentative *coliform* dalam sampel. Karena beberapa jenis bakteri selain *coliform* juga memiliki sifat fermentative. Dalam uji pendugaan, menggunakan media LTB *Lauryl Tryptose broth (Single dan Triple)* setiap tabung yang menghasilkan gas dalam masa inkubasi diduga mengandung bakteri *coliform*.

Medium yang digunakan adalah kaldu laktosa. Bakteri *coliform* menggunakan laktosa sebagai sumber karbonnya. Tes ini dikatakan positif jika setelah inkubasi 35°C selama 48 jam laktosa yang telah difermentasi akan berubah warna dan terbentuk gas yang ditampung oleh tabung durham yang diletakkan terbalik.

Dalam tahap ini, keberadaan *coliform* masih dalam tingkat probabilitas rendah, masih dalam dugaan. Maka diperlukan uji konfirmasi untuk mengetes kembali kebenaran adanya *coliform*. (Soemarno, 2000)

b) Uji Penegasan (*Confirmed Test*)

Uji penegasan merupakan tes lanjutan dari tes perkiraan, uji penegasan dilakukan untuk mengkonfirmasi bahwa gas yang terbentuk disebabkan oleh bakteri *coliform* dan bukan disebabkan oleh kerja sama beberapa spesies sehingga menghasilkan gas. Untuk uji konfirmasi digunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB)* yang diinokulasi dengan satu mata ose media yang memperlihatkan hasil positif pada uji duga. Kaldu BGLB diinkubasikan pada suhu 35°C selama 24-48 jam (Soemarno, 2000).

Untuk pemeriksaan MPN *E.coli* juga merupakan tes penegasan untuk mengkonfirmasi gas yang terbentuk sebelumnya disebabkan oleh benar-benar bakteri *coliform* atau tidak. Untuk menghitung MPN *E.coli* diperlukan media *Water Peptone* sebanyak 5 ml kemudian di inkubasi pada suhu 44,5°C selama 2-24 jam. Dalam pemeriksaan MPN *E.coli* tidak memakai tabung durham dalam media *Water Peptone* dan akan di tetesi dengan reagen kovac. Medium yang digunakan sama seperti uji indol karena sebagian besar terdiri atas senyawa triptofan. *Pepton water* merupakan media cair berwarna kuning jernih pada media ini beberapa bakteri menghasilkan enzim *Tryptophase* yang dapat menghidrolisis *Tryptophan*, menghasilkan indol. Uji indol positif ditandai dengan berubahnya warna pereaksi menjadi seperti cincin merah dan menunjukkan reaksi positif.

4. Media yang digunakan :

Media yang di gunakan UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya pada Laboratorium Mikrobiologi lingkungan pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* menggunakan media *Lauryl Tryptose Broth (LTB) single dan triple, Brilliant Green Lactose bile broth (BGLB), dan Water peptone* dengan komposisi sebagai berikut :

a) Komposisi Media LTB (*Lauryl Tryptose Broth*)

- 1) *Tryptose* : 20,0 g/L
- 2) *Lactose* : 5,0 g/L
- 3) *Sodium Chloride* : 5,0 g/L
- 4) *Di-potassium hydrogen phosphate* : 2,5 g/L
- 5) *potassium hydrogen phosphate* : 2,5 g/L
- 6) *Sodium Lauryl sulphate* : 0.1 g/L
- 7) *Aquadest*

b) Komposisi Media BGLB (*Briliant Green Lactose bile 2% broth*)

- 1) *Peptone* : 10,0 g/L
- 2) *Lactose* : 10,0 g/L
- 3) *Ox-bile (purified)* : 20,0 g/L
- 4) *Brilliant Green* : 0,0133 g/L
- 5) *Aquadest*

c) Komposisi media *Water peptone (Peptone Washer)*

- 1) *Aquadest*
- 2) *Peptone* : 10,0 g/L
- 3) *Sodium Chloride* : 5,0 g/L
- 4) *Phosphate buffer* : 10.5 g/L

(Prosedur, Labkes 2018).

E. Jaminan Mutu & Pengendalian

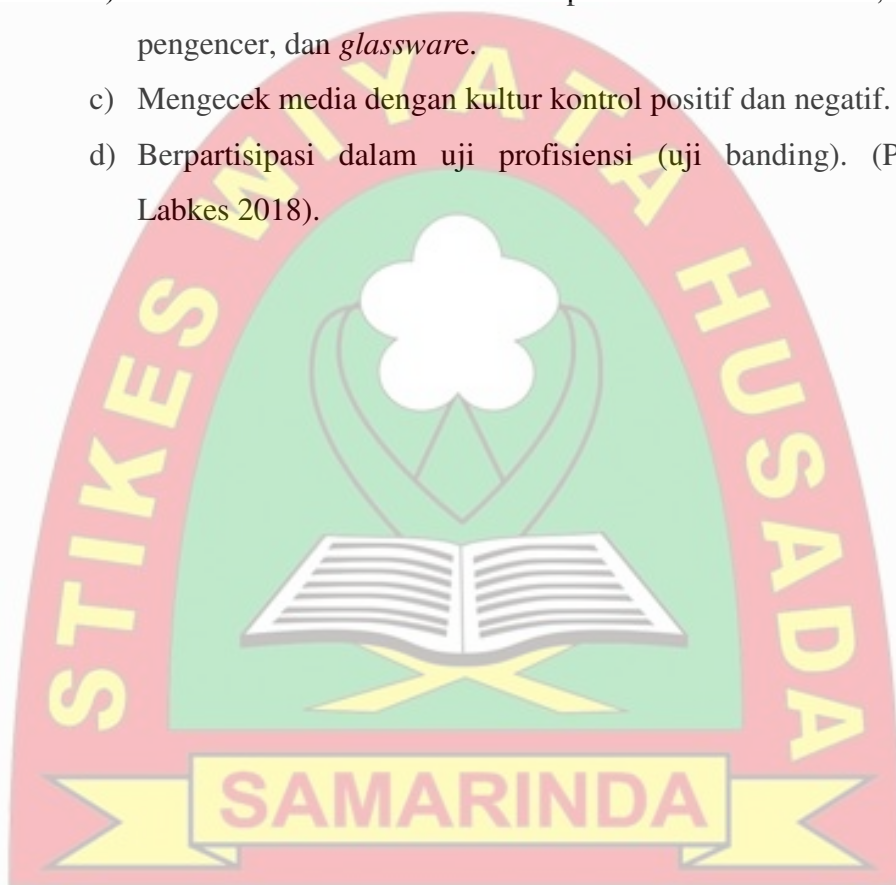
1) Jaminan Mutu (*Quality Assurance, QA*)

- a) Dilaksanakan oleh personel yang kompeten.
- b) Menggunakan peralatan yang bebas kontaminan.

- c) Menggunakan peralatan yang tertelusur (*traceable*).
- d) Menggunakan bahan reagen/ kit bebas kontaminan.
- e) Dianalisis sebelum batas waktu penyimpanan maksimum.
- f) Data direkam dengan baik dan benar.

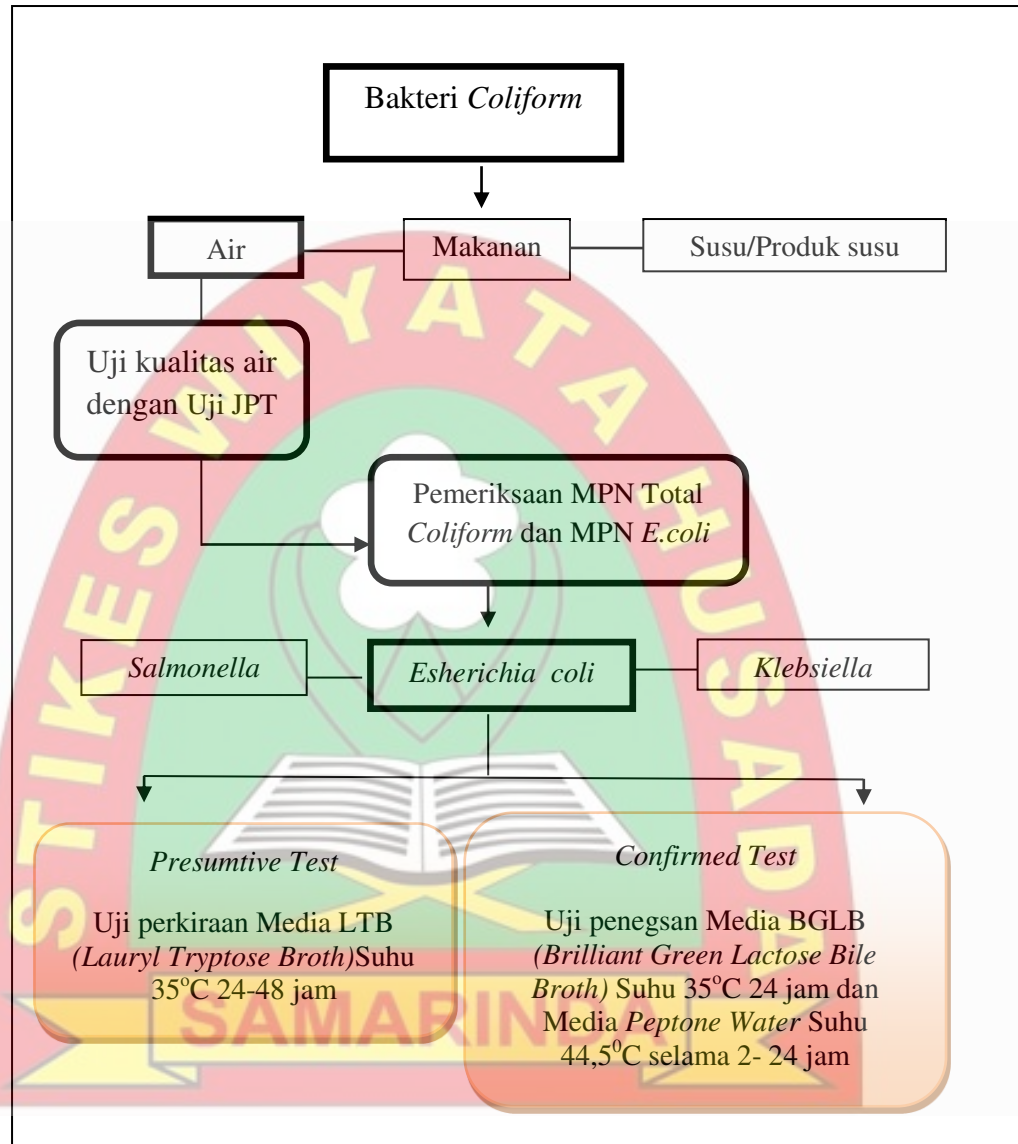
2) Pengendalian Mutu (*Quality Control, QC*)

- a) Membuat analisa replikasi (duplo) sebanyak 5% dari jumlah sampel dan paling sedikit satu sampel per test.
- b) Melakukan kontrol kualitas pada sterilitas media, larutan pengencer, dan *glassware*.
- c) Mengecek media dengan kultur kontrol positif dan negatif.
- d) Berpartisipasi dalam uji profisiensi (uji banding). (Prosedur, Labkes 2018).



F. Kerangka Teori

Berdasarkan tinjauan kepustakaan dan masalah laporan tugas akhir yang telah dirumuskan maka dapat dikembangkan kerangka teori sebagai berikut:



Skema 2.1 Kerangka teori

BAB III

TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada tanggal 10 Desember-18 Januari 2018-2019.

B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan di UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya di Laboratorium Mikrobiologi.

C. Alat

Adapun alat yang digunakan adalah botol gelap steril, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, tabung durham, pipet volume/ pipet ukur steril, aquadest, lampu spiritus, inkubator suhu 35°C, waterbath suhu 44,5°C, bola hisap, dan jarum ose.

D. Bahan dan Media

Adapun bahan dan media yang akan digunakan adalah sampel pemeriksaan yang di gunakan air minum, air bersih, dan air limbah. media *Lauryl Tryptose Broth (LTB) single dan triple broth, Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB), Water Peptone.*

E. Definisi Operasional Variabel

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	MPN Total <i>Coliform</i> dan MPN <i>E.coli</i>	MPN adalah metode penentuan angka paling mungkin yang di gunakan untuk pemeriksaan bakteri <i>Coliform</i>	Tabel MPN <i>Coliform</i> (SM 2012, sec 9-71,9221:IV)	MPN/ mL	Nominal

F. Prosedur.

Persiapan spesimen yang padat atau cair tapi pekat, dilarutkan dulu dengan aquadest atau air garam steril 10 gram atau 10 cc specimen ditambah aquadest steril atau lainnya sampai 100cc, sedangkan untuk specimen cair dapat langsung di periksa (Soemarno,2000).

Ragam LB yang digunakan Ragam *I* : 5 x 10 ml, 1 x 1 ml, 1 x 0,1 ml, Untuk specimen yang sudah di olah atau angka kumannya diperkirakan rendah. Contoh : air minum dan Ragam *II* 5 x 10 ml, 5 x 1 ml , 5 x 0,1 ml, Untuk specimen yang belum diolah atau yang angka kumannya di perkirakan tinggi kalau perlu penanaman dapat di lanjutkan dengan 5 x 0,01 ml dst. Contoh : air bersih dan air limbah (Soemarno,2000).

