

**PEMERIKSAAN ANGKA KUMAN PADA MAKANAN DAN MINUMAN  
DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN  
TIMUR**

**LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)**

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Diploma Analis Kesehatan (Amd.A.K)



**DISUSUN OLEH :**

**CECI RERIS**

**NIM: 17.253.008.03**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN**

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2020**

**PEMERIKSAAN ANGKA KUMAN PADA MAKANAN DAN MINUMAN  
DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN  
TIMUR**

**LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)**

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Diploma Analis Kesehatan (Amd.A.K)



**DISUSUN OLEH :**

**CECI RERIS**

**NIM: 17.253.008.03**

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

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMERIKSAAN ANGKA KUMAN PADA MAKANAN DAN MINUMAN  
DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN  
TIMUR**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh :

**Ceci Reris**

**NIM : 17.253.008.03**

Laporan Tugas Akhir ini Telah Disetujui  
Tanggal 11 Agustus 2020

Pembimbing I,

Penguji I,

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

Hj. Huzaimah, S.KM,M.Si  
NIP 197508151994031

Pembimbing II,

Penguji II

Kamil, S.KM, M.Si  
NIK 19750815199031

Zulfa Zahra Salsabila, S.TM. Biomed  
NIK 1141049420151

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi D-III Analis**

Siti Raudah, S.Si, M.Si  
NIK 113072851001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ceci Reris

NIM : 1725300803

Program Studi : D III Analis Kesehatan ITKES Wiyata Husada  
Samarinda

Judul Laporan Tuga Akhir : Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan  
Minuman di UPTD. Laboratorium Kesehatan  
Provinsi Kalimantan Timur.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya tulis ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

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

Samarinda, 11 Oktober 2020

Yang membuat pernyataan

Ceci Reris  
NIM 1725300803

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada kehadiran Tuhan yang maha esa, berkat dan rahmatnya dan bimbingannya saya dapat menyelesaikan proposal Laporan tugas akhir dengan judul “Pemeriksaan Angka Kuman Makanan Minuman di UPTD Laboratorium Provinsi Kesehatan Kalimantan Timur” proposal laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk lulus laporan tugas akhir pada program studi D-III Analis kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, S. Pd MM, selaku Ketua Yayasan ITKes Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Dr. Eka Ananta Sidharta, S.E., Ak., CA., CSRS., CSRA., CfrA., selaku Rektor ITKes Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah S.Si, M.Si, selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes 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, SKM.M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Ibu Rika Veronika, A.Md. AK dan staf pegawai Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang telah membantu saya memberikan ilmu untuk penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Kedua orang tua saya yang tercinta (Bapak Inggong Anyeq dan Ibu Marlen Bilung) yang selalu mendoakan dan memberi semangat serta motivasi kepada saya.
7. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir dan seterusnya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Aamiin.

Samarinda, 11 Oktober 2020



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ceci Reris

NIM : 1725300803

Program studi : D III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hal kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



## ABSTRAK

### PEMERIKSAAN ANGKA KUMAN PADA MAKANAN DAN MINUMAN DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Ceci Reris<sup>1</sup>, Siti Raudah<sup>2</sup>, Kamil<sup>3</sup>

**Latar Belakang :** Makanan dan Minuman adalah setiap benda padat dan cair yang apabila ditelan akan memberikan suplai energi bagi tubuh dan pertumbuhan atau berfungsinya tubuh. Pemeriksaan Angka Kuman dilakukan dengan metode Angka Lempeng Total (ALT) untuk menentukan jumlah mikroorganisme bakteri maupun jamur. Metode ALT menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA). **Tujuan :** Untuk mengetahui tahap pra analitik, analitik, pasca analitik terhadap pemeriksaan Angka Kuman metode Angka Lempeng Total (ALT) di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. **Tata Laksana :** Pengamatan dilaksanakan pada tanggal 09 Desember 2019 sampai 17 Januari 2019 di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. **Hasil :** Angka Kuman pada Makanan dan Minuman didapatkan pada 4 sampel 0/CFU dan 1 sampel 5/CFU. **Kesimpulan :** Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur mulai dari tahap Pra-analitik, Analitik, dan Pasca analitik telah sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP).

*Kata Kunci : Pemeriksaan Angka Kuman, Colony Counter Scan 300, Angka Lempeng Total*

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Dosen Program Studi D-III Analis Kesehatan ITKes Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### EXAMINATION OF GUM NUMBERS ON FOOD AND DRINKS IN UPTD HEALTH LABORATORY OF EAST KALIMANTAN PROVINCE

Ceci Reris<sup>1</sup>, Siti Raudah<sup>2</sup>, Kamil<sup>3</sup>

**Background:** Food and Beverage are any solid and liquid objects which if swallowed will provide energy supply for the body and the growth or functioning of the body. Examination of Germs Numbers is carried out by the Total Plate Number (ALT) method to determine the number of bacterial and fungal microorganisms. The ALT method uses the Plate Count Agar (PCA) media. **Objective:** To find out the pre-analytical, analytic, post-analytic stages of the examination of Germ Figures for the Total Plate Number (ALT) method in UPTD. East Kalimantan Provincial Health Laboratory. **Procedure:** Observations are carried out on December 9, 2019 to December 17, 2019 at the UPTD. East Kalimantan Provincial Health Laboratory. **Results:** Germs in Food and Beverage were obtained in 4 samples 0 / CFU and 1 sample 5 / CFU. **Conclusion:** Examination of Germs in Food and Beverage at UPTD. East Kalimantan Provincial Health Laboratory starting from the pre-analytic, analytic, and post-analytic stages are in accordance with the Standard Operating Procedure (SOP).

*Keywords: Examination of Germ Numbers, Colony Counter Scan 300, Total Plate Count*

<sup>1</sup>Students of Health Analyst D-III Study Program ITKes Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Lecturer D-III Study Program Health Analyst ITKes Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Dosen Study Program Health Analyst D-III ITKes Wiyata Husada Samarinda

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Ruang Lingkup.....	2
C. Tujuan.....	2
D. Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Angka Kuman .....	4
B. Alat dan Metode Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan minuman .....	9
C. Pengendalian Mutu Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman.....	11
D. <i>Good Laboratory Practic</i> .....	15
E. Kesehatan dan Keselamatan (K3) Laboratorium .....	18
F. Kerangka Teori .....	35
<b>BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR</b> .....	36
A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir .....	36
B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir.....	36
C. Metode.....	36
D. Prosedur Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman .....	36
E. Instruksi Kerja Alat <i>Colony Counter</i> .....	39
F. Instruksi Kerja Metode Angka Lempeng Total .....	39

G. Instruksi Kerja Penggunaan Alat Pelindung Diri Laboratorium .....	40
H. Instruksi Kerja Penggunaan APAR .....	41
I. Instruksi Kerja Penggunaan <i>Spill Kit</i> .....	41
J. Nilai Normal .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	43
A. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.....	43
B. Profil Laboratorium Mikrobiologi UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur .....	47
C. Hasil .....	48
D. Pembahasan.....	49
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	58
A. Kesimpulan .....	58
B. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	60
<b>LAMPIRAN</b> .....	61
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	75

<b>Gambar 2.1</b> Jas Lab.....	19
<b>Gambar 2.2</b> <i>Goggles</i> .....	19
<b>Gambar 2.3</b> Alas kaki/Sepatu Laboratorium .....	20
<b>Gambar 2.4</b> Masker .....	20
<b>Gambar 2.5</b> Sarung Tangan .....	21
<b>Gambar 2.6</b> Tabung <i>Water</i> .....	27
<b>Gambar 2.7</b> Tabung <i>Foam</i> .....	27
<b>Gambar 2.8</b> Tabung <i>Dry Chemical</i> .....	28
<b>Gambar 2.9</b> Tabung <i>Carbon Dioxida</i> .....	28
<b>Gambar 2.10</b> Tabung <i>Vapouring Liquid</i> .....	29
<b>Gambar 2.11</b> Tabung <i>Halon</i> .....	29
<b>Gambar 2.12</b> Oksidasi .....	30
<b>Gambar 2.13</b> Beracun.....	31
<b>Gambar 2.14</b> Mudah Meledak .....	31
<b>Gambar 2.15</b> Mudah Terbakar .....	32
<b>Gambar 2.16</b> Skema Kerangka Teori .....	35

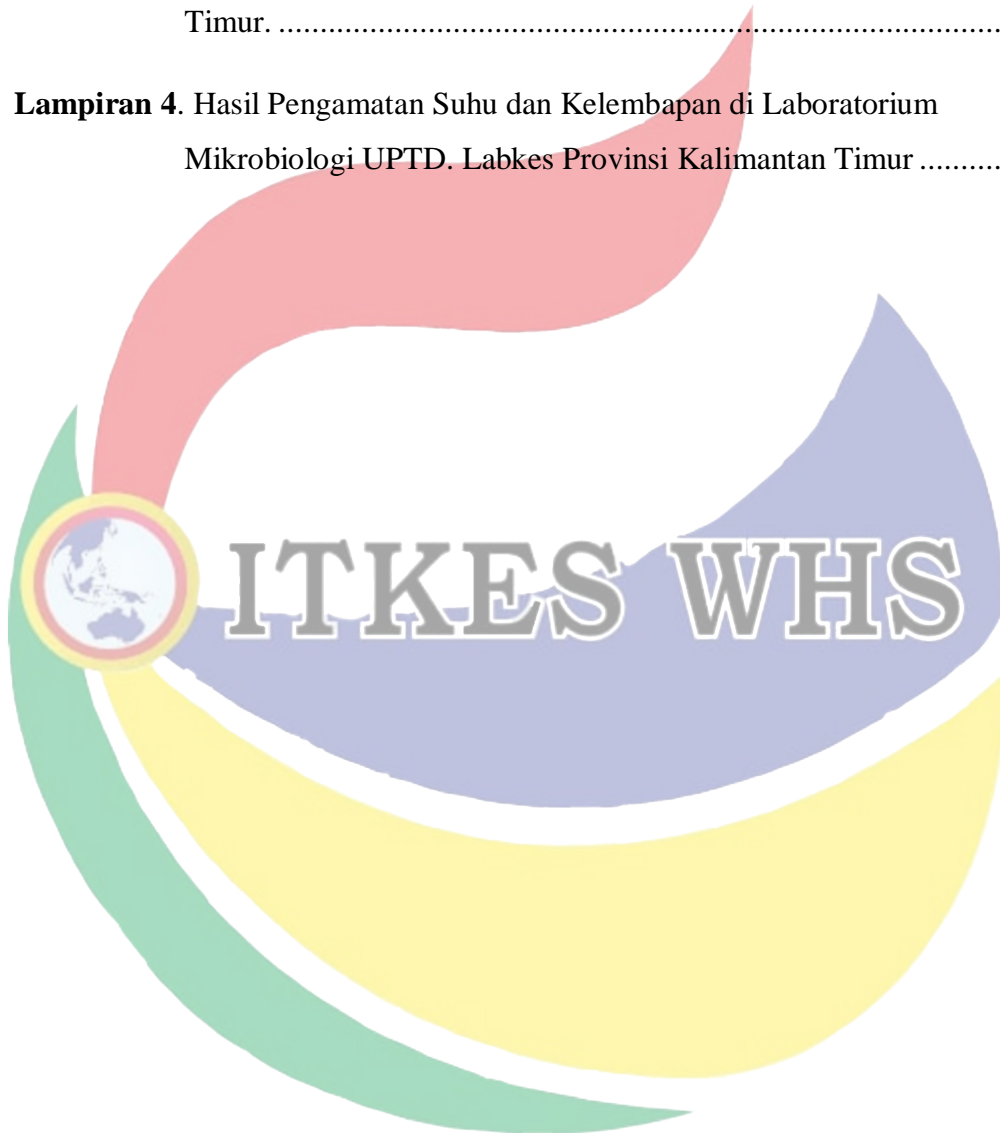


<b>Tabel 2.1</b> Jenis-Jenis APAR .....	26
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Data Keseluruhan Pemeriksaan Angka Kuman pada Makanan dan Minuman.....	48
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pemeriksaan Angka Kuman pada Makanan dan Minuman .....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Dokumentasi Pembuat Media Plate Count Agar ( PCA) .....	61
<b>Lampiran 2.</b> Dokumentasi Alat dan Bahan .....	62
<b>Lampiran 3.</b> Dokumentasi pengamatan K3 di Laboratorium Mikrobiologi UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. ....	65
<b>Lampiran 4.</b> Hasil Pengamatan Suhu dan Kelembapan di Laboratorium Mikrobiologi UPTD. Labkes Provinsi Kalimantan Timur .....	72



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Makanan dan Minuman didefinisikan sebagai setiap benda padat dan cair yang apabila ditelan akan memberikan suplai energi bagi tubuh dan pertumbuhan atau berfungsinya tubuh. Sebaliknya makanan juga dapat menjadi media penyebaran penyakit. Dengan demikian penanganan makanan harus mendapat perhatian yang cukup. Makanan yang diperuntukan untuk dikonsumsi masyarakat harus didasarkan pada standar atau persyaratan kesehatan pangan (Kuswiyanto, 2015).