1. Sampel air minum, air bersih dan air limbah pada uji perkiraan (*presumptive test*)

a) Sampel air minum.

- 1) Disiapkan 7 tabung media *LTB Single* 10 ml dan *LTB Triple* 5 ml yang kesemuanya berisi tabung durham, disiapkan pula lampu spiritus di depan sampel pemeriksaan.
- 2) Sampel uji yang dikocok sampai homogen
- 3) 10 mL sampel ditanamkan masing-masing kedalam 5 buah tabung *LTB (Triple Strength)*
- 4) 1 mL sampel pada setiap 1 buah tabung *LTB (Single Strength)* dan
- 5) 0,1 mL sampel ke dalam 1 tabung *LTB (Single Strength)* lainnya.
- 6) Semua tabung *LTB* di inkubasi dengan menggunakan inkubator suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24-48 jam (Prosedur, Labkes 2018).

b) Sampel air bersih.

- 1) Disiapkan 15 tabung media *LTB Single* 10 ml dan *LTB Triple* 5 ml yang kesemuanya berisi tabung durham. disiapkan pula lampu spiritus di depan sampel pemeriksaan.
- 2) Sampel uji yang dikocok sampai homogen
- 3) 10 mL sampel ditanamkan masing-masing kedalam 5 buah tabung LTB (*Triple Strength*)
- 4) 1 mL sampel pada setiap 5 buah tabung LTB (*Single Strength*) dan
- 5) 0,1 mL sampel ke dalam 5 tabung LTB (*Single Strength*) lainnya.
- 6) Semua tabung LTB di inkubasi dengan menggunakan inkubator suhu $35^{\circ} \text{C} \pm 0,5$ selama 24-48 jam (Prosedur, Labkes 2018).

c) Sampel air limbah.

Jika sampel uji diperkirakan telah terkontaminasi berat seperti limbah atau air badan air, maka 1 mL dari setiap langkah pengenceran ditanam ke dalam empat tabung yang berisi 10 mL media LTB *Single Strength*.

- 1) Di siapkan 25 tabung LTB *Single Strength* (isi 10 mL), disiapkan pula lampu spiritus di depan sampel pemeriksaan dan air pengencer aquades sebanyak 4 tabung (isi 9 mL). Sampel uji dikocok hingga homogen. Kemudian masukan dalam tabung pengencer ke 1 ditambahkan 1 mL sampel dikocok sampai homogen maka diperoleh pengenceran 10-1.
- 2) Kemudian masukan dalam tabung air pengencer ke 2 tambahkan 1 mL dari pengenceran 10-1 kocok sampai homogen maka diperoleh pengenceran sampel uji 10-2. Lakukan pengenceran pada sampel uji hingga didapat pengenceran 10-3, dan 10-4.
- 3) Diinokulasikan sampel tanpa pengenceran ke dalam 5 tabung LTB *Single Strength* masing-masing 1 mL, dan dari setiap

sampel yang telah diencerkan diinokulasikan ke dalam 5 tabung LTB *Single Strength* masing-masing 1 mL.

- 4) Semua tabung LTB *Single Strength* diinkubasi menggunakan inkubator suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24-48 jam (Prosedur, Labkes 2018).

2. Sampel air minum, air bersih dan air limbah uji penegasan (*confirmed test*)

a) Media BGLB (*Brilliant green lactose bile broth*)

- 1) Dari setiap tabung yang menunjukkan positif menghasilkan asam, gas dan kekeruhan pada uji perkiraan dikocok dan masing-masing diambil 1 ose.
- 2) Kemudian diinokulasikan ke dalam tabung media BGLB, sesuaikan dengan tabung yang positif.
- 3) Diinkubasi menggunakan inkubator pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24-48 jam.
- 4) Diamati terbentuknya gas pada setiap tabung (Prosedur, Labkes 2018).

b) Media *Water Peptone*

- 1) Dari setiap tabung yang menunjukkan positif menghasilkan asam, gas dan kekeruhan pada uji perkiraan dikocok dan masing-masing diambil 1 ose.
- 2) Kemudian diinokulasikan ke dalam tabung *Water Peptone* sesuaikan dengan tabung yang positif
- 3) Diinkubasi menggunakan waterbath pada suhu $44,5^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24 – 48 jam.
- 4) Setelah di inkubasi sampel yang positif kemarin di tetesi reagen kovac dan di amati jika ada terbentuknya perubahan warna terbentuk cincin merah menunjukkan reaksi positif (Prosedur, Labkes 2018).

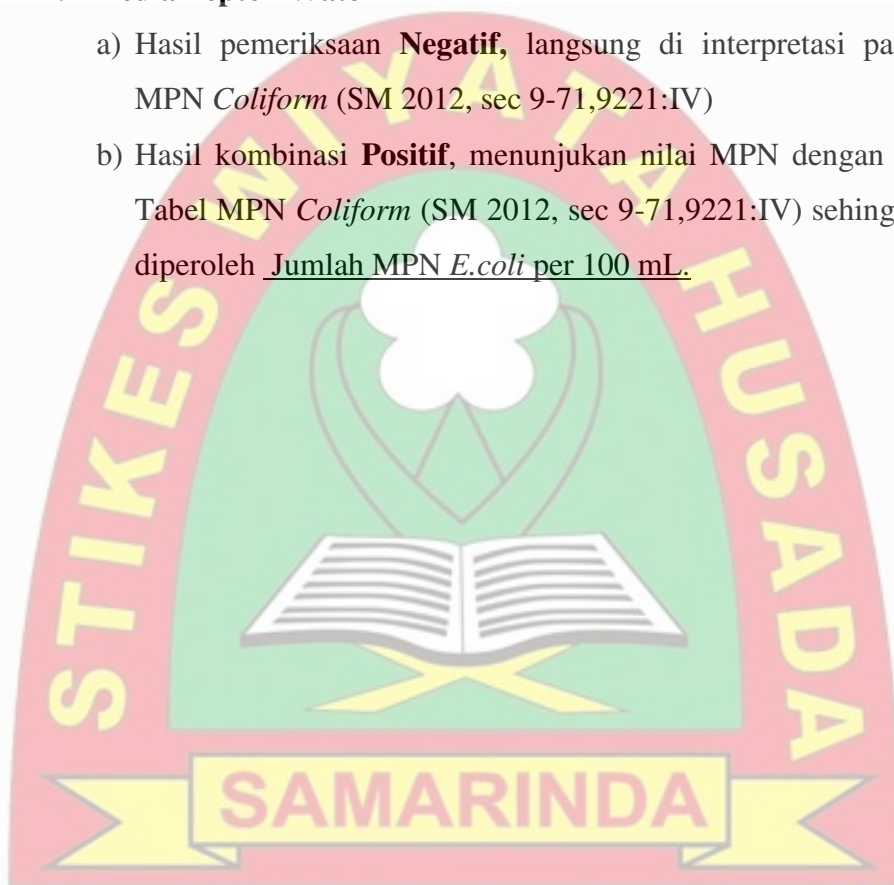
G. Interpretasi Hasil

1. Media BGLB

- a) Hasil pemeriksaan **Negatif**, langsung di interpretasi pada tabel MPN *Coliform* (SM 2012, sec 9-71,9221:IV)
- b) Hasil kombinasi **Positif**, menunjukkan nilai MPN dengan merujuk Tabel MPN *Coliform* (SM 2012, sec 9-71,9221:IV) sehingga dapat diperoleh Jumlah MPN Total *Coliform* per 100 mL.

2. Media Pepton Water

- a) Hasil pemeriksaan **Negatif**, langsung di interpretasi pada tabel MPN *Coliform* (SM 2012, sec 9-71,9221:IV)
- b) Hasil kombinasi **Positif**, menunjukkan nilai MPN dengan merujuk Tabel MPN *Coliform* (SM 2012, sec 9-71,9221:IV) sehingga dapat diperoleh Jumlah MPN *E.coli* per 100 mL.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil UPTD. Labkes Kaltim

UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur berdiri atas dasar Peraturan Gubernur Kalimantan Timur nomor 15 tahun 2009 tentang organisasi dan tata kerja unit pelaksana teknis dinas pada Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, mempunyai tugas pokok melaksanakan sebagian kegiatan teknis operasional dan atau kegiatan teknis penunjang Dinas dibidang Laboratorium Kesehatan. Peraturan tersebut sebagai tindak lanjut dari Peraturan Daerah nomor 08 tahun 2008 tentang organisasi dan tata kerja unit pelaksana teknis dinas pada Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur (Profil Labkes Prov Kaltim 2018).

Pelayanan UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur meliputi laboratorium patologi klinik yaitu bidang hematologi, kimia klinik, imunologi, narkoba dan laboratorium kesehatan masyarakat yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang mikrobiologi, fisika, kimia dan atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan terutama untuk menunjang upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan masyarakat (Profil Labkes Prov Kaltim 2018).

1. Profil Lab Umum UPTD. Labkes Prov Kaltim.

UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur telah menjadi Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) sesuai dengan Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor : 445.10/K.350/2013 tanggal 19 April 2013, tentang Penetapan Unit Pelaksana Teknis Dinas Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur sebagai Badan Layanan Umum Daerah dan Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur Nomor .445.10/K.702/2013 tanggal 10 Oktober 2013 tentang Perubahan Diktum Keempat Keputusan

Gubernur Kalimantan Timur tentang Penetapan Unit Pelaksana Teknis Dinas Laboratorium Provinsi Kalimantan Timur sebagai Badan Layanan Umum Daerah (Profil Labkes Prov Kaltim 2018).

Sebuah laboratorium yang bermutu yaitu laboratorium yang mempunyai derajat atau tingkat keunggulan dalam memadukan berbagai input seperti bahan dan alat penelitian, sarana kesehatan, suasana laboratorium yang kondusif, lingkungan yang nyaman dan dukungan administrasi, sehingga terjadi interaksi pelayanan yang baik. Kebutuhan pengakuan mutu tersebut dibuktikan hingga saat ini UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur telah meraih sertifikat ISO 17025 dalam bidang laboratorium pengujian serta ISO 15189 dalam bidang laboratorium medik (Profil Labkes Prov Kaltim 2018).

Berikut ini keternagakerjaan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Dalam menjalankan pelayanannya, UPTD. Labkes memiliki tenaga fungsional/teknis yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan sesuai dengan standar kompetensi yang berlaku diantaranya Pranata Laboratorium Kesehatan, Dokter, Asisten Apoteker, Teknik Elektromedik, Radiografer & Sanitarian. Distribusi Karyawan/Personalia berdasarkan latar belakang jenjang pendidikan.

No	Tingkat Pendidikan	PN	L	P	Σ	HONOR	L	P	Σ	JUMLAH PEGAWAI
I	SUB BAGIAN TATA USAHA									
1	S2 MM	1	1	-	1	0	-	0	0	1
2	S1 EKONOMI	2	1	1	2	1	-	1	1	3
3	S1 KOMPUTER	0	-	-	0	1	1	-	1	1
4	S1 HUKUM	1	-	1	1	0	-	-	0	1
5	S1 ADMINISTRASI	1	-	1	1	0	-	-	0	1
6	D4 AKUNTANSI	0	-	-	0	1	1	-	1	1

7	D3 AKUNTANSI	0	-	-	0	2	-	2	2	2
8	SMA	2	1	1	2	1	1	-	1	3
9	SMEA	2	0	2	2	0	-	-	0	2
10	SMK	0	-	0	0	3	3	-	3	3
11	KPAA	1	-	1	1	0	-	-	0	1
12	SMP	2	1	1	2	0	-	-	0	2
13	SD	1	1	-	1	0	-	-	0	1
JUMLAH I		5	8	13	Σ	6	3	9	22	
II	SEKSI KIMIA PATOLOGI & REAGENSIA									
1	S1 DOKTER	1	-	1	1	0	-	-	0	1
2	S1 KES.EPID	1	-	1	1	0	-	-	0	1
3	S1 ANALIS	1	-	1	1	0	-	-	0	1
4	S1 KESMAS	1	-	1	1	0	-	-	0	1
5	APOTEKER	1	-	1	1	1	-	-	0	1
6	S1 KESLING	0	-	0	0	1	-	1	1	1
7	S1 KIMIA	0	-	0	0	1	1	-	1	1
8	D4 ANALIS	0	-	0	0	1	-	1	1	1
9	D3 ANALIS	4	2	2	4	1	-	1	1	5
10	D3 PERAWAT	1	1	-	1	0	-	1	1	2
11	D3 ATEM	1	1	-	1	0	-	-	0	1
12	SMF	1	1	-	1	0	-	-	0	1
13	SMA	1	1	-	1	0	-	-	0	1
14	SMP	1	1	-	1	0	-	-	0	1
JUMLAH II		7	7	14	Σ	1	4	5	19	
III	SEKSI MIKROBIOLOGI & MEDIA									
1	S2 KESLING	2	2	-	2	0	-	-	0	2
2	S2 BIOTEKNOLO GI	1	-	1	1	0	-	-	0	1
3	S1 KESMAS	1	-	1	1	0	-	-	0	1
4	S1 KES.EPID	1	-	1	1	0	-	-	0	1
5	D3 ANALIS	2	1	1	2	1	1	1	2	4
6	D3 RADIOLOGI	1	1	-	1	0	-	-	0	1
7	SMK	0	-	-	0	1	-	1	1	1
JUMLAH III		4	4	8	Σ	1	2	3	11	
JUMLAH I + II + III		16	19	35	Σ	8	9	17	52	

(Profil Labkes Prov Kaltim 2018)

Susunan Pejabat Struktural Masa Bhakti 2018-2019

Kepala : Dra. Ulfa Tri Hardiningtyas, Apt
 Ka. Subag Tata Usaha : Drs. H. Yamiran Firyanto, MM
 Ka. Sie Mikrobiologi : Kaspianoor, SKM, M.Si
 Ka. Sie Kimia, patologi & Reagensia : -

Pejabat ISO UPTD Labkes Prov Kaltim

1. **Radita Ning Anggraeny, S.Si., M.Si**
Manager Mutu (MM)



2. **dr. Gusti Adheleida**
Manager Teknis (MT) Lab Patologi Klinik



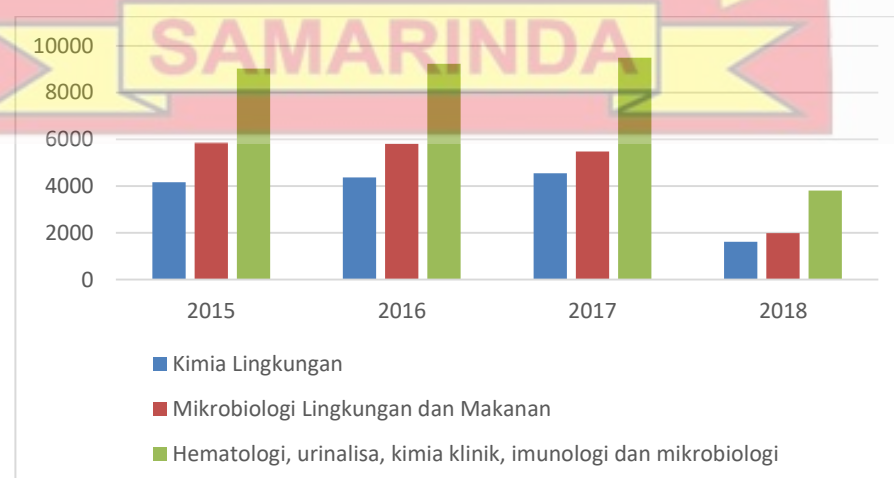
3. **Agus Joko Praptomo, S.Si., M.Si**
Manager Teknis (MT) Lab. Mikrobiologi



4. **Kaspianoor SKM., M.Si**
Manager Teknis (MT) Lab. Kimia Lingkungan



Berikut ini rata-rata jumlah kunjungan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, jumlah kunjungan pada pemeriksaan mikrobiologi lingkungan dan makanan berada pada tingkat kedua setelah pemeriksaan kimia klinik.



(Profil Labkes Kaltim 2018)

Untuk mencapai peningkatan kualitas laboratorium yang mengikuti perkembangan, terukur dan implementatif maka UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur menetapkan visi, misi, motto, kebijakan mutu, tujuan dan struktur organisasi sebagai berikut:

a) Visi :

“Menjadi laboratorium penguji dan medik yang unggul dalam kinerja sesuai dengan ISO/IEC 17025: 2005 dan ISO 15189:2012”

b) Misi

- 1) Memberikan pelayanan secara profesional.
- 2) Menerapkan Sistem Manajemen Mutu dengan konsisten.
- 3) Berperan dalam meningkatkan kemampuan pengujian.
- 4) Senantiasa melakukan peningkatan.

c) Motto

“Berusaha Memberikan Pelayanan Prima Kepada Semua Pelanggan”

d) Kebijakan Mutu

- 1) Komitmen penuh untuk melaksanakan pengujian secara profesional.
- 2) Memberikan pelayanan laboratorium sesuai dengan standar nasional dan internasional.
- 3) Mengutamakan kepuasan pelanggan.
- 4) Seluruh personel laboratorium memahami dokumentasi sistem manajemen mutu dan menerapkan dalam pekerjaan serta bertanggung jawab secara hukum dan teknis.
- 5) Menjamin seluruh personel bebas dari berbagai tekanan dari pihak manapun.
- 6) Senantiasa melakukan perbaikan.

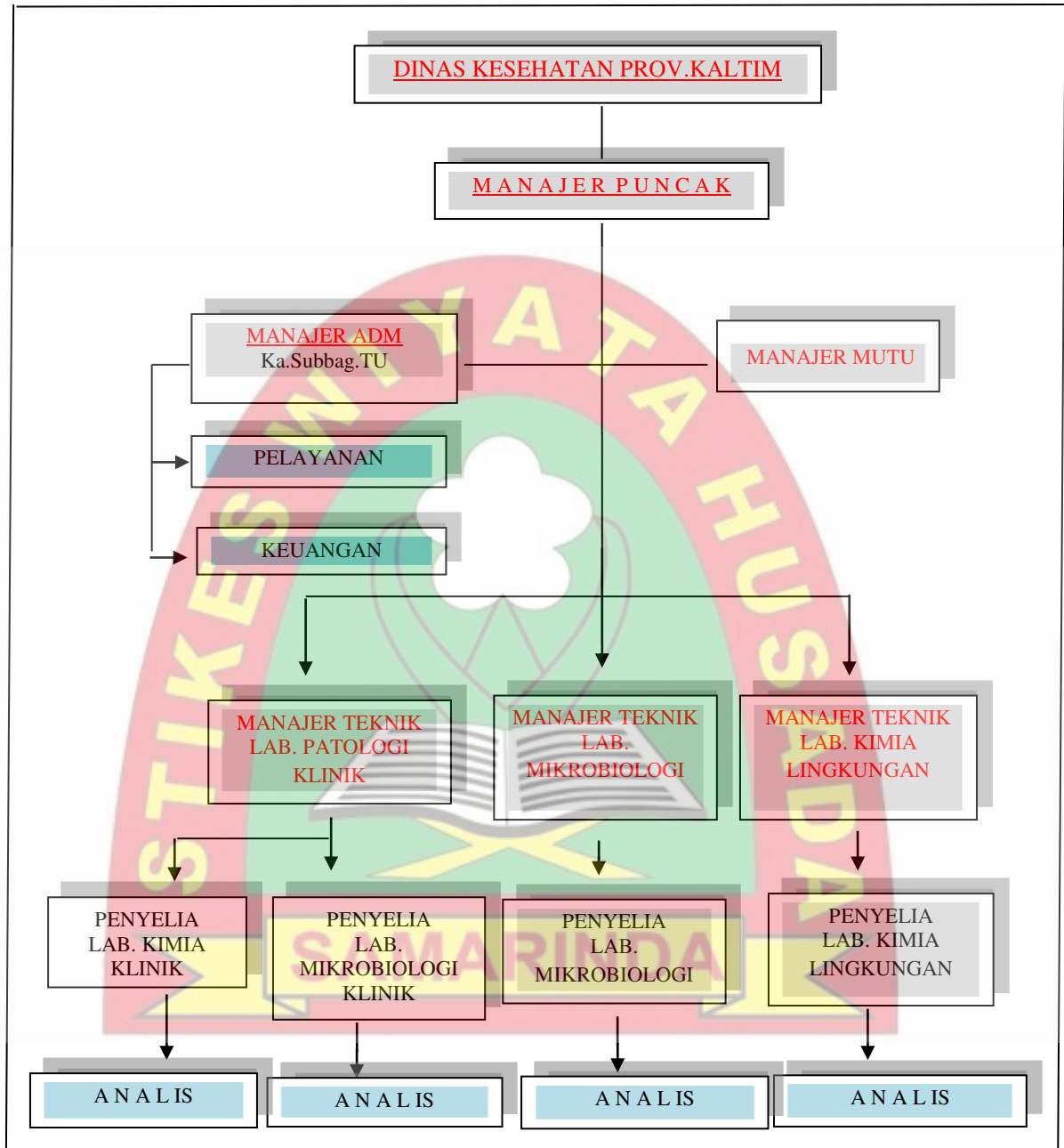
e) Tujuan

Tujuan dibentuknya UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah:

- 1) Untuk melayani masyarakat dalam bidang laboratorium medik, yaitu pemeriksaan hematologi, kimia klinik, imunologi, mikrobiologi, parasitologi, virology, biologi molekuler, radiologi dan toksikologi (narkoba dan keracunan) yang lebih terjangkau dalam hal biaya dan lokasi, lebih berkualitas dan cepat dalam pelayanan.
- 2) Untuk melayani masyarakat, institusi pemerintah, institusi swasta, lembaga swadaya masyarakat dalam bidang kesehatan lingkungan yaitu kimia air, kimia makanan, kimia minuman, kualitas kimia udara debu total, mikrobiologi lingkungan.
- 3) Untuk melakukan monitoring kualitas/mutu laboratorium melalui program pemantapan mutu bidang hematologi, kimia klinik, urinalisa, parasitologi, mikrobiologi dan imunologi pada Pusat Kesehatan Masyarakat, Laboratorium Kesehatan Kabupaten/Kota, Laboratorium Klinik Swasta dan Laboratorium Rumah Sakit Pemerintah dan Swasta di Kalimantan Timur.
- 4) Untuk melaksanakan peningkatan kapasitas sumber daya manusia dalam bentuk pelatihan, magang, bimbingan teknis dan supervisi pada tenaga laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat, Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten/Kota dan Laboratorium Rumah Sakit di Kalimantan Timur.
- 5) Melaksanakan fungsi sosial dalam bentuk pemeriksaan laboratorium medik pada masyarakat yang kurang mampu dan di daerah terpencil yang tidak terjangkau layanan laboratorium di seluruh pelosok wilayah Kalimantan Timur.
- 6) Melaksanakan riset atau penelitian yang berhubungan dengan laboratorium medik dan laboratorium lingkungan.
- 7) Melaksanakan promosi kesehatan khususnya dibidang laboratorium kesehatan.

6. Struktur Organisasi

Struktur Organisasi berdasar Manajemen ISO di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Skema 4.1 Struktur Organisasi UPTD. Labkes Prov Kaltim.

2. Profil Lab Khusus UPTD. Labkes Prov Kaltim.

Ruangan di laboratorium UPTD.Labkes Prov Kaltim khususnya diruangan Mikrobiologi dengan nomor urutan pintu nomor 9 di dalam ruangan Mikrobiologi terbagi menjadi 4 bagian yakni ruang pembuatan media, ruang sterilisasi, ruang kerja Mikrobiologi (Pemeriksaan Air) dan ruang mikrobiologi BTA (bakteri tahan asam). Ruang mikrobiologi pada pemeriksaan MPN memiliki luas 4 x 5 m, dilengkapi dengan 2 pintu untuk pintu masuk dan jalur evakuasi, meja kerja, komputer, ventilasi yang baik, dan alat alat pemeriksaan lainnya.

Lantai di laboratorium UPTD.Labkes Prov Kaltim khususnya diruangan Mikrobiologi menggunakan lantai keramik, berwarna putih dan tidak epoksi dan dinding terbuat dari tembok permanen berwarna orange, sedangkan di dalam laboratorium berwarna kuning muda dan hijau, menggunakan cat yang tidak luntur.

Wastafel di Laboratorium Mikrobiologi terbuat dari beton atau porcelain dan memiliki bak cuci tangan cuci sampel dan cuci pada sampel pewarnan masing masing memiliki 4 ruangan memiliki wastafel yang memudahkan petugas untuk melakukan pemeriksaan pada masing-masing pemeriksaan, serta memiliki pengatur penerangan yang dapat diubah-ubah sesuai kebutuhan. Sumber cahaya berasal dari listrik jika menggunakan cahaya sinar matahari tidak memungkinkan karna jendela menggunakan kaca buram jadi sumber cahaya menggunakan daya dari listrik.

Laboratorium Mikrobiologi memiliki ventilasi yang baik, untuk laboratorium mikrobiologi ini sering menggunakan bahan-bahan mudah menguap. Kadang-kadang ventilasi tidak cukup dari jendela, sehingga digunakan juga di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya di laboratorium Mikrobiologi memiliki suhu dan kelembaban yang baik, untuk laboratorium mikrobiologi memiliki 4 AC, dengan suhu 22°C dengan kelembaban relative 35-50%alat perotasi udara seperti kipas penyedot (*ceiling fans*), adanya kipas penyedot ini dapat membantu pergantian udara menjadi lebih baik.

Tata letak peratan yang di UPTD.Labkes Prov Kaltim cukup baik. Baik itu dari Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan. Meja yang digunakan untuk instrumen seperti incubator dan waterbath diletakan di meja tersendiri dan harus jauh dari getaran. Meja ruang kerja juga di tata dengan rapi serta buku-buku pemeriksaan diletakan didalam laci serta sudah di beri nama peralatan untuk setiap laci.