Prinsip *higine* dan sanitasi makanan adalah tempat atau bangunan, peralatan, yang digunakan orang yang mengolah dan bahan yang diolah. Salah satu upaya *higine* dan sanitasi makanan yang harus dilaksanakan oleh instalasi Gizi yaitu menjaga kualitas kebersihan peralatan makanan mengingat peralatan sebagai sumber kontaminan makanan (Brilian dkk, 2017).

Perhitungan angka kuman menggunakan pengukuran mikroorganisme sangat diperlukan untuk berbagai macam kajian mikrobiologis. Berbagai cara dapat dilakukan untuk menghitung jumlah mikroorganisme. Akan tetapi, secara garis besar ada dua cara perhitungan, yaitu cara perhitungan langsung dan tidak langsung. Perhitungan tidak langsung ditujukan hanya untuk mengetahui jumlah mikroorganisme pada suatu bahan yang masih hidup saja (*Viabel Count*) dengan metode *Most Probable Number dan Angka Lempeng Total (ALT)* (Kuswiyanto, 2015)

Metode Angka Lempeng Total (ALT) atau media *Total Plate Count (TPC)* merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk menentukan jumlah mikroorganisme baik bakteri maupun jamur didalam bahan pangan dan alat makan. Metode ALT atau TPC pada produk pangan dapat mencerminkan teknik penanganan, tingkat dekomposisi kesegaran,serta kualitas sanitasi pangan. Metode ALT dapat dipergunakan untuk mengevaluasi kualitas sanitasi suatu bahan pangan yang secara praktis dan mudah sehingga tidak mendorong adanya pertumbuhan mikroba ( Kurniawan dkk, 2014)

Di Indonesia terjadi kasus kematian akibat keracunan makanan terus meningkat. SKMI ( Survei Konsumsi Makanan Individu ) pada tahun 2004 ditemukan 200 laporan Kejadian Luar Biasa keracunan makanan dan mengalami penurunan pada tahun 2013 yaitu menjadi 13%. Penyebab Kejadian Luar Biasa keracunan makanan di duga 60% adalah karena mikroorganismenya. Namun, jenis mikroorganismenya tidak dapat diketahui pasti ( Arisanti, *et.al*, 2018 )

Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur Pemeriksaan angka kuman makanan dan minuman dengan metode Angka Lempeng Total sangat praktis, menghemat waktu dan akurat dalam pemeriksaannya dengan beberapa jenis sampel yang berbeda.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis ingin membuat laporan tugas akhir dengan “Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur”. Penulis memilih di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur karena laboratorium tersebut melakukan pemeriksaan Bakteriologi yaitu Angka Kuman, dan ingin melakukan pengamatan pada pemeriksaan Angka Kuman pada Makanan dan Minuman metode Angka Lempeng Total (ALT). Rata-rata setiap bulan terdapat 1 hingga 5 sampel makanan dan minuman.

## **B. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari tugas akhir ini adalah tentang Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman dengan metode Angka Lempeng Total (ALT), 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 pengamatan pemeriksaan Angka Kuman Makanan Minuman di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk melakukan pengamatan dan penerapan Pengendalian Mutu Internal pemeriksaan Angka Kuman Makanan Minuman di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
- b. Untuk melakukan pengamatan dan penerapan GLP (*Good Laboratory Practice*) pemeriksaan Angka Kuman Makanan Minuman di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
- c. Untuk melakukan pengamatan dan penerapan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) Laboratorium pemeriksaan Angka Kuman Makanan Minuman 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 Angka Kuman Makanan dan Minuman 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 Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman sehingga hasil akurat.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Angka Kuman

Menghitung atau menentukan banyak mikroba dalam suatu bahan (makanan dan minuman) dilakukan untuk mengetahui sampai seberapa jauh bahan itu tercemar oleh mikroba dengan mengetahui jumlah mikroba, maka dapat diketahui kualitas mikrobiologi dari bahan tersebut. Bahan yang dikatakan baik jika jumlah mikroba terkandung dalam bahan tersebut masih dibawah jumlah standart yang ditentukan. Kandungan mikroba pada suatu bahan juga sangat menentukan tingkat kerusakannya, serta dapat ditentukan oleh tingkat kelayakan untuk di konsumsi (Subandi, 2014).

Jumlah mikroba dalam suatu bahan dapat dihitung menggunakan beberapa cara. Namun secara garis besar dibedakan menjadi :

#### 1. Perhitungan Bakteri secara Langsung

Ada beberapa cara perhitungan secara langsung, yaitu dengan membuat preparat dari suatu bahan (preparat sederhana yang diwarnai atau tidak diwarnai) dan penggunaan kamar hitung (*Counting Chamber*). Enumerasi mikroba dapat dilakukan secara langsung dengan menghitung jumlah mikroba tanpa ditumbuhkan terlebih dahulu dalam suatu medium. Dalam teknik ini semua sel mikroba, baik yang hidup maupun yang mati, akan terhitung. Untuk melakukan mikroba dalam suatu bahan, sering kali diperlukan pengenceran bertingkat. Hasil perhitungan secara langsung menunjukkan seluruh jumlah mikroba yang masih hidup maupun yang mati

#### 2. Perhitungan Bakteri secara Tidak Langsung

Perhitungan cara tidak langsung ditujukan hanya untuk mengetahui jumlah mikroorganisme pada suatu bahan yang masih hidup saja (*viabel count*). Dalam pelaksanaannya, ada beberapa ada beberapa cara perhitungan yaitu perhitungan pada cawan petri (*total plate count/standart plate count*), perhitungan melalui pengenceran perhitungan jumlah kecil atau terdekat (MPN), dan kolometri (cara kekeruhan atau turbidimetri). Hasil perhitungan akan menunjukkan jumlah mikroba yang masih hidup saja (Subandi, 2014)

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

a. Bahan dasar

- 1) Agar (dari rumput laut) yang berfungsi untuk pematid media. Agar sulit didegradasi oleh mikroorganisme pada umumnya dan mencair pada suhu 45°C
- 2) Air (H<sub>2</sub>O) sebagai pelarut, Gelatin juga memiliki fungsi yang sama seperti agar. Gelatin adalah polimer asam amino yang diproduksi dari kolagen. Kekurangannya adalah lebih banyak jenis mikroba yang mampu menguraikannya dibanding agar.
- 3) Silicis gel, yaitu bahan yang mengandung natrium silikat. Fungsinya juga sebagai pematid media. Silia gel khusus digunakan untuk memadatid media bagi mikroorganisme autotrof obligat.

b. Nutrisi

Sumber karbon merupakan kebutuhan yang paling penting dan atom pusat yang umum untuk semua struktur dan fungsi seluler. Di antara sel-sel mikroba, ada dua jenis mikroba yang bergantung karbon, yaitu :

- 1) Autotrof: organisme-organisme ini dapat dikultivasi di dalam media yang mengandung hanya senyawa organik; secara spesifik, organisme tersebut menggunakan karbon anorganik dalam bentuk karbon dioksida.
- 2) Heterotrof: Organisme-organisme ini tidak dapat dikultivasi di dalam media yang mengandung hanya senyawa anorganik; organisme ini harus dikultivasi di dalam media yang mengandung nutrisi-nutrisi organik, terutama glukosa.
- 3) Nitrogen juga merupakan atom penting yang penting di dalam banyak makromolekul seluler, terutama protein-protein dan asam-asam nukleat. Protein berperan sebagai molekul-molekul struktural yang

membentuk sesuatu yang disebut bahan sel dan sebagai molekul fungsional, enzim-enzim, yang bertanggung jawab atas aktivitas-aktivitas metabolik sel.

- 4) Air, seluruh sel membutuhkan air suling didalam media sehingga nutrien-nutrien berbobot molekul rendah dapat melintasi membran sel.
- 5) Energi, Transpor aktif, biosintesis dan bidegradasi makromolekul-makromolekul merupakan aktivitas-aktivitas metabolik kehidupan seluler. Aktivitas-aktivitas tersebut hanya dapat berlangsung jika terdapat ketersediaan energi yang konstan didalam sel. Dua tipe bioenergetik mikroorganismenya, yaitu :

(a)Fototrof: mikroorganismenya tipe ini menggunakan energi radiasi sebagai sumber energinya.

(b)Kemotrof: Mikroorganismenya tipe ini bergantung pada oksidasi senyawa kimia sebagai sumber energinya.

- 6) Vitamin adalah zat organik yang berperan dalam pertumbuhan sel dan diperlukan dalam jumlah yang kecil.

c. Bahan yang sering digunakan dalam pembuatan media

- 1) Agar, agar dapat diperoleh dalam bentuk batangan, granula dan terbuat dari beberapa jenis rumput laut. Kegunaannya adalah sebagai pematid (gelling) yang pertama kali digunakan oleh Fraw dan Walther untuk membuat media. Jika dicampur dengan air dingin, agar tidak akan larut. Untuk melarutkannya harus diaduk dan dipanasi,pencairan dan pemadatan berkali-kali atau sterilisasi yan terlalu lama dapatmenurunkan kekuatan agar, terutama pada pH yang asam.
- 2) Peptone, peptone adalah produk hidrolisi protien hewani atau nabati seperti otot, liver, darah, susu, casein, lactalbumin, gelatin dan kedelai. Komposisinya tergantung pada bahan asalnya dan bagaiman cara memperolehnya.

Macam-macam Media Pertumbuhan :

1) Medium berdasarkan sifat fisik

- a) Medium padat yaitu media yang mengandung agar 15% sehingga setelah dingin media menjadi padat.

- b) Medium setengah padat yaitu yang mengandung 0.3-0.5% sehingga menjadi sedikit kenyal, tidak padat, tidak begitu cair Media semi solid dibuat dengan tujuan supaya pertumbuhan mikroba dapat menyebar keseluruh media tetapi tidak mengalami pencampuran sempurna jika tergoyang.
- c) Medium cair yaitu media yang tidak mengandung agar, contohnya NB (*nutrient broth*), dan LB (*lactose Broth*)

## 2) Medium berdasarkan tujuan

- a) Media selektif digunakan untuk memilih (mengisolasi) kelompok-kelompok bakteri yang spesifik. Media-media tersebut mengandung zat-zat kimia yang menghambat pertumbuhan satu jenis bakteri dan memungkinkan pertumbuhan bakteri lainnya sehingga memudahkan isolasi bakteri.
- b) Media Diferensial: media ini dapat dibedakan kelompok-kelompok organisme yang berkaitan secara morfologis dan biokimia. Media-media tersebut mengandung zat-zat kimia yang setelah inokulasi dan inkubasi, menghasilkan suatu perubahan karakteristik pada tampilan pertumbuhan bakteri dan/atau media disekiling koloni, yang memungkinkan diferensial. Contoh dari media ini yaitu Agar *MacConkey*, kerja penghambat kristal violet terhadap pertumbuhan organisme-organisme gram positif memungkinkan isolasi bakteri gram negatif. Adanya karbohidrat laktosa, garam-garam empedu, dan indikator pH merah netral memungkinkan diferensial bakteri-bakteri enterik berdasarkan kemampuan itu, bakteri-bakteri enterik dibedakan menjadi dua yaitu *Basilus koliform* dan *Basilus disentri, tipoid, paratifoid*.
- c) Media diperkaya merupakan media yang telah ditambahkan dengan bahan-bahan bernutrisi seperti darah, serum atau ekstrak khamir untuk tujuan kultasi organisme-organisme selektif (Kurniawan dkk, 2014).