B. Hasil

Berdasarkan pengamatan dan pemeriksaan yang telah di lakukan, pelaksanaan tugas akhir pada tanggal 10 Desember - 18 Januari 2018-2019 dengan judul pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* secara kualitatif ditinjau dari tahap, *Presumptive test* (Uji Pekiraan) dan *Confirmed test* (Uji Penegasan), di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan timur didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli*

No	Kode Sampel	MPN Total <i>Coliform</i>	MPN <i>E.coli</i>	Keterangan
A.	Air Minum	0/100 ml	0/100 ml	Batas baku mutu
1.	AM. 001	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
2.	AM. 002	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
3.	AM. 003	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
4.	AM. 004	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
5.	AM. 0014	33/100 ml	33/100 ml	Tidak Memenuhi syarat
6.	AM. 0015	23/100 ml	23/100 ml	Tidak Memenuhi syarat
7.	AM. 0016	46/100 ml	46/100 ml	Tidak Memenuhi syarat
B.	Air Bersih	10/100 ml	0/100 ml	
1.	AB. 0003	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
2.	AB. 0004	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat

C.	Air Limbah	MPN TOTAL COLIFORM	KETERANGAN
		10.000/100 ml	
1.	AL. 0001	> 1600/100 ml	Tidak Memenuhi syarat
2.	AL. 0002	430/100 ml	Memenuhi syarat
3.	AL. 0003	50/100 ml	Memenuhi syarat
4.	AL. 0004	920/100 ml	Memenuhi syarat
5.	AL. 0005	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
6.	AL. 0006	> 1600/100 ml	Tidak Memenuhi syarat
	Air Limbah	MPN TOTAL E.COLI	KETERANGAN
		10.000/100 ml	
1.	AL. 0001	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
2.	AL. 0002	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
3.	AL. 0003	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
4.	AL. 0004	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
5.	AL. 0005	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
6.	AL. 0006	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat

(Hasil pengamatan 2018-2019)

Berdasarkan table 4.1. menunjukkan hasil pengamatan pada pemeriksaan MPN Total *coliform* dan MPN *E.coli* pada Sampel air minum, air bersih dan air limbah di UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur diperoleh selama PKL di lakukan ada 15 sampel yang melakukan pemeriksaan keduanya yakni MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli*, dari 15 sampel tersebut ada 7 Sampel air minum dengan kode AM, 2 sampel air bersih dengan kode AB, dan 6 sampel air limbah dengan kode sampel AL.

Berdasarkan Tabel 4.2. diperoleh hasil data keseluruhan pada pengamatan pemeriksaan MPN Total *coliform* diperoleh 10 sampel yang memenuhi syarat dan 5 sampel yang tidak memenuhi syarat terdiri dari pada Sampel air minum diperoleh 4 sampel memenuhi syarat dan 3 sampel tidak memenuhi syarat, air bersih ada 2 sampel yang memenuhi syarat dan air limbah diperoleh 4 sampel memenuhi syarat dan 2 sampel tidak memenuhi syarat.

Tabel 4.2. Hasil Data keseluruhan Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

NO	Data keseluruhan	MPN TOTAL COLIFORM		MPN TOTAL <i>E.Coli</i>		Rentang
		Memenuhi syarat	Tidak Memenuhi Syarat	Memenuhi syarat	Tidak Memenuhi Syarat	
1	Air Minum	4	3	4	3	23 - <1600 /100 ml
2	Air Bersih	2	-	2	-	
3	Air Limbah	4	2	6	-	
	Jumlah	10	5	12	3	

MPN *E.coli* diperoleh 12 sampel yang memenuhi syarat dan 3 sampel yang tidak memenuhi syarat terdiri dari pada Sampel air minum diperoleh 4 sampel memenuhi syarat dan 3 sampel tidak memenuhi syarat, air bersih ada 2 sampel yang memenuhi syarat dan air limbah diperoleh 6 sampel memenuhi syarat dengan rentang 23/100 ml sampai <1600/100 ml. pada sampel tidak terdapat reaksi yang positif maka merujuk ke tabel MPN *Coliform* Standar Method (SM 2012, sec 9-71,9221: IV Negatif akan tertulis $0 = < 1,8$.

C. Pembahasan

a) Tahap Pra Analitik

Adapun tahap pra analitik meliputi persiapan sampel, persiapan alat, bahan, serta media yang akan digunakan dalam pengamatan dan pemeriksaan yang dilakukan pada saat sampel datang dalam bentuk botol gelap steril dilapisi dengan kertas biasa dan tali, ada juga sampel datang dengan dilapisi lakban atau plastik. Pengambilan sampel yang akan di periksa sebelumnya telah dilakukan pemberitahuan atau perjanjian terlebih dahulu untuk melakukan sampling air, baik air minum, air bersih, maupun air limbah sesuai prosedur pengambilan sampling air yang telah di beritahukan. Botol steril pun di berikan dari

pihak Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur sebelum dilakukan sampling air dan mengumpulkan ke laboratorium.

Pada persiapan alat bahan dan media, alat yang akan digunakan yakni botol gelap (steril), tabung reaksi dan rak tabung reaksi, tabung durham, pipet ukur steril, aquadest, lampu spiritus, inkubator 35°C, waterbath 44,5°C, bola hisap, dan jarum ose. Bahan yang digunakan menggunakan 2 bahan media yakni media LTB, BGLB, dan *Water peptone* serta aquadest untuk pemeriksaan pada air limbah.

Cara dan syarat pemeriksaan air minum, Air bersih dan air limbah secara Bakteriologi. Contoh: Air Minum Olahan, Air yang digunakan untuk produksi makanan/minuman yang disajikan kepada masyarakat, Air kemasan, Depot air minum isi ulang, Air keran PDAM setiap rumah tangga Air yang didistribusikan PDAM dengan tangki air. Inlet IPAL, Outlet IPAL, Air Sungai, Anak Sungai, dan Air Permukaan. Berikut syarat pada pemeriksaan air :

1. Lampirkan surat pengantar berisi permintaan parameter pemeriksaan
2. Gunakan wadah botol gelap yang steril dan aseptis
3. Sampling dilakukan secara aseptis
4. Volume sampel minimal 150 mL dan sisakan volume udara pada wadah
5. Diberi kode yang spesifik/jelas
6. Diantar ke Labkes Prov Kaltim pada pukul 07.30 – 12.00
7. Jeda antara sampling hingga diantarkan ke lab < 24 jam (gunakan *ice box* jika waktu transport > 4 jam) sampel (diterima hingga sertifikat hasil dikeluarkan) 1 minggu. (Prosedur, Labkes 2018).

b) Tahap Analitik

Adapun tahap analitik merupakan tahap mengerjakan pada sampel. Sampel air yang diujikan untuk mengetahui kualitas air pada air minum, air bersih dan air limbah. Langkah selanjutnya dilakukan pengenceran pada sampel air limbah. Sampel air minum dan air bersih tidak dilakukan pengenceran karena telah melalui beberapa proses

sterilisasi sehingga mikroorganisme yang berada pada sampel air minum, dan air bersih ikut tersaring pada proses sterilisasi.

Pada pengamatan Sampel air minum menggunakan 7 tabung dengan Ragam 511 (5 x 10 ml, 1 x 1 ml, 1 x 0,1 ml) untuk specimen yang sudah di olah atau angka kumannya diperkirakan rendah. Sedangkan air bersih dan air limbah menggunakan Ragam 555 (5 x 10 ml, 5 x 1 ml, 5 x 0,1 ml) untuk spesimen yang belum diolah atau yang angka kumannya di perkirakan tinggi kalau perlu penanaman dapat di lanjutkan dengan 5 x 0,01 ml dst. Pada sampel air bersih menggunakan 15 tabung, sedangkan air limbah perlu dilanjutkan sehingga menggunakan 25 tabung dan 4 pengenceran, pengenceran dilakukan dengan menggunakan aquades steril yang bertujuan untuk menimalisir jumlah bakteri yang terdapat pada medium yang digunakan, karena aquades adalah air dari hasil fermentasi yang tidak terdapat bakteri didalamnya sehingga pada pencampuran medium dengan bahan yang diujikan akan menangkap mikroorganisme yang terkandung di dalamnya sehingga mudah untuk diamati. Pengenceran dilakukan dengan menggunakan empat seri tabung pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} dan 10^{-4} .

Berdasarkan pengamatan dan pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan 2 parameter pemeriksaan, yaitu pemeriksaan MPN Total *coliform* dan MPN *E.coli* pada Sampel air minum, air bersih dan air limbah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan MPN Total *Coliform*.

Pada pemeriksaan MPN *Total Coliform*, adalah metode penentuan angka paling mungkin yang di gunakan untuk pemeriksaan bakteri *Coliform*. Pemeriksaan ini dilakukan 2 tahap pemeriksaan yaitu uji perkiraan dan uji penegasan. Pada uji perkiraan digunakan media *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) yang bertujuan untuk menduga adanya bakteri *coliform* yang mempunyai sifat mampu memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan gas.

Berikut cara pemeriksaan pada sampel air minum, air bersih dan air limbah:

a) Sampel air minum

Pada pemeriksaan sampel air minum menggunakan 7 tabung media *LTB Single* 10 ml dan *LTB Triple* 5 ml yang kesemuanya berisi tabung durham. Sampel uji yang dikocok sampai homogen. 10 ml sampel ditanamkan masing-masing kedalam 5 buah tabung *LTB (Triple Strength)*, 1 mL sampel pada setiap 1 buah tabung *LTB (Single Strength)* dan, 0,1 mL sampel ke dalam 1 tabung *LTB (Single Strength)* lainnya. Semua tabung *LTB* di inkubasi menggunakan inkubator pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24-48 jam. Media *LTB* diinkubasikan pada suhu 35°C selama 24-48 jam.

b) Sampel air bersih.

Pada pemeriksaan sampel air bersih menggunakan 15 tabung media *LTB Single* 10 ml dan *LTB Triple* 5 ml yang kesemuanya berisi tabung durham. Sampel uji yang dikocok sampai homogen. 10 mL sampel ditanamkan masing-masing kedalam 5 buah tabung *LTB (Triple Strength)*, 1 mL sampel pada setiap 5 buah tabung *LTB (Single Strength)* dan 0,1 mL sampel ke dalam 5 tabung *LTB (Single Strength)* lainnya. Semua tabung *LTB* di inkubasi menggunakan inkubator pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24 – 48 jam.

c) Sampel air limbah.

Jika sampel uji diperkirakan telah terkontaminasi berat seperti limbah atau air badan air, maka 1 ml dari setiap langkah pengenceran ditanam ke dalam empat tabung yang berisi 10 ml media *LTB Single Strength*. Pemeriksaan air limbah menggunakan 25 tabung *LTB Single Strength* (isi 10 mL), disiapkan pula air pengencer aquades sebanyak 4 tabung (isi 9

mL). Sampel uji dikocok hingga homogen. Kemudian maskan dalam tabung pengencer ke 1 ditambahkan 1 mL sampel dikocok sampai homogen maka diperoleh pengenceran 10^{-1} . Kemudian masukan dalam tabung air pengencer ke 2 tambahkan 1 mL dari pengenceran 10^{-1} kocok sampai homogen maka diperoleh pengenceran sampel uji 10^{-2} . Lakukan pengenceran pada sampel uji hingga didapat pengenceran 10^{-3} , dan 10^{-4} diinokulasikan sampel tanpa pengenceran ke dalam 5 tabung LTB *Single Strength* masing-masing 1 mL, dan dari setiap sampel yang telah diencerkan diinokulasikan ke dalam 5 tabung LTB *Single Strength* masing-masing 1 mL. Semua tabung LTB *Single Strength* diinkubasi menggunakan inkubator pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24 – 48 jam. Hasil yang menunjukkan positif dan terbentuknya gas akan dilanjutkan ke tes penegasan.

Uji penegasan dilakukan untuk mengkonfirmasi bahwa gas yang terbentuk disebabkan oleh bakteri *Coliform* dan bukan disebabkan oleh kerja sama beberapa spesies sehingga menghasilkan gas. Pembacaan dilakukan dengan melihat 24-48 jam pada suhu 35°C dengan melihat tabung-tabung yang positif. Pada Uji penegasan ini merupakan test yang minimal harus dikerjakan untuk pemeriksaan bakteriologis air terbentuknya gas dalam untuk uji konfirmasi digunakan *Brilliant Green Lactose Broth (BGLB)* yang diinokulasi dengan satu mata ose media yang memperlihatkan hasil positif pada uji duga. Media BGLB diinkubasikan pada suhu 35°C selama 24-48 jam. Kemudian diamati terbentuknya gas pada setiap tabung.

2. Pemeriksaan MPN *E.coli*.

Sedangkan Untuk pemeriksaan MPN *E.coli* juga sama dilakukan 2 tahap pemeriksaan yang pertama uji perkiraan, untuk uji perkiraan digunakan *Lauryl Tryptose Broth (LTB)* Bertujuan untuk

menduga adanya bakteri *coli* yang mempunyai sifat mampu memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan gas.

a) Sampel air minum

Pada pemeriksaan sampel air minum menggunakan 7 tabung media *LTB Single* 10 ml dan *LTB Triple* 5 ml yang kesemuanya berisi tabung durham. Sampel uji yang dikocok sampai homogen. 10 mL sampel ditanamkan masing-masing kedalam 5 buah tabung *LTB (Triple Strength)*, 1 ml sampel pada setiap 1 buah tabung *LTB (Single Strength)* dan, 0,1 ml sampel ke dalam 1 tabung *LTB (Single Strength)* lainnya. Semua tabung *LTB* di inkubasi menggunakan inkubator pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24-48 jam. Media *LTB* diinkubasikan pada suhu 35°C selama 24-48 jam.

b) Sampel air bersih.

Pada pemeriksaan sampel air bersih menggunakan 15 tabung media *LTB Single* 10 ml dan *LTB Triple* 5 ml yang kesemuanya berisi tabung durham. Sampel uji yang dikocok sampai homogen. 10 mL sampel ditanamkan masing-masing kedalam 5 buah tabung *LTB (Triple Strength)*, 1 mL sampel pada setiap 5 buah tabung *LTB (Single Strength)* dan 0,1 mL sampel ke dalam 5 tabung *LTB (Single Strength)* lainnya. Semua tabung *LTB* di inkubasi menggunakan inkubator pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24-48 jam.

c) Sampel air limbah.

Jika sampel uji diperkirakan telah terkontaminasi berat seperti limbah atau air badan air, maka 1 ml dari setiap langkah pengenceran ditanam ke dalam empat tabung yang berisi 10 ml, media *LTB Single Strength*. Pemeriksaan air limbah menggunakan 25 tabung *LTB Single Strength* (isi 10 ml), disiapkan pula air pengencer aquades sebanyak 4 tabung (isi 9

ml). Sampel uji dikocok hingga homogen. Kemudian maskan dalam tabung pengencer ke 1 ditambahkan 1 ml sampel dikocok sampai homogen maka diperoleh pengenceran 10^{-1} . Kemudian masukan dalam tabung air pengencer ke 2 tambahkan 1 ml dari pengenceran 10^{-1} kocok sampai homogen maka diperoleh pengenceran sampel uji 10^{-2} . Lakukan pengenceran pada sampel uji hingga didapat pengenceran 10^{-3} , dan 10^{-4} diinokulasikan sampel tanpa pengenceran ke dalam 5 tabung LTB *Single Strength* masing-masing 1 ml, dan dari setiap sampel yang telah diencerkan diinokulasikan ke dalam 5 tabung LTB *Single Strength* masing-masing 1 ml. Semua tabung LTB *Single Strength* diinkubasi pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5$ selama 24-48 jam. Hasil yang menunjukkan positif dan terbentuknya gas akan dilanjutkan ke tes penegasan.

Hasil yang menunjukkan positif dan terbentuknya gas akan dilanjutkan ke tes penegasan dalam pemeriksaan MPN *E.coli* tidak memakai tabung durham dalam media *Water Peptone* melainkan nantinya akan di tetesi dengan reagen kovac. Jika bakteri menghasilkan enzim *Trythopasemaka* menghasilkan indol. Untuk membuktikan adanya indol maka di tambahkan reagen kovac. Reagen kovac mengandung HCL n-amyl alcohol dan *p-dimethylaminobenzaldehyde* kedalam medium, maka akan bereaksi dengan indol, menghasilkan senyawa *Quinoidal* merah, jika uji indol positif, pereaksi akan berubah menjadi merah. Bakteri coliform, bakteri golongan coli yang ditandai dengan kemampuan bakteri tersebut Menghasilkan indol atau cincin merah di dalam media *Water pepton* pada suhu $44,5^{\circ}\text{C}$ 48 jam.

Berdasarkan hasil pengamatan pada pemeriksaan MPN Total *coliform* dan MPN *E.coli* pada Sampel air minum, air bersih dan air limbah di UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur diperoleh selama PKL di lakukan ada 15 sampel yang

melakukan pemeriksaan keduanya yakni MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli*, dari 15 sampel tersebut ada 7 Sampel air minum dengan kode AM, 2 sampel air bersih dengan kode AB, dan 6 sampel air limbah dengan kode sampel AL dan diperoleh hasil data keseluruhan pada pengamatan pemeriksaan MPN Total *coliform* dan MPN *E.coli* diperoleh 10 sampel yang memenuhi syarat dan 5 sampel yang tidak memenuhi syarat terdiri dari pada Sampel air minum diperoleh 4 sampel memenuhi syarat dan 3 sampel tidak memenuhi syarat, air bersih ada 2 sampel yang memenuhi syarat dan air limbah diperoleh 4 sampel memenuhi syarat dan 2 sampel tidak memenuhi syarat dengan rentang 23/100 ml sampai <1600/100 ml. pada sampel tidak terdapat reaksi yang positif maka merujuk ke tabel MPN *Coliform* Standar Method (SM 2012, sec 9-71,9221: IV Negatif akan tertulis $0 = < 1,8$.

Nilai MPN tabung yang akan diperoleh setelah uji penguat, tabung yang positif akan dihitung dengan melihat acuan tabel MPN tabung tersebut memiliki jumlah sampel yang berbeda-beda, pembacaan urutan sampel tidak diperuntukan terbalik dan harus tersusun demikian. Adapun persyaratan Bakteriologis terhadap nilai MPN adalah Baku mutu Air minum, Sesuai KEPMENKES No. 492/MENKES/PER/IV/2010, Total *Coliform* dan *E. coli*, adalah 0 dari 100 ml sampel. Baku mutu Air bersih (air perpipaan), Sesuai Permenkes 416/1990. Total *Coliform*, maks 10/100 ml sampel dan *E. coli*, adalah 0/ 100 ml sampel. Baku mutu Air limbah, Kep. Gubernur Kaltim no. 26 Th. 2002. Total *Coliform*, 10.000/100 ml sampel.

Pada prinsip utama metode MPN ini adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang pas/sesuai dan jika ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung positif “kadang-kadang tetapi tidak selalu”. Semakin besar jumlah sampel yang dimasukkan

(semakin rendah pengenceran yang dilakukan) maka semakin “sering” tabung positif yang muncul. Semakin kecil jumlah sampel yang dimasukkan (semakin tinggi pengenceran yang dilakukan) maka semakin “jarang” tabung positif yang muncul. Jumlah sampel/pengenceran yang baik adalah yang menghasilkan tabung positif “kadang-kadang tetapi tidak selalu”. Semua tabung positif yang dihasilkan sangat tergantung dengan probabilitas sel yang terambil oleh pipet saat memasukkannya ke dalam media. Oleh karena itu homogenisasi sangat mempengaruhi metode ini. Frekuensi positif (ya) atau negatif (tidak) ini menggambarkan konsentrasi mikroorganisme pada sampel sebelum diencerkan (Pradhika, 2014).

Adanya gelembung pada tabung durham yang mengindikasikan adanya pertumbuhan bakteri dalam tabung pada saat pengamatan dilakukan. Gas yang terlihat pada sebagian besar tabung durham merupakan hasil fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coliform. Adapun reaksi fermentasi laktosa oleh mikroorganisme yaitu: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 4 CH_3 CH(OH) COOH + H_2O$
Laktosa enzim asam laktat air. persyaratan kualitas air secara mikrobiologi, air yang mengandung kurang dari 1 *coliform* per 100 ml merupakan golongan kelas I yang berarti air tersebut sangat baik untuk dikonsumsi. Nilai *coliform* 1-2 per 100 ml digolongkan pada kelas II yang berarti air tersebut baik dikonsumsi. Air dengan jumlah *coliform* 3-10 merupakan golongan air yang termasuk kelas III dan tidak baik dikonsumsi. Sedangkan jika nilai *coliform* lebih dari 10 per 100 ml, maka air tersebut sudah tidak boleh dikonsumsi lagi (Sudiarti.Trini, dkk. 2005).

b) Tahapan Pasca Analitik

Adapun tahap pasca analitik merupakan tahap terakhir yakni memvalidasi hasil yang di dapatkan dan pengiriman hasil di UPTD. Labkes kaltim pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli*. Hasil yang dikeluarkan oleh petugas analis diverifikasi oleh penyelia di

laboratorium ruangan Mikrobiologi dan validasi dilakukan oleh Manager Teknis (MT) Lab. Mikrobiologi.

Pengiriman hasil di UPTD. Labkes Kaltim pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli*. sebelum nya jeda antara sampling hingga diantarkan ke lab < 24 jam (gunakan *ice box* jika waktu transport > 4 jam) waktu pengerjaan. Kemudian sampel dikerjakan, hasil sampel (diterima hingga sertifikat hasil dikeluarkan) selama 1 minggu.

c) Penjaminan Mutu Laboratorium

a) PMI (Pemantapan Mutu Internal)

Pemantapan mutu internal di UPTD.Labkes Kaltim Khususnya di ruang Mikrobiologi pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* dilakukan pada media pemeriksaan MPN menggunakan uji kualitas dan uji sterilitas, yang dilakukan setiap hari. Kemudian dilakukan QC pada media yang akan digunakan, seperti membuat analisa replikasi (duplo) sebanyak 5% dari jumlah sampel dan paling sedikit satu sampel per test. Melakukan kontrol kualitas pada sterilitas media, larutan pengencer, dan *glassware* (peralatan gelas laboratorium) harus di sterilisasi terlebih dahulu serta mengecek media dengan kultur kontrol positif dan negatif.

Kalibrasi pada alat Inkubator dan waterbath di lakukan setiap 1 tahun sekali. seperti kalibrasi alat untuk menjamin hasil pengukuran dan mendukung sistem mutu yang di terapkan serta data yang diperoleh direkam dengan baik dan benar. (Prosedur, Labkes Kaltim 2018).

b) PME (Pemantapan Mutu Eksternal)

Pemantapan Mutu Eksternal (PME) di UPTD. Labkes Kaltim Khususnya di ruang Mikrobiologi pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* yakni berpartisipasi dalam uji profisiensi (uji banding), uji banding dilakukan untuk menyediakan perangkat

jaminan mutu bagi laboratorium-laboratorium dalam membandingkan kinerja suatu laboratorium terhadap laboratorium yang sejenis, sehingga dapat mengambil langkah perbaikan yang di perlukan bila ada ketidaksesuaian. (Prosedur, Labkes Kaltim 2018).

d) Good Laboratory Practice dan K3

a) GLP

Good Laboratory Practice atau Praktek Laboratorium yang benar di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur ini terutama pada pengamatan di Ruangan Mikrobiologi terdapat beberapa kesalahan pada perlakuan pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di laboratorium yakni terbagi sebagai berikut :

1. Ruangan laboratorium Mikrobiologi keseluruhan mempunyai 4 ruangan dengan luas 20x4 m. Ruangan mikrobiologi pada ruang kerja pemeriksaan MPN mempunyai luas 4x4 m yang ditata dengan rapi supaya memudahkan petugas laboratorium untuk mengerjakan sampel. Luas di ruangan Mikrobiologi setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. ruang pemeriksaan/teknis: luas ruangan tergantung jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan (beban kerja), jumlah, jenis dan ukuran peralatan, jumlah karyawan, faktor keselamatan dan keamanan kerja serta kelancaran lalu lintas spesimen, pasien, pengunjung dan karyawan, sekurang-kurangnya mempunyai luas 15 m². (Permenkes. No 43 Tahun 2013).
2. Lantai di laboratorium UPTD. Labkes Kaltim khususnya diruangan Mikrobiologi menggunakan lantai keramik, berwarna putih dan tidak epoksi. Persyaratan lantai yang baik adalah lantai Epoksi (tidak ada garis). Lantai terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, dan tahan terhadap kerusakan oleh bahan

kimia, kedap air, permukaan rata dan tidak licin. Bagian yang selalu kontak dengan air contohnya wastafel di ruangan mikrobiologi mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. Antara lantai dengan dinding di ruang mikrobiologi berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan. (Permenkes. No 43 Tahun 2013).

3. Permukaan dinding pada UPTD. Labkes Prov Kaltim tidak rata atau berlekuk-lekuk, tetapi di dalam ruangan di Laboratorium Mikrobiologi permukaan dinding sudah sesuai yakni rata dan tidak berlekuk-lekuk. Maka dari itu dinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap desinfektan. langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan (Permenkes. No 43 Tahun 2013).
4. Pintu di UPTD. Labkes Prov Kaltim memiliki 2 pintu masuk yang digunakan untuk pintu masuk dan pintu darurat. Pintu di ruang mikrobiologi cukup kuat dan rapat serta dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya, lebar minimal 1,20 m dan tinggi minimal 2,10 m, jendela tinggi minimal 1,00 m dari lantai. Semua stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai (Permenkes. No 43 Tahun 2013).
5. Tata letak peralatan yang di UPTD. Labkes Prov Kaltim cukup baik. Baik itu dari Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan. Meja yang digunakan untuk instrumen seperti incubator dan waterbath diletakan di meja tersendiri dan harus jauh dari getaran. Meja ruang kerja juga di tata dengan rapi serta buku-buku pemeriksaan diletakan didalam laci serta sudah di beri nama peralatan untuk setiap laci (Permenkes. No 43 Tahun 2013).