Standar perhitungan

Jumlah skloni = jumlah koloni x 1/faktor pengenceran

Cara perhitungan adalah sebagai berikut :

- 1) Cawan yang dipilih adalah yang mengandung jumlah koloni 30-300 koloni.
- 2) Hasil yang dilaporkan terdiri 2 angka, yaitu angka pertama didepan koma dan angka kedua dibelakang koma. Jika angka ketiga lebih besar dari 5, harus dibulatkan satu angka lebih pada angka kuman.
- 3) Jika semua pengenceran menghasilkan angka kurang dari 30 koloni, hanya koloni pada pengenceran, tetapi jumlah sebenarnya harus dicantumkan dengan tanda kurang.
- 4) Jika semua pengenceran menghasilkan angka lebih dari 300 koloni, hanya koloni pada pengenceran tertinggi yang dihitung. Hasilnya dilaporkan sebagai lebih dari 300 koloni dikalikan dengan faktor pengenceran, tetapi jumlah sebenarnya harus dicantumkan dengan tanda kurang.
- 5) Jika semua pengenceran menghasilkan angka 30-300 koloni, harus dibuat perbandingan. Jika perbandingannya  $< 2$ , yang dilaporkan adalah rata-rata pengenceran. Akan tetapi, jika perbandingan  $> 2$ , yang dilaporkan adalah pengenceran terendah.
- 6) Jika menggunakan dua cawan petri (duplo) per pengenceran, data yang diambil harus dari kedua cawan tersebut meskipun salah satu dari cawan duplo tidak memenuhi syarat 30-300 koloni (Kurniawan dkk, 2017)

Syarat koloni yang ditentukan untuk dihitung adalah :

- 1) Satu koloni dihitung 1 koloni.
- 2) Dua koloni yang bertumpukan dihitung 1 koloni.
- 3) Beberapa koloni yang berhubungan dihitung 1.
- 4) Dua koloni yang berhimpitan dan masih dapat dibedakan dihitung 2 koloni
- 5) Koloni yang besarnya kurang dari setengah luas cawan dihitung koloni (Kuswiyanto, 2015).

## **B. Alat dan Metode ALT Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman**

*Colony Counter* adalah yang dilengkapi dengan kuadran perhitungan, lampu dan kaca pembesar untuk mempermudah perhitungan mikroba. Selain itu alat tersebut dilengkapi dengan skala/kuadran yang sangat berguna untuk mengamati pertumbuhan koloni sangat banyak. Jumlah koloni pada cawan petri dapat ditandai dan dihitung otomatis yang dapat diriset.

Prinsip kerja alat *Colony Counter* ini adalah menghitung mikroba secara otomatis.

Angka lempeng total (ALT) atau *total plate count* (TPC) merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk menentukan jumlah mikroorganisme baik bakteri maupun jamur didalam bahan pangan dan alat makan. Metode ALT atau TPC pada produk pangan dapat mencerminkan teknik penganan, tingkat dekomposisi kesegaran, serta kualitas sanitasi pangan. Dapat dikemukakan bahwa pangan yang secara praktis tidak mendorong adanya pertumbuhan mikroba (Kurniawan dkk, 2014)

Uji Angka Lempeng atau *Plate Count Agar* dapat dilakukan dengan dua teknik cawan tuang (*pour plate*) dan teknik sebaran (*spread plate*). Pada prinsip dilakukan pengenceran terhadap sediaan yang diperiksa kemudian dilakukan penanaman pada media lempeng agar. Jumlah koloni bakteri antara 30-300. Angka lempeng total atau *Plate count agar* dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor pengenceran.

Kelebihan dan Kelemahan metode tuang dan sebaran :

1) Keuntungan :

- a) Hanya sel yang masih hidup yang dihitung
- b) Beberapa jenis mikroba dapat dihitung sekaligus
- c) Dapat digunakan isolasi dan identifikasi mikroba karena koloni yang terbentuk.

2) Kelemahan :

- a) Kemungkinan terjadinya koloni yang berasal lebih dari satu sel mikroba, seperti pada mikroba yang berpasangan, rantai atau kelompok sel.

- b) Kemungkinan ini akan memperkecil jumlah sel mikroba yang sebenarnya. Kemungkinan adanya jenis mikroba yang tidak dapat tumbuh karena penggunaan jenis media agar, suhu, pH, atau kandungan oksigen selama masa inkubasi.
- c) Kemungkinan ada jenis mikroba tertentu yang tumbuh menyebar diseluruh permukaan media agar sehingga menghalangi mikroba lain. Hal ini akan mengakibatkan mikroba lain tersebut tidak terhitung.
- d) Perhitungan dilakukan pada media agar yang jumlah populasi mikroba antara 30-300 koloni. Bila jumlah populasi kurang dari 30 koloni akan menghasilkan perhitungan yang kurang teliti secara statistika, namun bila lebih dari 300 koloni akan menghasilkan hal yang sama karena terjadi persaingan diantara koloni.
- e) Perhitungan populasi mikroba dapat dilakukan setelah masa inkubasi yang umumnya membutuhkan waktu 24 jam atau lebih (Departemen Kesehatan RI, 1991).

### **C. Pengendalian Mutu Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman**

#### **1. Pra analitik**

##### **a. Persyaratan spesimen**

Petugas laboratorium harus memperoleh spesimen dalam wadah, volume tepat dianalisis.

- 1) Mengumpulkan atau mengambil bahan (spesimen). Pengambilan bahan harus tepat.
- 2) Menggunakan media perbenihan yang bersih
- 3) Inkubasi sesuai macam mikroorganisme
- 4) Seandainya tidak sesuai, maka pengumpulan perlu dilatih dulu
- 5) Cara mengumpulkan:
  - a) Bahan cair
    - (1) Volume spesimen  $\pm 500$  ml
    - (2) Masukkan ke wadah steril
    - (3) Memberi label
  - b) Bahan Padat
    - (1) Massa spesimen  $\pm 500$  gram

(2) Masukkan ke wadah steril

(3) Memberi Label

b. Persyaratan alat *autoclave* (*Quality Control*)

1) *Autoclave* :

- a) Suhu dan tekanan setiap kali running dicatat
- b) Indikator warna digunakan dengan baik setiap kali running
- c) Termometer suhu puncak tiap minggu digunakan
- d) Strip spora atau suspensi spora digunakan tiap bulan
- e) Jika kontaminasi, buat contoh kultur, buat contoh kultur tiap hari/tiap minggu sampai penyebabnya bisa diketahui dan dihilangkan.

2) pH Meter. Harus distandarisasi sebelum running dengan buffer standar pH 7,0

3) Sentrifus. Dievaluasi sesering mungkin untuk memastikan fungsinya masih baik

4) Pipet. Pipet manual, semiotomatik,otomatik harus dicek secara berkala.

5) Timer.

6) Alat-alat yang memerlukan pemantauan suhu hari (*Waterbaths, Refrigerator, Hot air ovens, Freezer*)

7) *Incubation Systems*. Anaerobic Jar/kontainer gunakan indikator (kimia) O<sub>2</sub> dalam kontainer setiap kali digunakan, Gunakan indikator biologis (kuman anaerob yang dikenal) sekali seminggu (Siregar, 2018).

Untuk mengetahui alat-alat yang sudah sterildi tentukan dengan *Quality Control* yaitu *autoclave* tape;suatu kertas pembungkus yang akan berubah warna pada saat sterilisasi terkontaminasi dengan udara sekitarnya.

Setelah mensterilkan alat-alat dengan *steam sterilizer*, dapat diketahu sterilisasi berjalan baik atau tidak dengan *Color Change Sterilization Indicators*.

1) Putih garis-garis pada perubahan tipe hitam ketika kondisi sesuai telah terpenuhi.

2) Indikator harus berada didalam dan diluar paket peralatan.

3) Tanggal kadaluarsa harus di cek.

4) Warna indikator juga diluar dan dalam peralatan disterilkan dalam paket kertas.

c. Sterilisasi Media *Plate Count* (*Quality Control*)

Media harus steril ketika akan digunakan untuk inokulasi. Tiap *batch* media harus dilakukan uji sterilitas. Sisihkan 1-5 % dari batch dan letakkan didalam

inkubator dengan suhu 35°C selama 48 jam. Sisanya disimpan dalam lemari pendingin. Jika tumbuh kontaminan dalam media karena sterilisasi tidak baik, maka harus dibuat media baru.

Wadah yang digunakan untuk uji sterilitas harus dibuang karena terjadinya dehidrasi setelah inkubasi 48 jam dalam inkubator. Jika didapatkan lebih dari dua koloni pada setiap plat, buang seluruh *batch* tersebut (Kemenkes RI, 2018).

Sterilisasi media memainkan peran penting dalam kualitas media. Umumnya *autoclaving* dilakukan untuk mensterilkan media. Namun, waktu autoklaf dan jumlah media yang disterilkan harus diatur dengan cermat. Perlakuan panas media kultur kompleks dapat menyebabkan kerusakan hara baik oleh degradasi termal langsung atau oleh reaksi antara komponen. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengoptimalkan proses pemanasan untuk meminimalkan kerusakan akibat pemanasan. Siklus yang disarankan adalah tahap 1: 20-121°C, tahap 2: <100-121°C, tahap 3: 121-121°C dan tahap 4: 121-80°C. (Kemenkes RI, 2018).

## 2. Analisis

### a. Persyaratan media *Plate Count Agar*

- 1) Media kering hanya menambahkan aquades sebelum digunakan. Kualitas harus diuji karena bisa terjadi kesalahan pada saat pembuatan dan sterilisasi.
- 2) Media kering sebagai bahan tambahan untuk isolasi organisme. Misalnya darah atau serum atau faktor pertumbuhan lain, karena harus selalu dilakukan pemantapan mutu
- 3) Media komersial, media jadi yang sering dipakai, pemantapan mutu dilakukan sesuai petunjuk pabrik.

### b. Penampilan Fisik Media

Jika media disimpan dalam jangka waktu yang lama dalam kondisi tidak layak atau penyiapan yang tidak sempurna, beberapa tanda dibawah akan terjadi:

- 1) Timbulnya kekeruhan /presipitasi menunjukkan bahwa beberapa unsur keluar dari cairan.
- 2) Warna lebih gelap dari normal mengindikasikan pemasakan media terlalu lama, pH salah atau kesalahan pencampuran
- 3) Warna lebih terang dari normal mengindikasikan kesalahan pencampuran bahan bahan atau kesalahan pH

- 4) Penyimpanan media yang terlalu lama setelah dituang ke dalam cawan petri menyebabkan dehidrasi dan tidak layak digunakan. Dehidrasi media bisa dihindari dengan membuat media sesuai kebutuhan atau menyimpan dalam plastik yang tertutup rapat (Siregar, 2018)

c. Pemesanan dan penyimpanan media yang dikeringkan

- 1) Pesanlah media dengan jumlah yang akan habis terpakai dalam 6 bulan, atau paling lama 1 tahun.
- 2) Semua bahan harus dikemas dalam wadah yang akan habis dipakai dalam 1-2 bulan.
- 3) Pada saat diterima, kencangkan tutup semua wadah. Media yang dikeringkan menyerap air dari udara. Pada iklim yang lembab, segel tutup wadah media yang dikeringkan dengan lilin parafin (isi rongga antara tutup dan wadah dengan lilin cair, dan biarkan mengeras).
- 4) Tuliskan tanggal penerimaan pada tiap wadah.
- 5) Simpan di tempat yang gelap, sejuk, dengan aliran udara yang baik.
- 6) Rotasikan persediaan sehingga bahan yang lebih lama lebih dahulu dipakai.
- 7) Pada saat membuka suatu wadah, tuliskan tanggal dibukanya pada wadah tersebut.
- 8) Buang semua media kering yang sudah menggumpal atau berubah warna menjadi gelap.
- 9) Buatlah catatan tertulis tentang media yang tersedia.

d. Penyimpanan media yang sudah dibuat

- 1) Lindungi dari cahaya matahari
- 2) Lindungi dari panas. Media yang mengandung darah, bahan aditif organik lain atau antibiotik harus disimpan dalam lemari pendingin.
- 3) Bila disimpan di tempat yang sejuk dan gelap umur penyimpanan media-jadi akan bergantung pada jenis wadah yang digunakan. Waktu simpan yang umum adalah:
  - a) Tabung dengan sumbat kapas, 3 minggu.
  - b) Tabung dengan tutup kendur, 2 minggu.
  - c) Tabung dengan tutup ulir, 3 bulan.