Berdasarkan Permenkes RI. No 43 Tahun 2013 tentang cara penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang baik. Ruangan dan fasilitas penunjang. Luas ruangan setiap kegiatan cukup menampung peralatan

yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. Semua ruangan harus mempunyai tata ruang yang baik sesuai alur pelayanan dan memperoleh sinar matahari/cahaya dalam jumlah yang cukup. Secara umum, tersedia ruang terpisah untuk:

- a) Ruang penerimaan terdiri dari ruang tunggu pasien dan ruang pengambilan spesimen. Masing-masing sekurang-kurangnya mempunyai luas 6 m.
- b) Ruang pemeriksaan/teknis: luas ruangan tergantung jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan (beban kerja), jumlah, jenis dan ukuran peralatan, jumlah karyawan, faktor keselamatan dan keamanan kerja serta kelancaran lalu lintas spesimen, pasien, pengunjung dan karyawan, sekurang-kurangnya mempunyai luas 15 m. Untuk bank darah, pemeriksaan mikrobiologi dan molekuler sebaiknya masing-masing memiliki ruangan terpisah. Persyaratan umum konstruksi ruang laboratorium sebagai berikut:
 - 1) Dinding terbuat dari tembok permanen warna terang, menggunakan cat yang tidak luntur. Permukaan dinding harus rata agar mudah dibersihkan, tidak tembus cairan serta tahan terhadap desinfektan.
 - 2) Langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan.
 - 3) Pintu harus kuat rapat dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya, lebar minimal 1,20 m dan tinggi minimal 2,10 m. jendela tinggi minimal 1,00 m dari lantai. Semua stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai.
 - 4) lantai terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, berwarna terang dan tahan terhadap perusakan oleh bahan kimia, kedap air, permukaan rata dan tidak licin. Bagian yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup ke arah saluran pembuangan air limbah. Antara lantai dengan dinding harus berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan.

b) K3

Pada keamanan dan keselamatan Kerja (K3) di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur ini terutama pada pengamatan di Ruang Mikrobiologi, Setiap petugas laboratorium harus memahami dan menguasai K3 laboratorium yakni sebagai berikut :

1. Hal-hal umum yang berkaitan dengan pencegahan infeksi, seperti Sebelum semua prosedur kerja dilakukan terlebih dahulu tangan harus steril menggunakan APD lengkap yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kontaminasi bakteri. Petugas Laboratorium di ruangan Mikrobiologi terkadang tidak menggunakan APD pada saat melakukan pemeriksaan MPN pemakaian alat pelindung diri ini berfungsi untuk melindungi tubuh pada saat terjadi kontak dengan bahan kimia berbahaya dan mencegah terjadinya kontaminasi serta menggunakan sandal laboratorium yang terbuka atau sandal jepit. Sebagai laboratorium yang baik hendaknya menggunakan sepatu *safety*. Sepatu pelindung yang berguna untuk melindungi kaki dari kemungkinan adanya tumpahan bahan kimia berbahaya, serta mencegah penyebaran kontaminasi di ruangan mikrobiologi (Permenkes. No 43 Tahun 2013).
2. Sterilisasi, desinfeksi dan dekontaminasi, Sterilisasi dilakukan pada peralatan pemeriksaan MPN yakni seperti Pipet ukur, gelas ukur, tabung, media yang digunakan pun di sterilisasi menggunakan autoklaf suhu 121°C selama 15 menit, juga pada pemilihan media sangat berpengaruh terhadap metode MPN yang dilakukan. Umumnya media yang digunakan mengandung bahan nutrisi khusus untuk pertumbuhan bakteri tertentu. Misalnya dalam mendeteksi *faecal coliform* dan *E coli* dapat menggunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) broth. Di dalam media ini mengandung lactose dan garam empedu (*bile salt*) yang hanya mengizinkan *faecal coliform* dan *E.coli* untuk tumbuh. Jika terdapat ketidaksesuaian jenis media dan bakteri

yang diinginkan maka metode MPN akan menghitung bukan bakteri yang dituju (Fardiaz, 1993).

Desinfeksi pada pemeriksaan MPN coliform setelah melakukan pemeriksaan meja kerja sampel di desinfeksi menggunakan serbet atau lap yang di basahkan dengan air dan petugas laboratorium harus menggunakan APD dengan benar serta memfiksasi terlebih dahulu mulut botol serta tabung pada saat pemeriksaan untuk mencegah terjadinya kontaminasi oleh bakteri. Setelah selesai melakukan pemeriksaan dilakukan upaya mengurangi atau menghilangkan kontaminasi oleh mikroorganisme pada orang, peralatan, bahan dan ruang melalui desinfeksi dan sterilisasi dengan cara fisik dan kimiawi.

3. Pengelolaan limbah, pengelolaan limbah di UPTD. Labkes Kaltim khususnya di ruangan Mikrobiologi pada pemeriksaan MPN Total Coliform dan MPN *E.coli*, limbah sampel air minum, air bersih dan air limbah di buang ke dalam wastafel dengan air mengalir serta di cuci botol sampel air serta pipet ukur menggunakan air mengalir, kemudian sampah dari kertas pembungkus pipet ukur di buang di tempat sampah pada plastik hitam (seperti kertas pembungkus pipet volume, dan botol), sedangkan untuk sampah yang sudah terkontaminasi dibuang di tempat sampah dengan plastic berwarna kuning yang memiliki label hadzard contoh limbah yaitu (handscoon)
4. Pengamanan terhadap, bahan kimia, bahan radioaktif, infeksi mikroorganisme, keadaan darurat sebagai berikut :

- a) APAR (Alat Pemadam Api Ringan).

Keamanan dan keselamatan kerja setiap laboratorium di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, setiap laboratoium memiliki apar terutama di ruang Mikrobiologi, apar merupakan alat keselamatan kerja yang dilakukan untuk memadamkan api apabila terjadi kecelakaan kerja pada saat dilaboratorium Mikrobiologi, adapun isi dari

Apar yaitu *ABC Dry Chemical Powder*, CO^2 (*Carbon dioxide*) serta dilakukan 1 tahun sekali pelatihan.

Berikut cara kerja penggunaan Apar di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya di ruang Mikrobiologi :

- 1) Pastikan alat pemadam api ditegakan, lalu ditarik segel
- 2) Kemudian Cabut Pin, Tekan dan sembur pull *Aim squeeze and sweep* (PASS) di arahkan pada sumber api.
- 3) Kemudian tekan tuas apar.
- 4) Disemprotkan satu sisi ke sisi lainnya.

b) *Spill kit Neuralizers*.

Spill kit Neuralizers merupakan alat keselamatan kerja yang sangat berperan penting di setiap laboratorium karna berfungsi untuk menangani apabila terjadi tumpahan bahan kimia atau specimen di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya di ruang Mikrobiologi memiliki spill kit, adapun isi spill kit di laboratorium mikrobiologi yaitu : (Jas Laboratorium, sapu/sekop, Goggles, handsoon, masker N95, masker biasa, dutspan, tissue, bacylin, penjepit plastik, *Lysol konsentrat*, pasir, label biohazard, plastic besar). Berikut *Standar Oprasional Prosedur* (SOP) *Spill Neuralizers* di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yaitu :

- 1) Berteriak "*Spill Kit*" sebanyak 3 kali.
- 2) Diberi pasir dipinggir tumpahan bahan infeksius yang tumpah.
- 3) Kemudian di genangi *Lysol* pada tengah-tengah pasir
- 4) Setelah itu diberi handuk dan tissue sebanyak-banyaknya, tunggu sampai meresap dan kering.
- 5) Kemudian gunakan penjepit untuk memutar tisu dan pasir yang ada, putar searah jarum jam.

- 6) Setelah itu diambil tissue yang ada menggunakan penjepit dan masukan dan sapu sisa pasir yang ada lalu dibuang pasir ke plastic infeksius.
- 7) Kemudian untuk membersihkannya gunakan kembali *Lysol* dan lap menggunakan tissue handuk dan buang pula ke limbah infeksius.
- 8) Kemudian peralatan *Spill Kit* yang digunakan tadi diletakan ke dalam plastik infeksius lain.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

1. Dari Pengamatan pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* pada tahap *Presumptive test dan confirmed test* sudah dilakukan sesuai dengan (*Standard Operating Procedure*) SOP.
2. Dari hasil pengamatan dan pemeriksaan MPN Total *coliform* diperoleh adanya 10 sampel yang memenuhi syarat dan 5 sampel yang tidak memenuhi syarat dan MPN *E.coli* diperoleh 12 sampel yang memenuhi syarat dan 3 sampel yang tidak memenuhi syarat dengan rentang 23/100 ml sampai <1600/100 ml. Jika pada sampel terdapat reaksi positif dan tidak terdapat reaksi yang positif maka merujuk ke tabel MPN *Coliform* Standar Method (SM 2012, sec 9-71,9221: IV) Negatif akan tertulis $0 = < 1,8/100$ ml.

B. Saran

1. Dengan adanya pembendaharaan laporan tugas akhir ini sebagai referensi untuk menambah pengetahuan khususnya di bidang Mikrobiologi pada Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* pada perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bagi tenaga kesehatan diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mengenai penggunaan alat pelindung diri saat melakukan pemeriksaan di Laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Akademi Analis Kesehatan Nasional. 2012. *Escherichia coli dan Proteus mirabilis*.
- Ananda Mey,W.2016. *Gambaran MPN (Most Probable Number) Total Coliform pada es krim di Kecamatan Samarinda Ulu*. Karya Tulis Ilmiah. STIKES Wiyata Husada Samarinda.
- Arisman. 2009. *Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan*. Jakarta : EGC
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). SNI 01-2332.1-2006. *Cara uji Mikrobiologi:Penentuan Coliform dan Eschericia coli*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Brooks, GF. Butel JJ. Morse. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Ahli bahasa Mudihardi E, Kuntaman Wasito Eb et al. Sakemba Medika : Jakarta
- Darmayanti, Ika, *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Bakteriologis Air Tanah Di RW 07 Kelurahan Serdang Jakarta Pusat*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta, 2001.
- Davey, Patrick. 2005. *Medicine At A Glance*.Alih Bahasa: Rahmalia. A, dkk. Jakarta : Erlangga
- Doyle, M.P., Erickson, M.C. 2006. *ClosingThe Door On The Fecal ColiformAssay. Microbe 1*, hal 162-163
- Entjang, I. 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Bandung. Citra Aditiya Bakti
- Fahreja,R.2016. *Gambaran MPN Total coliform dan MPN Total Fecal Coliform pada es batu yang dijual di jalan perjuangan kelurahan sempaja selatan kecamatan samarinda utara*. Karya Tulis Ilmiah. STIKES Wiyata Husada Samarinda.
- Farida. 2002. *Proses Pengolahan Air untuk Keperluan Minum*. Universitaas sumatera Utara : Medan
- Hardianto, R. 2015. *Gambaran MPN Total coliform*. Karya Tulis Ilmiah. STIKES Wiyata Husada Samarinda.
- Hardjoeno H dkk. 2007. *Interprestasi hasil tes laboratorium diagnostic.Hasanuddin University Press (LEPHASS) : Makassar*
- Internasional Standard Organization (ISO). 2007. ISO 7218 : 2007 (E) *Microbiology of food and Animal Feeding Stuffs – General Requirements and Guidance For Nicrobiological Examinations*
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg' s. 2005. *Medical Microbiology. Book I*. Salemba Medika : Jakarta

- Krisno. 2012. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali Permukiman*. Jurnal Online.
- Kunkel D. 2009. *Escherichia coli*. <http://www.astrograpich.com>. [Maret 2009]
- Permenkes. No 43. 2013. *Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*. Menteri Kesehatan RI.
- Pracoyo, N.E. 2006. *Penelitian Bakteriologik Air Minum Isi Ulang di Daerah Jabotabek*. Cermin Dunia Kedokteran 152, hal 37-40
- Pradhika, I. 2014. *Most Probable Number/Angka Paling Mungkin*. Diakses dari : <http://mikrobiologiipraktik.com/mosy-probable-number-mpn-angka-paling-mungkin-mpn/> [Diakses : 28 April 2015]
- Soemarno. 2000. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Akademi Analisis Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Yogyakarta
- Sudiarti , Trini , dkk. 2005. *Analisis Mikrobiologi Escherichia coli o157:h7 pada Hasil Olahan Hewan Sapi dalam Proses Produksinya*. Dalam *jurnal Makara, Kesehatan*, vol. 9, no. 1, Juni 2005: 23-28 (Diakses tanggal 7 maret 2012).
- Sujudi, H. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Binarupa Aksara : Jakarta.
- Suriaman, E, Juwita. 2008. *Jurnal Penelitian Mikrobiologi Pangan “Uji Kualitas Air” jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang*.
- Suriawiria. 2008. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Air*. Alumni : Bandung
- United States Department of Agriculture (USDA). *National Nutrient Database for Standard Reference, 2008*. Nuts, coconut water [Online]. Available:http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl/, accessed on 9 December 2009.
- Waluyo, L. 2005. *Mikrobiologi Umum*. Malang UMM Press.
- Widiyanti, N.L.P.M. dan N.P. Ristanti. 2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Koliformpada Depo Air Minum isi ulang di kota Singaraja Bali* Jurnal Ekologi Kesehatan Vol 3 no 1, April 2004: 64-73.
- Zuhri, S. 2009. *Skripsi Pemeriksaan Mikrobiologis Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Jebres Kota Surakarta*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta : Surakarta.

Lampiran 1. Hasil pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan timur.