- d) Cawan Petri, bila disegel dalam kantung plastik, 4 minggu (Siregar,2018)

### 3. Pasca-Analisis

Koloni yang tumbuh tidak selalu berasal dari satu sel mikroorganismenya karena beberapa mikroorganismenya cenderung membentuk kelompok atau berantai. Berdasarkan hal tersebut digunakan istilah *Coloni Forming Unit* (CFU) per ml. Syarat untuk menghitung adalah sebagai berikut :

- a. Satu koloni dihitung 1 koloni
- b. Dua koloni bertumpuk dihitung 1 koloni
- c. Beberapa koloni yang berhubungan dihitung 1 koloni.

(Kurniawan, 2014)

### **D. *Good Laboratorium Practic* (GLP) Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman**

#### 1. Pemantauan lingkungan di laboratorium

Bilamana perlu dan sesuai (misalnya di area untuk pengujian sterilitas) harus ada program pemantauan lingkungan yang mencakup, misalnya, penggunaan pemantauan udara aktif, pengaturan udara atau pelat kontak, perbedaan suhu dan tekanan. Peringatan dan batas tindakan harus didefinisikan. Hasil pemantauan lingkungan harus dilakukan.

#### 2. Pembersihan, desinfeksi dan kebersihan

- a. Harus ada program pembersihan dan desinfeksi yang terdokumentasi. Hasil pemantauan lingkungan harus dipertimbangkan jika relevan.
- b. Harus ada prosedur untuk menangani tumpahan.
- c. Fasilitas mencuci tangan dan disinfektan yang memadai harus tersedia ( Chandra, 2006 )

#### 3. *Media Plate Count Agar* (PCA)

Media dapat disiapkan sendiri atau dibeli sebagian atau sepenuhnya siap. Di mana pemasok media disiapkan sepenuhnya berkualifikasi dan memberikan sertifikasi promosi pertumbuhan per batch media dan kondisi transportasi telah memenuhi syarat, pengguna dapat mengandalkan sertifikat pabrikan dengan

verifikasi berkala atas hasilnya. Kinerja media kultur, pengencer dan lainnya yang sesuai cairan suspensi harus diperiksa, jika relevan, berkenaan dengan:

- a. pemulihan atau pemeliharaan kelangsungan hidup organisme target.
- b. 50–200% (setelah inokulasi tidak lebih dari 100 unit pembentuk koloni CFU atau cfu) harus ditunjukkan
- c. penghambatan atau penekanan organisme non-target;
- d. sifat biokimia (diferensial dan diagnostik); dan
- f. sifat lain yang sesuai (mis. PH, volume dan sterilitas).

(Chandra ,2006)

#### 4. Suhu dan Kelembaban

Suhu dan kelembaban parameter penting yang perlu dikontrol laboratorium hal ini berkontribusi dan reproduktifitas hasil analisis. Cara pengontrolan suhu dan kelembaban dilakukan dengan merekam terus menerus atau setidaknya dua kali sehari pada awal dan akhir hari dengan menggunakan termometer dan *hygrometer* yang dikalibrasi. Suhu yang sesuai standart yaitu 22-26°C dan untuk kelembaban yaitu 54-60% (Aditama, 2002).

#### 5. Inkubator

Alat dengan kelembaban dan suhu tertentu yang digunakan untuk menginkubasi atau pemeram mikroba pada suhu yang terkontrol , yang dilengkapi dengan pengatur suhu dan waktu. Prinsip kerjanya yaitu mengubah energi listrik menjadi energi panas. Untuk suhu pada pemeriksaan angka kuman dengan media *plate count agar* (PCA) memakai suhu 37°C 2 x 24 jam (Siregar, 2018).

#### 6. *Quality Control Media Plate Count Agar* (PCA)

##### a) Syarat Penggunaan *Media Plate Count Agar* (PCA)

- 1) Media PCA digunakan harus dalam keadaan steril dan bebas dari campuran media lainnya.
- 2) Media PCA yang digunakan benar-benar masih dalam keadaan baik dan tidak melewati masa kadaluarsa

##### b) Bahan baku media *Plate Count Agar* (PCA)

Kualitas media *Plate Count Agar* (PCA) tergantung langsung pada kualitas bahan baku yang digunakan untuk persiapannya. Air adalah bahan baku terpenting

yang digunakan untuk persiapan media kultur. Parameter yang akan diperiksa adalah keberadaan ion tembaga, konduktivitas.

c) Sterilisasi media *Plate Count Agar* (PCA)

Sterilisasi media memainkan peran penting dalam kualitas media. Umumnya autoclaving dilakukan untuk mensterilkan media. Namun, waktu autoklaf dan jumlah media yang disterilkan harus diatur dengan cermat. Perlakuan panas media kultur kompleks dapat menyebabkan kerusakan hara baik oleh degradasi termal langsung atau oleh reaksi antara komponen. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengoptimalkan proses pemanasan untuk meminimalkan kerusakan akibat pemanasan. Siklus yang disarankan adalah tahap 1: 20-121°C, tahap 2: <100-121°C, tahap 3: 121-121°C dan tahap 4: 121-80°C.

d) Fisik media *Plate Count Agar* (PCA)

Penampilan fisik media *Plate Count Agar* (PCA) yang kasar sering menunjukkan kualitasnya. Media yang disiapkan harus disaring untuk karakteristik fisik seperti gelembung atau lubang yang berlebihan, pengisian pelat yang tidak merata (*leveling* seragam), media retak pada pelat dan pembekuan atau kristalisasi.

Semua karakter yang disebutkan di atas dapat diperiksa secara visual dengan mata telanjang. Namun, untuk pengisian pelat yang tidak merata, ketebalan medium dapat diperiksa pada empat titik. Keempat titik ini adalah dua ujung dari dua diameter lempeng, yang saling bersinggungan satu sama lain. Dengan demikian keempat sisi dapat diperiksa secara bersamaan.

e) Parameter kontaminasi

Parameter yang sangat penting untuk penentuan kualitas media. *Batch* harus diperiksa dengan cermat untuk mengetahui kontaminasi sebelum digunakan untuk laboratorium. Juga disarankan agar seluruh batch dari media yang dipersiapkan diperiksa untuk kontaminasi dengan menjaga agar lempeng setidaknya selama tiga hari pada suhu kamar. Sebagai alternatif, dua pelat dari kelompok uji dapat diambil dan ditempatkan ke dalam inkubator yang diatur pada 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi yang diperlukan, pelat diperiksa untuk pertumbuhan. Jika ada pertumbuhan, proses diulangi, mengambil lagi dua piring dari kelompok yang sama. Jika kontaminasi terjadi lagi, disimpulkan bahwa kontaminasi telah terjadi dalam batch yang disiapkan (Irianto, 2010)

## E. Kesehatan dan Keselamatan Kerja ( K3) Laboratorium

### 1. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam pekerjaan yang fungsinya mengisolasi tubuh tenaga kerja dan bahaya di tempat kerja. Alat pelindung diri digunakan untuk melindungi kulit dan selaput lendir petugas dari resiko pejanan darah, se mua jenis cairan tubuh, secret, ekskresi kulit yang tidak utuh dan selaput lendir pasien (Aditama, 2002)

Tidak semua alat pelindung digunakan, tergantung dari jenis tindakan atau kegiatan yang dikerjakan dan keadaan pasien atau petugas laboratorium. Menurut (Kementerian Kesehatan, 2017) ada beberapa Alat Pelindung Diri yang harus digunakan pada saat berada di Laboratorium :

#### a) Jas Laboratorium

Jas Laboratorium berfungsi utuk melindungi badan dari percikan bahan kimia berbahaya. Jas laboartorium wajib digunakan saat berada didalam Labortaorium.



Gambar 2.1 Jas laboratorium

#### b) Pelindung Mata (Kacamata Laboratorium)

*Googles* digunakan untuk melindungi mata dari gas, uap, debu dan percikan larutan kimia. Bahan dapat terbuat dari plastik yang transparan dengan lensa yang



Gambar 2.2 Googles laboratorium

dilapisi kobalt untuk melindungi cahaya radiasi gelombang elektromagnetik non ionisasi dan kesilauan.

c) Sepatu Laboratorium

Sepatu laboratorium, digunakan untuk melindungi kaki dari tumpahan bahan-bahan kimia yang ada dilaboratorium. Sepatu Laboratorium wajib digunakan saat masuk kedala LaboratoriumIndikasi pemakaian sepatu pelindung :

- 1) Penanganan pemulasaraan jenazah
- 2) Penanganan limbah
- 3) Tindakan operasi
- 4) Pertolongan dan tindakan persalinan
- 5) Pencucian peralatan diruang gizi
- 6) Ruang dekontaminasi

Jenis sepatu pelindung yang diperkenankan dalm laboratorium yaitu seperti sepatu boot atau sepatu yang menutup seluruh permukaan kaki (Aditama, 2002)



Gambar 2.3 Alas kaki/sepatu laboratorium

d) Masker

Masker biasanya digunakan untuk melindungi hidung agar tidak terhirup oleh bahan kimia. Masker digunakan untuk menahan cipratan yang keluar sewaktu petugas kesehatan berbicara, batuk atau bersin serta mencegah percikan darah atau cairan tubuh lainnya memasuki hidung atau mulut petugas kesehatan.



Gambar 2.4 Masker

e) Sarung Tangan Laboratorium

Sarung tangan melindungi tangan dari bahan-bahan infeksius atau bahan kimia. Sarung tangan digunakan pada saat menangani sampel atau melakukan pemeriksaan.



Gambar 2.5 Sarung Tangan

f) Peralatan keamanan kerja laboratorium

Meliputi : sarung tangan, masker, alat bantu pipet, perlindungan muka dan mata, lemari asam dan *autoclave*.

Faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja :

- 1) Pemipetan
- 2) Tetesan bahan kimia/ tergores alat yang rusak
- 3) Kesalahan penanganan spesimen
- 4) Kerusakan alat
- 5) Nyala api bunsen

Cara kerja yang benar :

- 1) Jangan memipet dengan mulut
- 2) Tutup pipet dengan kapas

- 3) Hindari percikan bahan berbahaya
  - 4) Jangan mencampurkan bahan berbahaya dengan menyempromnya
  - 5) Jangan makan dan minum dilaboratorium
  - 6) Gunakan kapas beralkohol 70% pada pengambilan bahan mikroorganisme
  - 7) Peralatan tempatkan pada tempatnya
  - 8) Sebelum digunakan sentrifuge harus diperiksa terlebih dahulu
  - 9) Hindari tangan tidak menyentuh bagian tubuh lain sebelum di disinfeksi
  - 10) Gunakan jas laboratorium dan lepas bila meninggalkan laboratorium
  - 11) Petugas laboratorium harus mendapat vaksinasi.
- g) Laboratorium kesehatan yang baik :
- 1) Tidak menghadap angin
  - 2) Bebas banjir
  - 3) Agak jauh dari keramaian
  - 4) Jauh dari bangunan penyimpanan bahan peledak
  - 5) Ruangan tenang, tidak terlalu panas/ dingin dan tata ruang rapi, teratur sesuai alur kerja
  - 6) Membuat prosedur penanggulangan kerja
  - 7) Memiliki prosedur penanggulangan kecelakaan.
  - 8) Memiliki alat pemadam kebakaran
  - 9) Memiliki protap pengamanan bahan berbahaya
- h) Sterilisasi, Desinfeksi dan Dekontaminasi

Sterilisasi adalah suatu proses membunuh mikroorganisme termasuk spora bakteri pada benda yang telah didekontaminasi dengan tepat.

Macam-macam sterilisasi :

(1) Sterilisasi cara fisik

(a) Cara basah

- Panas basah ( $< 100^{\circ}$ ) pasteurisasi

Sterilisasi susu dan vaksin pada suhu  $56^{\circ}$ - $60^{\circ}$  selama 30 menit sampai 1 jam selama 3 hari berturut-turut.

- Panas basah ( $100^{\circ}$ ) tyndalisasi

Membunuh bakteri tidak bersepora dan sebagianya yang bersepora, pemanasan basah menggunakan aquades pada suhu 100°C selama 20-45 menit yang dilakukan selama 3 hari berturut-turut.

- Panas basah (>100°) autoklave

Dipakai untuk sterilisasi bahan yang mengandung cairan atau media yang tidak tahan sampai 100°C dan dengan cara uap panas atau mendidihkan, dengan autoclave paling efisien karena dengan suhu 121°C selama 20 menit. Jika dengan air mendidih selama 15 menit (setelah mendidih). jika dikukus selama 30 menit dan sterilisasi cairan atau setengah padat yang mudah rusak oleh panas (acedemia.edu)

#### (b) Sterilisasi cara penyinaran

##### 1) Penyinaran ultraviolet

Digunakan untuk mengendalikan infeksi yang ditularkan melalui udara pada ruangan tertutup seperti ruangan kultur jaringan dan sinar ultraviolet (UV) merusak DNA dengan membentuk struktur siklodimer sehingga proses translasi protein terganggu. Panjang gelombang paling efektif adalah 253,7 nm 18-24 jam untuk membunuh MO dalam ruangan tertutup ( *Laminar air flow* ).

##### 2) Penyinaran sinar gamma

Digunakan untuk sterilisasi alat rumah sakit dalam jumlah besar, sumber radiasi yang dipakai adalah Co 60 dan Cs 137 dengan dosis radiasi bervariasi antara 2,5-4,5 Mrad. dan Efisiensi tergantung pada jenis bahan, suhu, konsentrasi dan resistensi mikroorganisme terhadap radiologi.

#### (c) Sterilisasi dengan cara penyaringan (filtrasi)

Merupakan metode sterilisasi yang dipakai untuk larutan yang tidak tahan panas seperti serum, plasma atau tripsin, larutan enzim toksin kuman dan ekstrak sel. Jenis saringan yang lama terbuat dari sellosa berpori. Penyaring (filter) ini mengabsorpsi hanya sedikit cairan yang dikiltrasi sehingga berguna untuk sterilisasi.

#### (d) Sterilisasi cara gas

Etilon oksida, digunakan untuk sterilisasi bahan yang tidak tahan panas seperti tabung polientilen, alat elektronik dan kedokteran, zat biologik dan obat-obatan.

Desinfeksi adalah suatu proses untuk menghilangkan sebagian atau semua mikroorganisme dari alat kesehatan kecuali endospora bakteri tindakan ini dapat membunuh organisme patogen pada benda mati dan instrument.

Desinfeksi yang ideal mempunyai sifat berikut :

- 1) Berspektrum luas
- 2) Membunuh kuman secara tepat
- 3) Tidak dipengaruhi faktor lingkungan, seperti tetap tetap aktif dengan adanya organik seperti darah seputum, feses, tidak rusak oleh sabun, detergen dan zat kimia lainnya yang mungkin digunakan bersama.
- 4) Tidak toksisidak berbau
- 5) Tidak korosif atau merusak bahan
- 6) Meninggalkan lapisan antimikroba pada permukaan yang diproses
- 7) Mudah pemakaiannya
- 8) Tidak berbau
- 9) Ekonomis
- 10) Larut dalam air
- 11) Stabil dalam konsentrasi aktifnya
- 12) Mempunyai efek pembersihan

Ada beberapa macam desinfektan, tetapi yang sering digunakan adalah klorin dan ikatan klorin. Hipoklorit adalah desinfektan yang telah digunakan secara luar dirumah sakit laboratorium, tersedia dalam bentuk cairan (natrium hipoklorit) atau dalam bentuk padat (kalsium hipoklorit, natrium dikloroisosianurat).

Macam-macam desinfektan :

- 1) Natrium hipoklorit
- 2) Formaldehid
- 3) Fenol (asam karbol)
- 4) Yodium
- 5) Alkohol
- 6) *Glutaraldehid*

Dekontaminasi adalah mengilangkan mikroorganisme patogen dan kotorandari suatu benda sehingga aman untuk penggeloaan selanjutnya dan dilakukan sebagai langkah pertama. Pengelolaan alat bekas pakai sebelumnya atau pengelolaan

pencemaran lingkungan lingkungan, seperti tumpahan darah/cairan tubuh. Dekontaminasi bertujuan untuk mencegah penyebaran infeksi melalui alat kesehatan atau suatu permukaan benda seperti *human immunodefisiensi virus* (HIV) dan kotoran lain yang tidak tampak sehingga dapat melindungi petugas maupun pasien. Dekontaminasi dilakukan dengan menggunakan bahan desinfektan yaitu suatu bahan atau larutan kimia yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme pada benda mati dan tidak digunakan untuk kulit dan jaringan mukosa.

Beberapa macam desinfektan :

a) Larutan klorin 0,5%

Larutan klorin bersifat sangat korosif terhadap logam sehingga konsentrasi dan waktu yang dianjurkan harus ditaati secara ketat.

b) Etil 70%

c) Alkohol

d) Bahan fenolik atau karbon 0,5%-3%

Apar (alat pemadam api ringan) atau *fire Extinguisher* adalah alat yang digunakan untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. Alat pemadam kebakaran ringan pada umumnya berbentuk tabung yang diisi dengan bahan pemadam api yang bertekanan tinggi. Dalam hal kesehatan dan keselamatan kerja K3 dan apar juga merupakan salah satu syarat yang harus ada disetiap bangunan dan instansi, rumah sakit, laboratorium dan lain-lain. Apar sendiri berfungsi untuk memadamkan api apabila terjadi kebakaran (Aditama, 2002).

Cara menggunakan alat-alat pemadam alat-alat pemadam kebakaran tersebut dapat dilihat pada tabel yang terdapat pada jenis alat. Setiap produk mempunyai urutan cara penggunaan yang berbeda-beda.

**Tabel 2.1 jenis-jenis APAR**

NO	Tipe	Warna Tabung	Klasifikasi Penggunaan				
			A	B	C	D	E
1	<i>Water</i>	Merah Padat	√				
2	<i>Foam</i>	Merah dengan sabuk biru	√	√			
3	<i>Dry chemical</i>	Merah dengan sabuk putih	√	√	√	√	
4	<i>Carbon dioxide</i>	Merah dengan sabuk hitam	√	√	√	√	√
5	<i>Vapourising liquid</i>	Merah dengan sabuk kuning	√	√	√	√	
6	<i>Halon</i>	Kuning padat	√	√		√	

7	<i>Wet chemical</i>	Merah dengan sabuk coklat	√				√
---	---------------------	---------------------------	---	--	--	--	---

(Sumber: pemadam api,2017)

Keterangan :

A = Kayu dan Kertas

B = Minyak, Bensin dan Alkohol

C = Plastik dan Karet

D = Logam

E = Kayu, Logam dan Plastik

a) Tabung *Water*

Alat Pemadam Api Jenis Air merupakan alat pemadam api yang menggunakan air untuk memadamkan api. Alat pemadam ini menggunakan air dan karbon dioksida sebagai bahan pemadam. Jenis pemadam ini cocok untuk memadamkan api yang membakar kertas dan kayu.



Gambar 2.6 Tabung *Water*

b) Tabung *Foam*

Alat Pemadam Api Jenis AFF *Foam* (Busa) merupakan alat pemadam api yang menggunakan bahan kimia yang dapat membentuk busa yang stabil dan



didorong dengan karbon dioksida pada saat keluar dari tabung. AFF Foam (busa) yang keluar akan menyelimuti bahan yang terbakar sehingga dapat memadamkan api karena oksigen tidak bisa masuk untuk proses kebakaran.

c) Tabung *Dry chemical*

Alat Pemadam Api Jenis *Dry Chemical Powder* merupakan alat pemadam api yang mengandung serbuk kering yang bersifat inert seperti serbuk silica yang dicampur dengan serbuk sodium bikarbonat. Serbuk dipompa keluar tabung dengan bantuan gas karbon dioksida yang berasal dari cartridge. Serbuk yang dikeluarkan akan menyelimuti dan memisahkan oksigen yang merupakan salah satu komponen pembakaran.

Gambar 2.7 Tabung Foam



Gambar 2.8 tabung Dry Chemical

d) Tabung *Carbon dioxide*

Alat Pemadam Api Jenis *Carbon Dioxide* (CO<sub>2</sub>) merupakan alat pemadam yang menggunakan CO<sub>2</sub> (karbon dioksida) sebagai bahan pemadam. Alat pemadam ini akan mengeluarkan awan karbon dioksida dan partikel COP padat pada saat digunakan.



Gambar 2.9 Tabung Carbon dioxide

e) Tabung *Vapourising liquid*

Tabung *Vapourising liquid* adalah tabung yang digunakan pada kelas A,B,C dan D yang menyelimuti bahan yang terbakar sehingga dapat memadamkan api karena oksigen tidak bisa masuk untuk proses kebakaran.



Gambar 2.10 Tabung Vapourising

f) Tabung *Halon*

Tabung Halon merupakan alat pemadam api yang mengandung serbuk kering yang bersifat inert seperti serbuk silica yang dicampur dengan serbuk sodium bikarbonat. Serbuk dipompa keluar tabung dengan bantuan gas karbon dioksida yang berasal dari cartridge. Serbuk yang dikeluarkan akan menyelimuti bahan yang terbakar sehingga memisahkan oksigen yang merupakan salah satu komponen kebakaran. Jika terjadi kebakaran disekitar yang tidak dapat kita atasi dengan sendiri.



Gambar 2.11 Tabung *Halon*

## 2. *Spill Kit*

*Spill kit* adalah seperangkat alat yang digunakan untuk menangani jika terjadi tumpahan cairan tubuh pasien seperti darah, muntah atau bahan infeksius lainnya agar tidak membahayakan semua pekerja dan lingkungan sekitarnya, *spill kit* bertujuan untuk acuan penerapan langkah-langkah untuk mencegah infeksi pada pelayanan kesehatan dan tersedia peralatan penanganan tumpahan darah/ cairan tubuh.

Dilaboratorium patologi *spill kit* yang digunakan ketika adanya tumpahan didalam laboratorium, untuk *spill kit* sendiri yaitu sarung tangan, masker, gaun/apron, kaca mata pelindung, cairan klorin bubuk, klorin cair 0,5% dan busa yang digunakan untuk menyerap tumpahan dan kantong plastik warna kuning (Aditama, 2002)

## 3. Tanda Bahaya

### a). *Oxidizing* (Pengoksidasi)

*Oxidizing* atau Bahan kimia bersifat pengoksidasi, bahaya yang dapat ditimbulkan adalah dapat menyebabkan kebakaran dengan menghasilkan panas saat kontak dengan bahan organik dan bahan pereduksi. Tindakan pencegahannya adalah

Hindarkan bahan *Oxidizing* (O) dari panas dan reduktor. Contohnya : Hidrogen peroksida, Kalium perklorat.