No	Kode Sampel	MPN Total <i>Coliform</i>	MPN <i>E.coli</i>	Keterangan
A.				
Air Minum		0/100 ml	0/100 ml	Batas baku mutu
1.	AM. 001	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
2.	AM. 002	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
3.	AM. 003	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
4.	AM. 004	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
5.	AM. 0014	33/100 ml	33/100 ml	Tidak Memenuhi syarat
6.	AM. 0015	23/100 ml	23/100 ml	Tidak Memenuhi syarat
7.	AM. 0016	46/100 ml	46/100 ml	Tidak Memenuhi syarat
B.				
Air Bersih		10/100 ml	0/100 ml	
1.	AB. 0003	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
2.	AB. 0004	< 1,8/100 ml	< 1,8/100 ml	Memenuhi syarat
C.				
Air Limbah		MPN TOTAL COLIFORM		KETERANGAN
		10.000/100 ml		
1.	AL. 0001	> 1600/100 ml		Tidak Memenuhi syarat
2.	AL. 0002	430/100 ml		Memenuhi syarat
3.	AL. 0003	50/100 ml		Memenuhi syarat
4.	AL. 0004	920/100 ml		Memenuhi syarat
5.	AL. 0005	< 1,8/100 ml		Memenuhi syarat
6.	AL. 0006	> 1600/100 ml		Tidak Memenuhi syarat
Air Limbah		MPN TOTAL E.COLI		KETERANGAN
		10.000/100 ml		
1.	AL. 0001	< 1,8/100 ml		Memenuhi syarat
2.	AL. 0002	< 1,8/100 ml		Memenuhi syarat
3.	AL. 0003	< 1,8/100 ml		Memenuhi syarat
4.	AL. 0004	< 1,8/100 ml		Memenuhi syarat
5.	AL. 0005	< 1,8/100 ml		Memenuhi syarat
6.	AL. 0006	< 1,8/100 ml		Memenuhi syarat

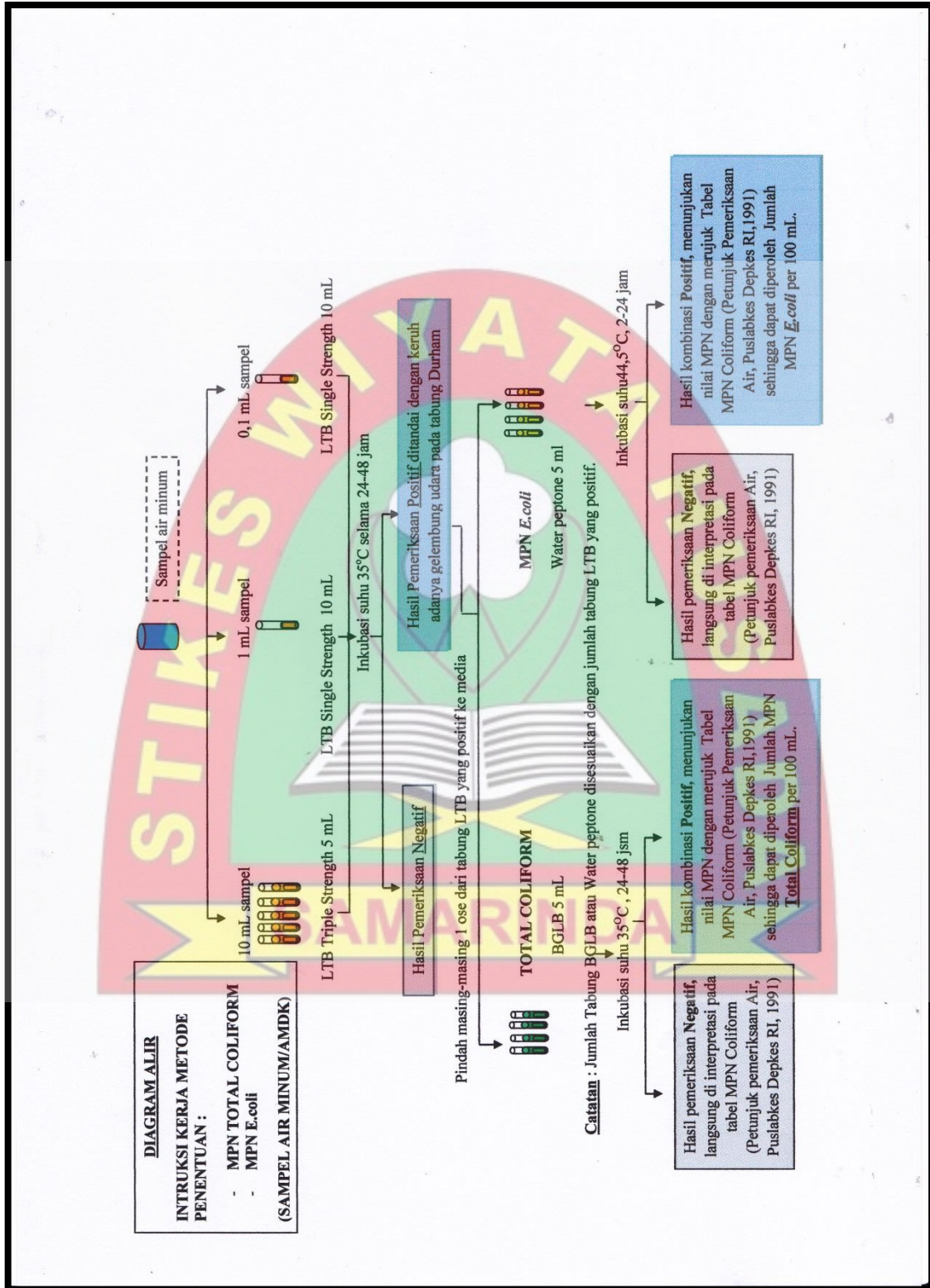
SAMARINDA

Lampiran 2. TABEL MPN *COLIFORM* (STANDAR MENTHOD 2012, sec 9-71,9221:IV) di UPTD Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan timur.

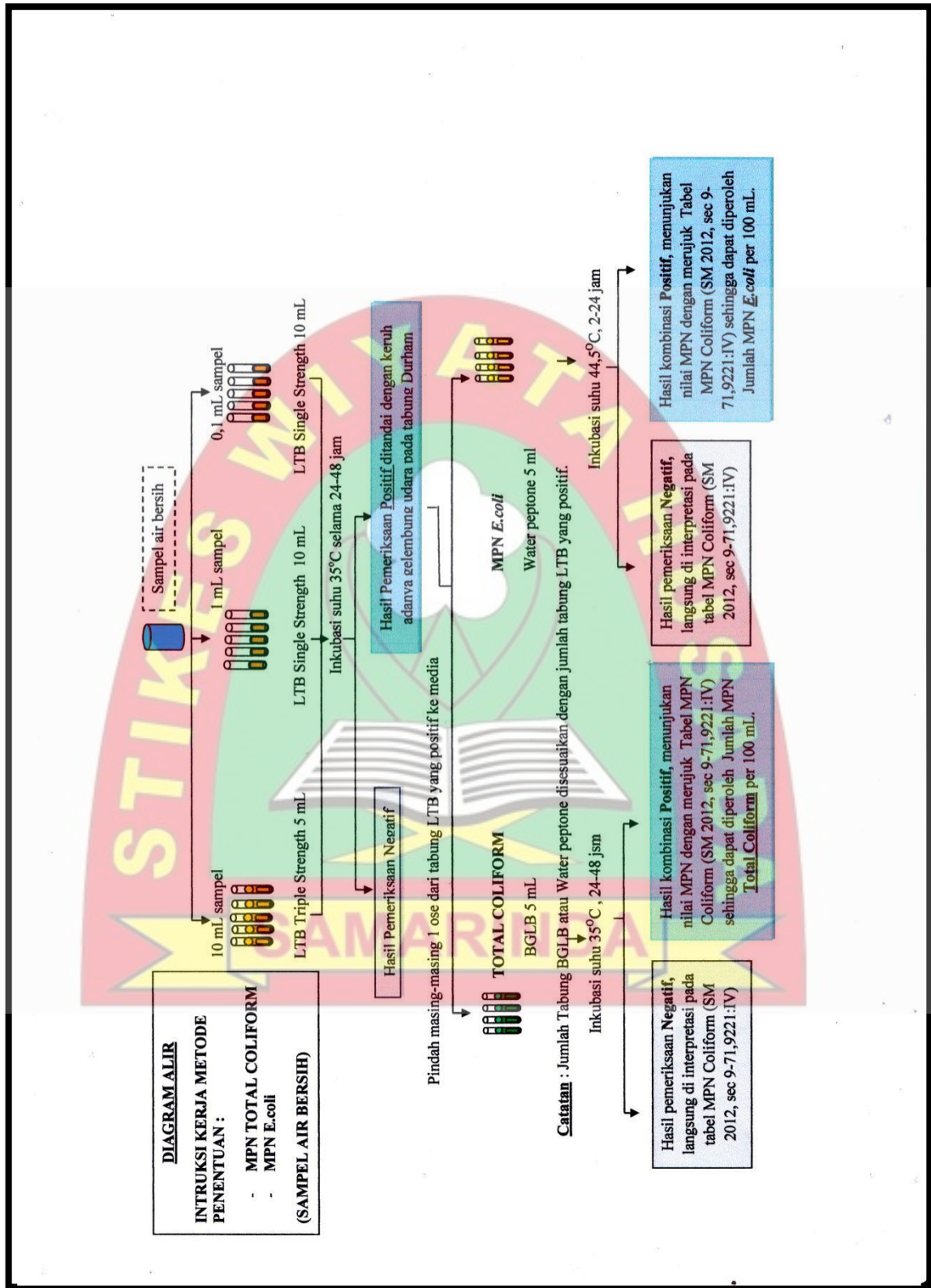
Kombinasi tabung yang positif	MPN Indeks /100 mL	Kombinasi tabung yang positif	MPN Indeks/100 mL	Kombinasi tabung yang positif	MPN Indeks/100 mL	Kombinasi tabung yang positif	MPN Indeks/100 mL
0-0-0	<1,8 = 0	1-3-0	9	3-0-0	8	4-3-0	27
0-0-1	2	1-3-1	10	3-0-1	11	4-3-1	33
0-0-2	4	1-3-2	13	3-0-2	13	4-3-2	39
0-0-3	6	1-3-3	15	3-0-3	16	4-3-3	45
0-0-4	8	1-3-4	17	3-0-4	20	4-3-4	52
0-0-5	9	1-3-5	19	3-0-5	23	4-3-5	59
0-1-0	2	1-4-0	11	3-1-0	11	4-4-0	34
0-1-1	4	1-4-1	13	3-1-1	14	4-4-1	40
0-1-2	6	1-4-2	15	3-1-2	17	4-4-2	47
0-1-3	8	1-4-3	17	3-1-3	20	4-4-3	54
0-1-4	9	1-4-4	19	3-1-4	23	4-4-4	62
0-1-5	11	1-4-5	22	3-1-5	27	4-4-5	69
0-2-0	4	1-5-0	13	3-2-0	14	4-5-0	41
0-2-1	6	1-5-1	15	3-2-1	17	4-5-1	48
0-2-2	8	1-5-2	17	3-2-2	20	4-5-2	56
0-2-3	10	1-5-3	19	3-2-3	24	4-5-3	64
0-2-4	11	1-5-4	22	3-2-4	27	4-5-4	72
0-2-5	13	1-5-5	24	3-2-5	31	4-5-5	81
0-3-0	6			3-3-0	17		
0-3-1	8	2-0-0	5	3-3-1	21	5-0-0	23
0-3-2	10	2-0-1	7	3-3-2	24	5-0-1	31
0-3-3	11	2-0-2	9	3-3-3	28	5-0-2	43
0-3-4	13	2-0-3	12	3-3-4	31	5-0-3	58
0-3-5	15	2-0-4	14	3-3-5	35	5-0-4	76
0-4-0	8	2-0-5	16	3-4-0	21	5-0-5	95
0-4-1	10	2-1-0	7	3-4-1	24	5-1-0	33

0-4-2	11	2-1-1	10	3-4-2	28	5-1-1	46
0-4-3	13	2-1-2	12	3-4-3	32	5-1-2	64
0-4-4	15	2-1-3	14	3-4-4	36	5-1-3	84
0-4-5	17	2-1-4	17	3-4-5	40	5-1-4	110
0-5-0	10	2-1-5	19	3-5-0	25	5-1-5	130
0-5-1	11	2-2-0	10	3-5-1	29	5-2-0	49
0-5-2	13	2-2-1	12	3-5-2	32	5-2-1	70
0-5-3	15	2-2-2	14	3-5-3	37	5-2-2	95
0-5-4	17	2-2-3	17	3-5-4	41	5-2-3	120
0-5-5	19	2-2-4	19	3-5-5	45	5-2-4	150
		2-2-5	22			5-2-5	180
1-0-0	2	2-3-0	12	4-0-0	13	5-3-0	79
1-0-1	4	2-3-1	14	4-0-1	17	5-3-1	110
1-0-2	6	2-3-2	17	4-0-2	21	5-3-2	140
1-0-3	8	2-3-3	20	4-0-3	25	5-3-3	180
1-0-4	10	2-3-4	22	4-0-4	30	5-3-4	210
1-0-5	12	2-3-5	25	4-0-5	36	5-3-5	250
1-1-0	4	2-4-0	15	4-1-0	17	5-4-0	130
1-1-1	6	2-4-1	17	4-1-1	21	5-4-1	170
1-1-2	8	2-4-2	20	4-1-2	26	5-4-2	220
1-1-3	10	2-4-3	23	4-1-3	31	5-4-3	280
1-1-4	12	2-4-4	25	4-1-4	36	5-4-4	350
1-1-5	14	2-4-5	28	4-1-5	42	5-4-5	430
1-2-0	6	2-5-0	17	4-2-0	22	5-5-0	240
1-2-1	9	2-5-1	20	4-2-1	26	5-5-1	350
1-2-2	10	2-5-2	23	4-2-2	32	5-5-2	540
1-2-3	12	2-5-3	26	4-2-3	38	5-5-3	920
1-2-4	15	2-5-4	29	4-2-4	44	5-5-4	1600
1-2-5	17	2-5-5	32	4-2-5	50	5-5-5	>1600