Gambar : 2.12 Oksidasi

b). *Toxic* (Beracun)

*Toxic* berarti bahan yang bersifat beracun. Bila tertelan atau terhirup zat ini dapat menyebabkan sakit yang serius bahkan kematian. Tindakan pencegahan adalah jangan ditelan dan jangan dihirup, hindari kontak langsung dengan kulit. Contoh bahannya : Metanol, Benzena.



Gambar : 2.13 Beracun

c). *Explosive* (Mudah Meledak)

*Explosive* memiliki simbol huruf 'E' dan memiliki arti Bahan kimia yang mudah meledak dengan adanya panas atau percikan bunga api, gesekan atau benturan. Tindakan yang perlu kita lakukan adalah hindari pukulan/benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik. Contoh bahan kimianya adalah  $KClO_3$ ,  $NH_4NO_3$ , Trinitro Toluena (TNT).



Gambar : 2.14 Mudah

Meledak

d). *Flammable* ( Mudah Terbakar )

Simbol selanjutnya adalah *flammable* yang berarti bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan bunga api. Jauhkan bahan kimia ini dari benda-benda yang berpotensi mengeluarkan api.



Gambar : 2.15 Mudah Terbakar

f). Penanganan limbah

Semua limbah infeksi harus diolah dengan cara desinfeksi, dekontaminasi, sterilisasi, dan insinerasi. Insinerasi adalah metode yang berguna untuk membuang limbah laboratorium (cair/padat sebelum atau sesudah di autoklaf dengan membakar limbah tersebut dalam alat insinerasi (*incinerator*)).

1) Penanganan limbah berbahaya dan beracun

Penanganan limbah berbahaya dan beracun dengan cara netralisasi limbah yang bersifat asam dinetralkan dengan basa seperti kapur tohor, CaO atau Ca(OH)<sub>2</sub>. Sebaliknya limbah yang bersifat basa dinetralkan dengan asam seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> atau HCl

## 2) Penanganan limbah infeksius

Ada beberapa metode penanganan limbah cair/padat yang bersifat infeksius yaitu:

### a) Metode desinfeksi

Desinfeksi adalah penanganan limbah (terutama cair) dengan cara penambahan bahan-bahan kimia yang dapat mematikan atau membuat kuman-kuman menjadi tidak aktif

### c) Metode pengenceran

Metode pengenceran dilakukan dengan cara mengencerkan air limbah sampai mencapai konsentrasi yang cukup rendah, kemudian baru dibuang ke badan-badan air. Kerugiannya adalah bahan kontaminasi terhadap badan-badan air masih tetap ada, pengendapan yang terjadi dapat menimbulkan pendangkalan terhadap badan-badan air seperti selokan, sungai dan sebagainya.

### d) Metode insinerasi (pembakaran)

Pemusnah limbah dengan cara memasukkan ke dalam incinerator. Dalam incinerator senyawa kimiakarbon yang ada di bebaskan ke atmosfer sebagai CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. (Mariati,1998)

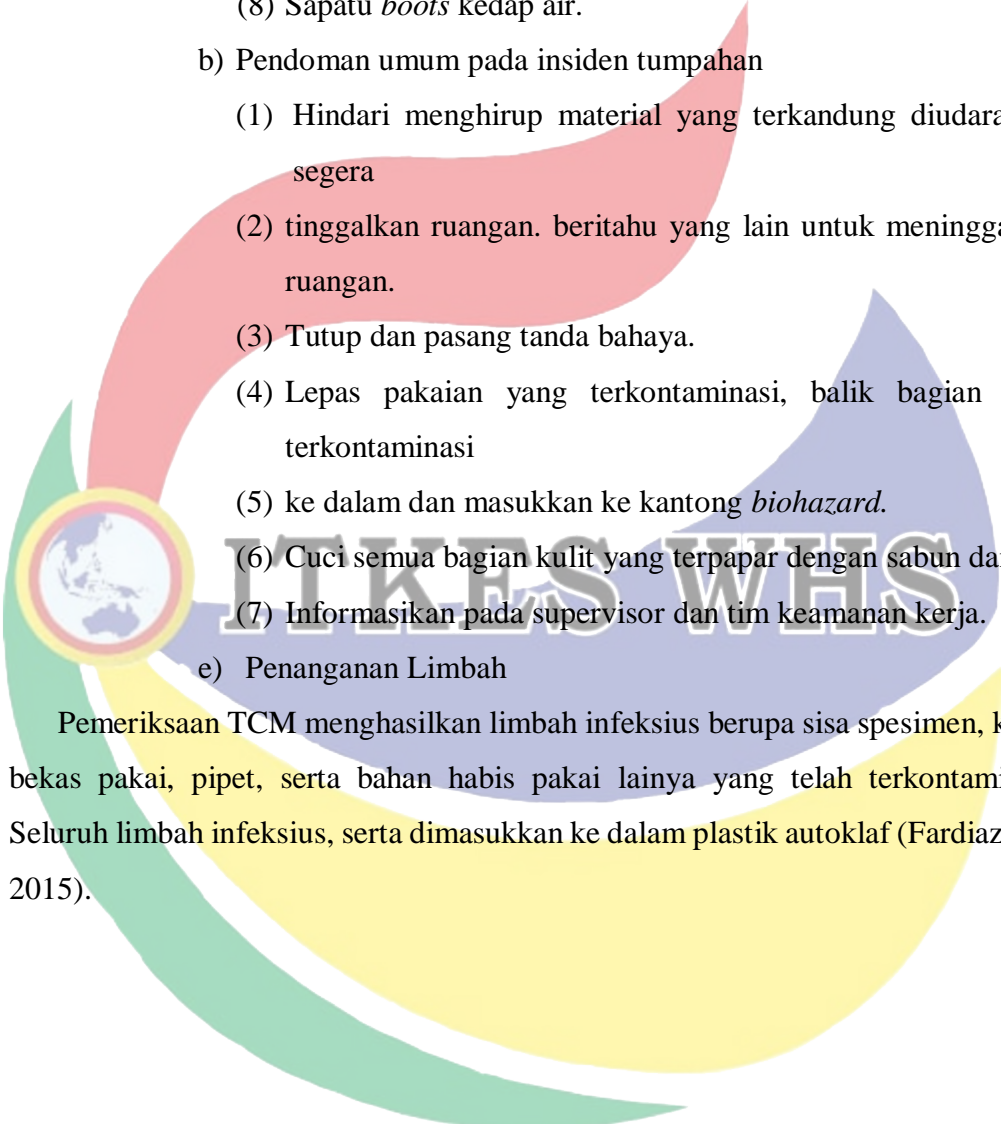
## 3) Pembuangan dan pengolahan limbah

Seluruh materi biologis dan non-biologis termasuk katrid yang sudah digunakan harus ditangani sebagai limbah medis yang berpotensi untuk menularkan penyakit, pembuangan limbah medis harus dipisahkan dari sampah non-infeksius, dilakukan sesegera mungkin dan dilakukan oleh petugas laboratorium yang telah mendapat pelatihan *biosafety*. Pemusnahan limbah dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku di masing-masing faskes.

### a) Penanganan tumpahan

Alat dan Bahan :

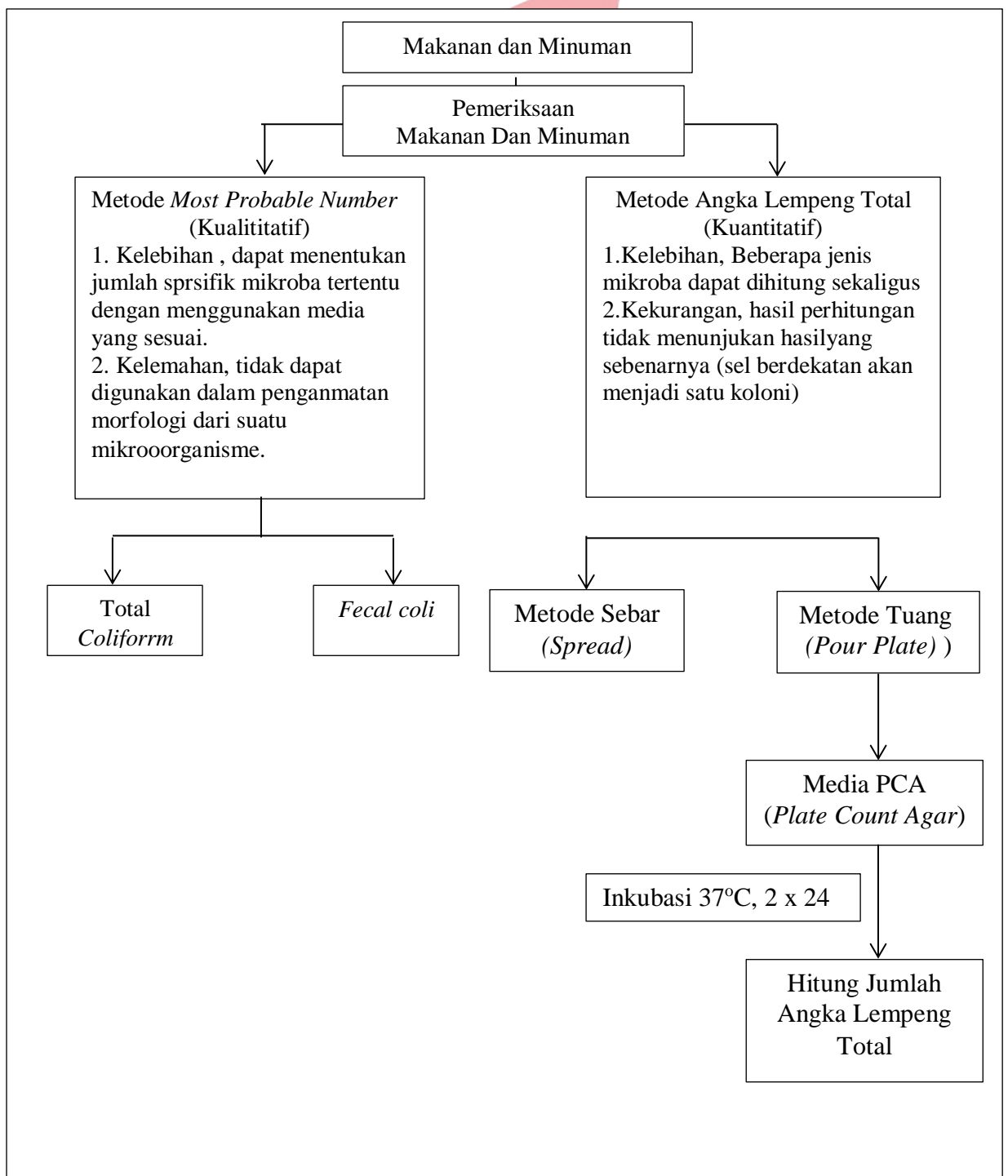
- (1) Larutan hipoklorit 1% segar (diencerkan saat akan digunakan)
- (2) Forsep, sapu dan serokan (alat penampung sampah) yang dapat diseterilisasi (*autoclavable*), atau mekanik lainnya untuk menangani benda tajam
- (3) Kertas tisu atau bahan penyerap lainnya

- 
- (4) Kantong *biohazard* untuk membuang tumpahan yang terkontaminasi
  - (5) Tempat sampah benda tajam yang kosong
  - (6) Sarung tangan
  - (7) Pelindung wajah (kacamata dan masker atau pelindung wajah)
  - (8) Sepatu *boots* kedap air.
- b) Pendoman umum pada insiden tumpahan
- (1) Hindari menghirup material yang terkandung diudara dan segera
  - (2) tinggalkan ruangan. beritahu yang lain untuk meninggalkan ruangan.
  - (3) Tutup dan pasang tanda bahaya.
  - (4) Lepas pakaian yang terkontaminasi, balik bagian yang terkontaminasi
  - (5) ke dalam dan masukkan ke kantong *biohazard*.
  - (6) Cuci semua bagian kulit yang terpapar dengan sabun dan air.
  - (7) Informasikan pada supervisor dan tim keamanan kerja.
- e) Penanganan Limbah

Pemeriksaan TCM menghasilkan limbah infeksius berupa sisa spesimen, katrid bekas pakai, pipet, serta bahan habis pakai lainnya yang telah terkontaminasi. Seluruh limbah infeksius, serta dimasukkan ke dalam plastik autoklaf (Fardiaz dkk, 2015).

## F. Kerangka Teori

Berdasarkan tinjauan kepustakaan dan masalah pengamatan yang telah dirumuskan maka dapat dikembangkan kerangka teori sebagai berikut.



Gambar 2.16 Skema Kerangka

## BAB III

### TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

#### A. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilaksanakan pada 09 Desember 2019 hingga 17 Januari 2020.

#### B. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilaksanakan di Lab Bakteriologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

#### C. Metode

Ada beberapa prosedur pengamatan yang harus dilakukan dalam melakukan pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman yaitu:

##### 1) Alat

*Colony Counter*, Autoklaf, Cawan Petri, *Hot Plate*, Gelas Ukur, Erlenmayer, Inkubator, Api bunsen, Neraca Analitik.

##### 2) Bahan

Sampel makanan dan minuman.

##### 3) Prinsip

Menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada media agar, sehingga mikroorganisme akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh. Satuan perhitungan jumlah mikroba dikenal dengan istilah *Colony Forming Unit* (CFU) untuk perhitungan bakteri.

#### D. Prosedur Pemeriksaan Angka Kuman Pada Makanan dan Minuman

##### 1. Pra-Analitik

a. Sterilisasi alat-alat yang akan digunakan.

b. Pembuatan Media *Plate Count Agar* (PCA)

1) Timbang serbuk media PCA sebanyak 4,4 gr, masukkan kedalam tabung erlenmayer.

- 2) Tambahkan *aquadest* sebanyak 250 ml menggunakan gelas ukur.
- 3) Panaskan media di atas *hot plate* hingga larut sempurna menggunakan *magnetic stirrer* sebagai alat pengaduk.
- 4) Setelah larut sempurna , tutup erlenmayer dengan kapas kering yang telah dilapisi kassa dan alumunium foil.
- 5) Sterilakan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
- 6) Tuang larutan media kedalam cawan petri hingga  $\frac{3}{4}$  bagian cawan petri.
- 7) Diamkan hingga media menjadi padat, kemudian simpan dalam lemari pendingin.

#### c. Prosedur Pengambilan Sampel Makanan

- 1) Sterilkan semua alat untuk pengambilan sampel, bisa dengan alkohol 70 % .
- 2) Kenakan sarung tangan steril dan usapkan telapak tangan dengan alkohol 70 %.
- 3) Ambil sampel makanan ( 100-250 gram ) dengan pisau atau sendok steril (sterilisasi sendok/pisau dengan dipanaskan diatas lampu spritus)
- 4) Masukkan sampel ke dalam plastik steril.
- 5) Plastik steril yang ditutup rapat dan ditempel stiker.
- 6) Sampel diberi label: nomer kode, tanggal dan jam pengambilan sampel.
- 7) Masukkan ke dalam tas atau kotak pembawa atau termos es.

#### d. Instruksi Pengambilan Sampel Minuman

- 1) Ambil minuman kemudian dimasukkan dalam plastik steril.
- 2) Plastik sampel minuman diberi label yang berisi informasi berikut :  
Jenis sarana, Jenis pemeriksaan, Lokasi pengambilan, jam pengambilan, tanggal pengambilan, petugas pengambilan, pH, suhu.
- 3) Sampel makanan dimasukkan termos dan dikirim ke laboratorium untuk di lakukan uji lab. (SOP Labkes Kaltim)

## 2. Analitik

Instruksi Penanaman Bakteri :

- a. Siapkan sampel yang akan diperiksa
- b. Aduk hingga tercampur rata untuk sampel makanan dan biarkan mencair untuk sampel minuman.
- c. Ambil 10 gram sampel makanan dan haluskan menggunakan mortar.
- d. Masukkan kedalam *beaker glass* lalu larutkan dengan aquadest sebanyak 45 ml, ratakan.
- e. Siapkan 6 tabung reaksi yang berisi aquadest steril dan 4 cawan petridish steril.
- f. Ambil 1 ml sampel makanan atau minuman yang telah dilarutkan ke tabung pengenceran  $10^{-1}$  homogenkan lalu pipet 1 ml dari pengenceran  $10^{-1}$  kepengenceran  $10^{-2}$ .
- g. Lakukan hal serupa hingga pengenceran  $10^{-4}$
- h. Ambil 3 pengenceran terakhir
- i. Tuang 10 ml media PCA ke dalam 4 cawan petridish , beri label dan ratakan.
- j. Pipet 1 ml blanko ke cawan petridish blanko
- k. Pipet 1 ml sampel dari pengenceran  $10^{-4}$  masukkan ke petridish berlabel  $10^{-4}$ .
- l. Pipet 1 ml sampel dari pengenceran  $10^{-5}$  masukkan ke petridish berlabel  $10^{-5}$ .
- m. Pipet 1 ml sampel dari pengenceran  $10^{-6}$  masukkan ke petridish berlabel  $10^{-6}$ .
- n. Tunggu beberapa menit hingga media dingin dan padat, didekat lampu Bunsen, Inkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama  $2 \times 24$  jam dengan posisi yang benar. (SOP Labkes Kaltim).

Perhitungan menggunakan alat *colony Counter*.

- a. Nyalakan *Colony Counter*
- b. Letakkan cawan petri yang berisi sampel yang telah ditanamkan bakteri didalamnya pada *Colony Counter*.
- c. Gunakan pena pada *Colony counter* untuk menghitung jumlah koloni kuman pada sampel. Hitunglah jumlah koloni pada barisan teratas , lalu dari kiri kekanan pada baris dibawahnya dan seterusnya.
- d. Hitung total koloni kuman dengan menggunakan rumus
- e. Bandingkan hasil perhitungan total koloni kuman dengan standart total koloni kuman pada makanan.

### 3. Pasca-Analitik

- a. Jumlah kuman akan secara otomatis tertera pada layar Colony Counter
- b. Hasil dengan satuan CFU ( Colony Forming Units)
- c. Hasil di tulis sesuai persyaratan perhitungan Angka Lempeng Total (ALT)

#### **E. Instruksi Kerja Alat Colony Counter**

1. Sambungkan kabel ke sumber listrik
2. Hidupkan *Colony Counter* dengan menekan tombol “ON”
3. Atur knop sensitifitas dan saklar bunyi beep
4. Pilih “MODE(M)” kemudian sesuaikan kecerahan lampu atau warna dasar yang sesuai dengan cara memilih panah atas atau bawah.
5. Jika ingin menambah kecerahan pada saat display huruf “L” atau *light* dan didepannya nilai kecerahannya dengan memencet panah atas ataupun sebaliknya.
7. Letakkan cawan petridish pada permukaan yang ada garis kotak.
8. Jumlah angka kuman pada cawan petri akan terhitung secara otomatis dan akan muncul dilayar monitor
9. Matikan alat dengan menekan tombol “OFF”

#### **F. Instruksi Kerja Metode Angka Lempeng Total**

1. Mikroba yang tumbuh dalam cawan petri dihitung secara manual dengan bantuan kaca pe mbesar, parameter menunjukkan jumlah dan wadah sampel
2. Spektrofotometer UV untuk mengukur kuantitas dari suatu zat berdasarkan absorbs zat tersebut pada panjang yang ditentukan.
3. Cahaya polikromatik dari sumber diubah menjadi cahaya monokromatik oleh monokromator alar spektrofotometer dilewatkan kesuatu sampel dimana sebagian cahaya lagi diteruskan dan tercatat sebagai transmitan.
4. Power dan pengatur pengukuran absorban/transmitan, pengarah angka nol, pengatur panjang gelombang, tempat sampel, pengarah kasar, dan pengaruh halus zero untuk mensetkan angka nol.

#### **G. Instruksi Kerja Penggunaan Alat Pelindung Laboratorium**

Langkah-langkah Pemakaian Alat Pelindung Diri Laboratorium :

1. Cuci tangan
2. Kenakan baju sebagai lapisan pertama pemakaian pelindung
3. Kenakan sepatu bot karet atau sandal lab
4. Kenakan sepasang sarung tangan pertama

5. Kenakan gaun luar atau apron
6. Kenakan celemek plastik
7. Kenakan sepasang sarung tangan kedua
8. Kenakan masker
9. Kenakan penutup kepala
10. Kenakan pelindung kaca mata

Langkah-langkah Pelepasan APD :

1. Didesinfektan sepasang sarung tangan bagian luar
2. Didesinfektan celemek dan sepatu bot/ sandal lab
3. Lepaskan sarung tangan bagian luar
4. Lepaskan celemek plastik
5. Lepaskan gaun luar
6. Desinfektan tangan yang mengenakan sarung tangan
7. Lepaskanlah pelindung mata
8. Lepaskan penutup kepala
9. Lepaskan masker
10. Lepaskan sepatu bot/ sandal lab
11. Lepaskan sepasang sarung tangan bagian dalam
12. Semua alat pelindung diri yang sudah digunakan harus dibuang dalam tempat sampah yang tertutup dan dalam kantong plastik kuning jika tercemar oleh darah atau dari kamar isolasi.
13. Semua alat pelidung diri yang dapat dipakai ulang seperti googles kaca mata dan sepatu bot/sandal lab harus dibersihkan mengguakan desinfektan terlebih dahulu dan dikeringkan sebelum disimpan dalam tempat yang kering dan bersih
14. Cuci tangan dengan sabun dan air mengalir (SOP Akreditasi Rs, 2012)

#### **H. Instruksi Kerja Penggunaan APAR**

Cara penggunaan APAR secara umumnya :

1. Tarik kunci pengaman
2. Arahkan ke dasar api
3. Tekan gangang
4. Dan sapukan kearah kiri dan kanan api

(Permenakertrans No : PER.04/MEN 1980 tentang alat pemadam api ringan).

## **I. Instruksi Kerja Penggunaan *Spill Kit***

1. Petugas laboratorium keluar dan memasang tanda peringatan “BAHAYA TUMPAHAN, DILARANG MASUK” didepan pintu laboratorium.
  2. Biarkan aerosol hilang/ mengendap selama setidaknya 30 menit sebelum masuk kembali laboratorium. Persiapkan alat untuk pembersih ( *spill kit* ).
  3. Kenakan alat pelindung diri ( baju lab, pelindung wajah, sarung tangan lapis ganda dan sepatu boot).
  4. Tutupi area tumpahan dengan kertas tisu/ absorban.
  5. Tuang larutan hipoklorit 1% pada kertas tisu/ absorbant dimulai dari area luar menuju area inti tumpahan.
  6. Biarkan kontak selama 20 menit
  7. Bersihkan daerah tumpahan menggunakan pinset dan buang ke dalam plastik otoklaf.
  8. Tuangkan kembali disinfektan pada area tumpahan, kemudian keringkan dengan kertas tisu/ absorban yang baru.
  9. Buang kertas tisu/ absorban tersebut kedalam plastik otoklaf.
  10. Bersihkan area sekitarnya (dimana mungkin tumpahan terpercik) dengan disinfektan. Gerakan pembersih dilakukan secara sirkuler dimulai dari bagian terluar menuju ke pusat tumpahan.
  11. Jika terdapat pecahan, ambilah dengan pinset dan buang dalam wadah benda tajam.
  12. Buangan limbah tisu dan pecahan diatas harus diperlakukan sebagai limbah infeksius.
  13. Lepaskan masker dan sarung tangan masukkan ke dalam plastik otoklaf.
  14. Lepaskan jas laboratorium dan masukkan ke dalam plastik otoklaf lainnya untuk dilakukan sterilisasi
  15. Cucilah tangan dan area kulit yang terpapar dengan sabun cuci dan air mengalir.
- (KemenKes RI, 2017)

## **J. NILAI NORMAL**

Di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur nilai normal angka kuman pada makanan minuman  $0 \times 10^{-6}$  koloni/CFU dan batas maksimum  $1 \times 10^{-6}$  koloni/CFU .