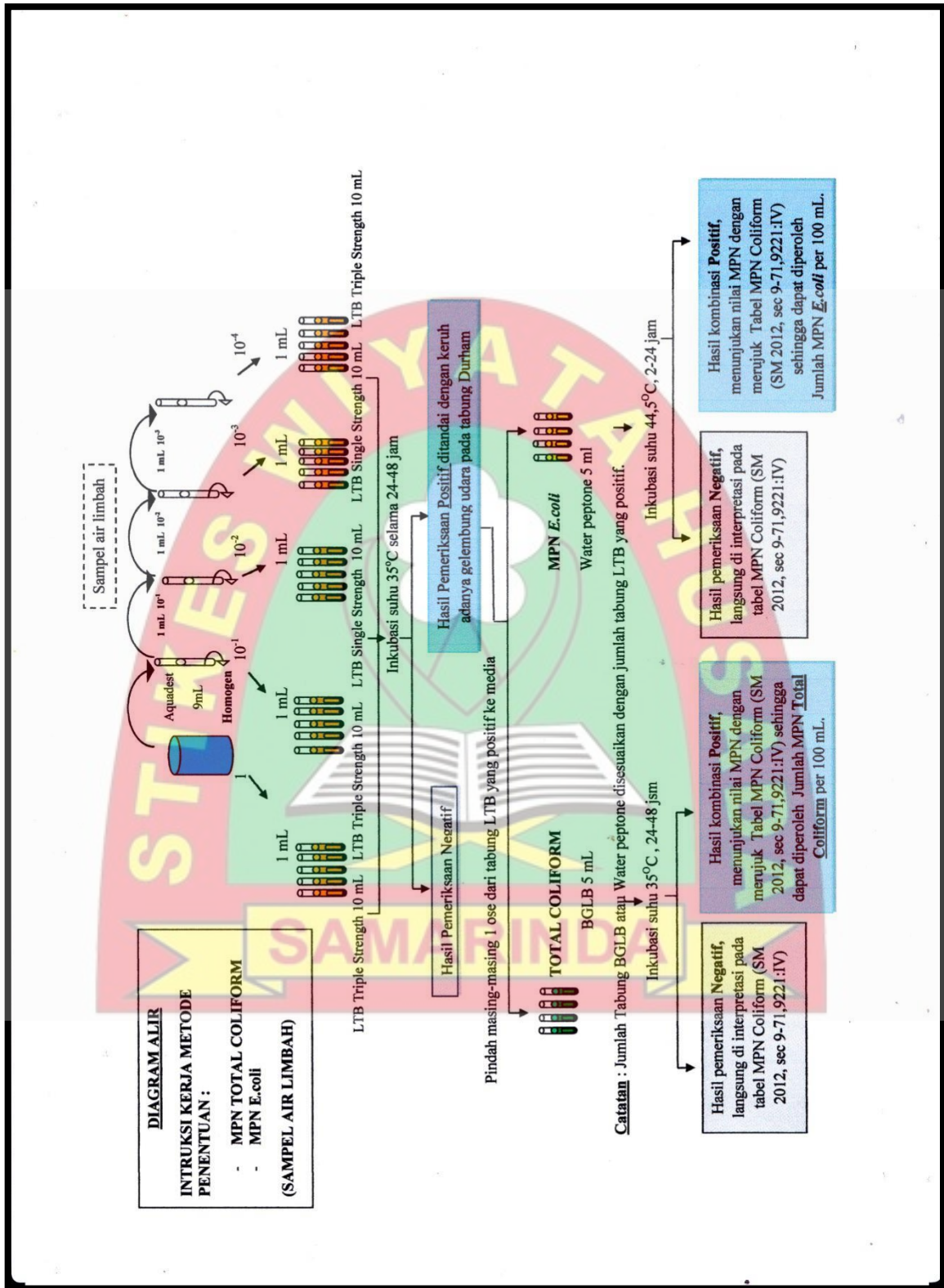
Lampiran 3. Diagram Alir Pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan timur.



Gambar 1. Diagram Alir Sampel Air Minum.



Gambar 2. Diagram Alir Sampel Air Bersih.

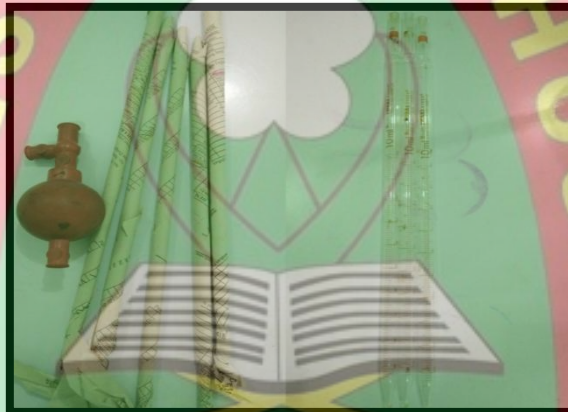


Gambar 3. Diagram Alir Sampel Air Limbah.

Lampiran 4. Alat dan bahan pada pemeriksaan MPN Total *Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan timur.



Gambar 1. Sampel Air



Gambar 2. Pipet Ukur dan Bola Hisap



Gambar 3. Tabung Durham



Gambar 4. Rak tabung reaksi



Gambar 5. Jarum Ose



Gambar 6. Tabung Reaksi



Gambar 7. *Cool Box*



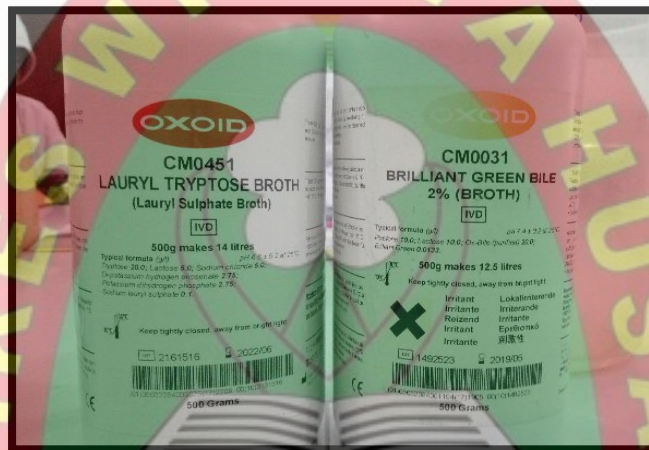
Gambar 8. *Lampu Spiritus.*



Gambar 9. *Inkubator.*



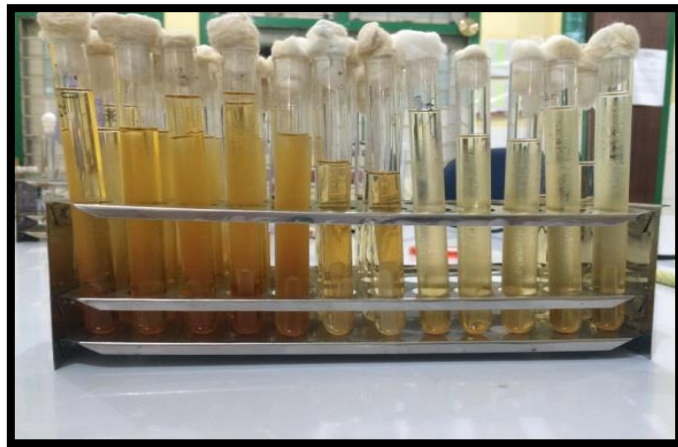
Gambar 10. Waterbath Suhu.



Gambar 11. Media LTB dan BGLB



Gambar 12. Aquadest Steril



Gambar 13. Media LTB



Gambar 14. Media BGLB

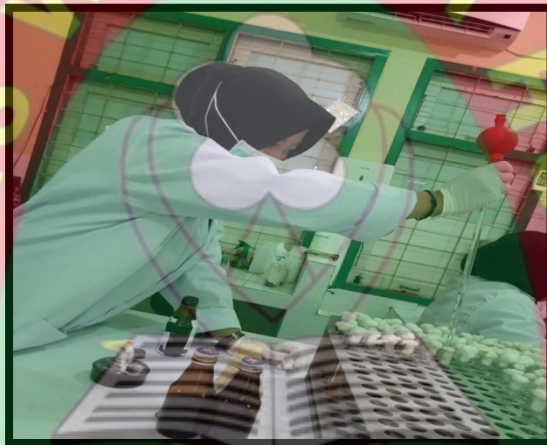


Gambar 15. Media *Pepton Water*

Lampiran 5. Dokumentasi pengerjaan sampel dan hasil pada pemeriksaan MPN *Total Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan timur.



Gambar 1. Persiapan Sampel



Gambar 2. Pengerjaan sampel pada media LTB



Gambar 3. Penuangan 1 ose ke media BGLB dan *Water Pepton*.



Gambar 4. Hasil Tabung LTB positif keruh dan terdapat gas



Gambar 5. Hasil Tabung BGLB positif keruh dan terdapat gas



Gambar 6. Hasil Tabung Pepton Water Negatif .

Lampiran 6. Dokumentasi Pengamatan pada pemeriksaan MPN *Total Coliform* dan MPN *E.coli* di UPTD Laboratorium Kesehatan provinsi Kalimantan timur.



Gambar 1. Pintu Ruangn Mikrobiologi



Gambar 2. Lantai Ruangn Mikrobiologi



Gambar 3. Dinding Ruangn Mikrobiologi



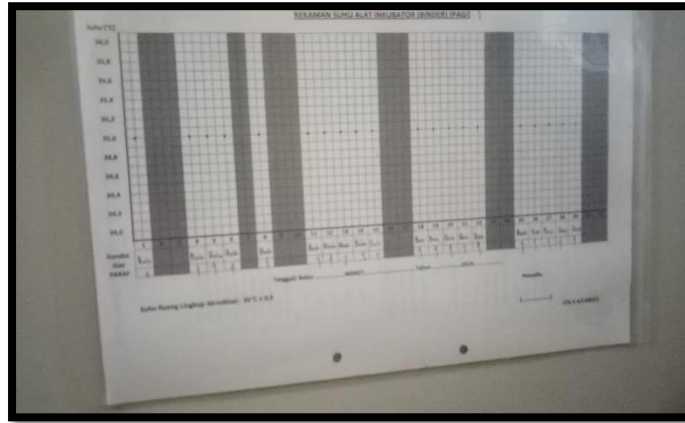
Gambar 4. Wastafel Ruangan Mikrobiologi



Gambar 5. Tata letak peralatan di Ruangan Mikrobiologi



Gambar 6. Jendela di Ruangan Mikrobiologi



Gambar 7. Kalibrasi Inkubator



Gambar 8. Kalibrasi Waterbath



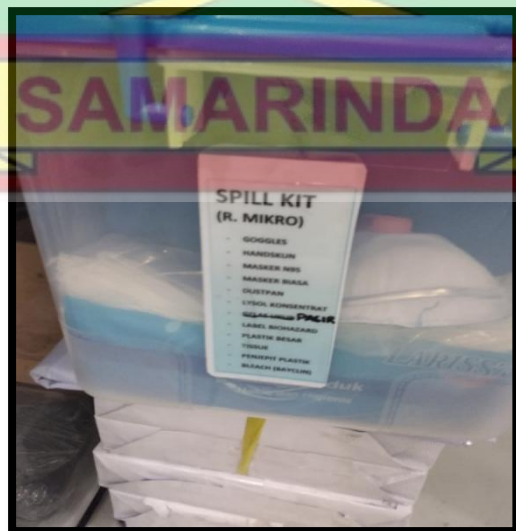
Gambar 9. Limbah pemeriksaan MPN di ruangan Mikrobiologi.



Gambar 10. Autoklaf, untuk sterilisasi media.



Gambar 11. Botol steril untuk sampling air.



Gambar 12. Spill KIT Ruang Mikrobiologi.



Gambar 13. Isi Spill KIT Ruang Mikrobiologi.



Gambar 14. APAR (Alat Pemadam Api Ringan).



Gambar 15. Intruksi K3 Laboratorium

RIWAYAT HIDUP



Dewi Romania Romadhan, lahir di Samarinda, 16 Januari 1998, anak ke 4 dari 6 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Hairuddin Ramadhan dan Ibu Ernawati, Suku Banjar, agama Islam.

Tahun 2004 mulai memasuki jenjang Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 013 Kecamatan Sungai Pinang Samarinda. Lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan ke jenjang Pendidikan Mts Normal Islam dan Lulus pada tahun 2013. Tahun 2013 mulai memasuki jenjang Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Kesehatan Samarinda dengan jurusan Analis Kesehatan dengan mengikuti organisasi OSIS sebagai sekretaris, Lulus pada tahun 2016.

Tahun 2016 Memasuki jenjang Pendidikan Perguruan Tinggi Swasta di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda (STIKes WHS) Program Studi D-III Analis Kesehatan. Selama proses perkuliahan pernah mengikuti organisasi HIMAPRO Analis Kesehatan sebagai sekretaris dan UKM Kesenian. Selama perkuliahan telah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) I di UPTD, Laboratorium Provinsi Kalimantan Timur bulan Desember sampai Januari 2019 kemudian dilanjutkan ke Praktek Kerja Lapangan (PKL) II di RS. Siloam Hospitals Balikpapan, pada bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2019 dan pada bulan April sampai Mei 2019 telah melaksanakan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Puskesmas Remaja Samarinda.