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

Berikut ini profil Unit Pelaksana Teknis Daerah Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur:

##### 1. Sejarah

Sejarah berdirinya Unit Pelaksana Teknis Daerah Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur dari awal berdiri:

##### a. Pada tahun 1969 – 2013

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.

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.

UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah sarana kesehatan yang melaksanakan pengukuran, penetapan dan pengujian terhadap bahan yang berasal dari manusia atau bukan berasal dari manusia untuk penentuan jenis penyakit, penyebab pe<sup>43</sup>ndisi kesehatan atau faktor yang

dapat berpengaruh pada kesehatan perorangan dan kesehatan masyarakat. Laboratorium kesehatan merupakan sarana penunjang upaya pelayanan kesehatan, khususnya bagi kepentingan preventif dan curative, bahkan promotif dan rehabilitative.

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.

Pelayanan Laboratorium merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan yang diperlukan untuk menunjang upaya peningkatan kesehatan, pencegahan, dan pengobatan, serta pemulihan kesehatan dimana era digital membuat masyarakat mudah mengakses pengetahuan terhadap kondisi kesehatan individunya, maka ke depan nantinya mereka dapat menggunakan pelayanan laboratorium kesehatan lebih efisien dan efektif sehingga kebutuhan untuk mengetahui dan mendeteksi secara dini kesehatan dirinya tidak selalu harus dengan rujukan dari tenaga medis lainnya terutama parameter pemeriksaan yang berhubungan dengan upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan.

Hal itu juga menunjukkan bahwa sangat diperlukan 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.

## 2. Tujuan

Tujuan dibentuknya Unit Pelayanan Teknis Daerah Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah:

- a. Untuk melayani masyarakat dalam bidang laboratorium medik, yaitu pemeriksaan hematologi, virologi, biologi molekuler, radiologi, dan toksikologi (narkoba dan keracunan) yang lebih terjangkau dalam hal biaya dan lokasi, lebih berkualitas dan cepat dalam pelayanan.
  - b. 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.
  - c. 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.
  - d. 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.
  - e. 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.
  - f. Melaksanakan riset atau penelitian yang berhubungan dengan laboratorium medik dan laboratorium lingkungan.
  - g. Melaksanakan promosi kesehatan khususnya dibidang laboratorium kesehatan.
3. Visi dan Misi
- a. Misi

Menjadi laboratorium pengujian dan medik yang unggul dalam kinerja sesuai dengan ISO/IEC 17025 dan ISO 15189.

b. Visi

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

4. Kebijakan Mutu

- a. Komitmen penuh untuk melaksanakan pengujian secara profesional.
- b. Memberikan pelayanan laboratorium sesuai dengan standar nasional dan internasional
- c. Mengutamakan kepuasan pelanggan
- d. Seluruh personel laboratorium memahami dokumentasi sistem manajemen mutu dan menerapkan dalam pekerjaan serta bertanggung jawab secara hukum dan teknis.
- e. Menjamin seluruh personel bebas dari berbagai tekanan dari pihak manapun.
- f. Senantiasa melakukan perbaikan.

## **B. Profil Laboratorium Mikrobiologi UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur**

Laboratorium Mikrobiologi merupakan laboratorium yang didesain secara khusus untuk keperluan praktikum atau eksperimen yang berhubungan dengan mikrobiologi. Salah satu parameter pemeriksaan yang terdapat di laboratorium mikrobiologi UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur adalah parameter pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman.

Ruangan laboratorium mikrobiologi keseluruhan mempunyai luas 20 x 4 meter, yang mana tiap ruang mempunyai luas 5 x 4 meter. Ruang yang terbagi menjadi 3 yaitu ruang sebelah kanan khusus melakukan pemeriksaan mikrobiologi, ruang tengah merupakan tempat sterilisasi alat dan tempat pengecekan ulang atau pembacaan sampel bakteri tahan asam dan ruang sebelah

kiri merupakan tempat untuk membuat media yang akan digunakan untuk pemeriksaan mikrobiologi. Dari keseluruhan ruangan mikrobiologi di lengkapi dengan 2 pintu untuk pintu masuk dan pintu jalur evakuasi.

Lantai di laboratoium UPTD. Labkes Provinsi Kaltim khususnya di ruang mikrobiologi menggunakan lantai keramik, berwarna putih dan tidak *epoxy* dan dinding terbuat dari tembok permanen dengan cat luar laboratorium berwarna orange, sedangkan dari dalam laboratorium berwarna kuning muda dan hijau. Dan menggunakan cat yang tidak mudah luntur.

Wastafel di laboratorium mikrobiologi terdapat 2 tempat yang masing masing terletak di samping pintu masuk laboratorium dilengkapi desinfektan atau sabun dan terdapat 1 tempat pengecatan yang digunakan untuk pewarnaan BTA ataupun pewarnaan Gram yang dapat memudahkan petugas untuk melakukan pemeriksaan pada masing- masing pemeriksaan, serta memiliki pengatur pencahayaan yang dapat diubah- ubah sesuai kebutuhan. Sumber cahaya berasal dari listrik karena laboratorium menggunakan jendela dengan kaca buram.

Laboratorium memiliki ventilasi yang baik, laboratorium sering menggunakan bahan- bahan mudah menguap, menyebabkan ventilasi laboratorium tidak cukup dari jendela, tetapi dilengkapi juga dengan alat perotasi udara yaitu *Ceiling Fans*, Alat ini dapat membantu pergantian udara menjadi lebih baik. Khususnya di laboratorium mikrobiologi memiliki suhu dan kelembapan yang baik. Laboratorium memiliki 4 AC, dengan suhu 22 - 26 °C dengan kelembapan relative 35-60 %.

### **C. Hasil**

Berdasarkan pengamatan pada tahap Pra Analitik pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur yang telah dilaksanakan pada tanggal 09 Desember 2019 s/d 17 Januari 2020 meliputi : petugas, pasien, kualitas spesimen, tahap pengumpulan dan pemeriksaan sampel, yaitu :

**Tabel 4.1** Hasil data keseluruhan Pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman.

No	Jenis sampel	Jumlah
1.	Minuman	4
2.	Makanan	1
	Jumlah	5

No	Nama sampel	Jumlah Sampel		Persentase (%)
		Positif	Negatif	
1.	Es Batu		4	0%
2.	Lalapan	1		100%
	Jumlah		5	100%

(Sumber: Data Primer,2020)

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan hasil pengamatan padan pemeriksaan angka kuman pada sampel makanan dan minuman di UPTD. Labkes Provinsi Kalimantan Timur diperoleh selama PKL dilakukan ada 5 sampel, 4 sampel minuman dan 1 sampel makanan.



**Tabel 4.2** Hasil Pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman

Tanggal	Jenis sampel	Pengenceran						Total Plate Count CFU/m l/gr
		$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	
18-20 Desember 2019	Es Batu	0	0	0	0	0	0	0
18-20 Desember 2019	Es Batu	0	0	0	0	0	0	0
18-20 Desember 2019	Es Batu	0	0	0	0	0	0	0
18-20 Desember 2019	Es Batu	0	0	0	0	0	0	0
8-10 Januari 2020	Nasi Lalapan	5	0	0	0	0	0	5

(Sumber: Data Primer, 2020)

Berdasarkan tabel 4.2 pemeriksaan angka kuman diperoleh 5 sampel, 4 sampel minuman yang memenuhi syarat dan 1 sampel makanan yang tidak memenuhi syarat yaitu 4 sampel es batu yang memenuhi syarat dan 1 sampel lalapan (5 CFU/gram) yang tidak memenuhi syarat dengan angka kuman <1 CFU/g.

#### **D. Pembahasan**

##### **1. Tahap Pra-Analitik**

Dalam melakukan Pemeriksaan Angka Kuman diperlukan tahap pra-analitik yaitu dengan pengambilan sampel makanan dan minuman. Sampel dibungkus dengan plastik dan disimpan pada kotak atau wadah kering dan tertutup. Kemudian sampel dibawa ke UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur untuk dilakukan pemeriksaan. Kemudian lakukan preparasi alat dan bahan yang digunakan untuk pemeriksaan yaitu inkubator, api bunsen, tabung rekasi, pinset, cawan petri, media PCA (*Plate Count Agar*), ose, mikropipet, blue tip dan alat *Colony Counter*. Untuk sampel minuman (es batu) di biarkan dulu hingga mencair pada wadah yang bersih.

##### **2. Tahap Analitik**

Pada tahap analitik yang dilakukan yaitu pembuatan media PCA (*Plate Count Agar*), penanaman bakteri pada media TPC, melakukan *Quality Control* alat *Colony Counter* sebelum melakukan pemeriksaan TPC (*Total Plate Count*) dan

pemeriksaan angka kuman dengan metode TPC (*Total Plate Count*) dengan alat *Colony Counter*.

Pembuatan media PCA (*Plate Count Agar*) yang digunakan untuk menghitung jumlah angka kuman yang dilakukan dengan menimbang serbuk media PCA sebanyak 4,4 gram ditambahkan aquades 250 ml kedalam tabung erlenmayer kemudian panaskan dengan hot plate. Setelah larut, tutup tabung erlenmayer dengan kapas kering dan aluminium foil, lalu sterilkan dengan *autoclave*.

Penanaman bakteri dengan media PCA (*Total Plate Count*), dilakukan pengambilan sampel makanan dengan menggunakan pinset dan lakukan penimbangan sampel makanan sebanyak 10 gram sampel di campur dengan rata serta sampel minuman, es batu di biarkan mencair di wadah yang bersih dan di masukkan kedalam botol steril yang berisi aquades steril 90 ml, inkubasi serta sampel minuman selama 15 menit dan di ambil sebanyak 1 ml masukkan ke dalam media PCA dan inkubasi kedalam inkubator selama 2 x 24 jam dengan suhu 37°C.

*Quality Control* dilakukan setiap kali dilakukannya pemeriksaan, dengan menggunakan alat quality control khusus berupa *dish*. Setelah dilakukan quality control dilanjutkan dengan pemeriksaan angka kuman dengan cara memasukan media PCA kedalam *Colony Counter* yang kemudian alat akan menghitung secara otomatis.

### 3. Tahap Pasca Analitik

Adapun tahap pasca analitik merupakan tahap akhir dari pemeriksaan Angka Kuman, yaitu dengan memverifikasi hasil pemeriksaan. Hasil pemeriksaan Angka Kuman yang telah dikeluarkan oleh petugas analis, selanjutnya dicatat dibuka khusus "Hasil Pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman" dengan penulisan keseluruhan angka kuman pada masing-masing pengenceran.

### 4. *Good Laboratory Practice*

GLP atau praktik laboratorium yang benar di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur terutama pada pengamatan di bagian Laboratorium Mikrobiologi yakni sebagai berikut :

#### a. Sumber Daya Manusia

SDM yang terdapat di UPTD. Labkes Prov Kaltim dengan latar belakang pendidikan analis kesehatan ada kurang lebih 18 pegawai. Pegawai yang riwayat pendidikan DIII berjumlah 14 pegawai, pegawai yang riwayat pendidikan DIV berjumlah 2 pegawai, dan pegawai yang riwayat pendidikan S2 berjumlah 2 pegawai. Dan SDM yang terdapat di laboratorium mikrobiologi berjumlah 7 pegawai. Dan para pegawai di Laboratorium Kesehatan telah memiliki STR (Surat Tanda Register) dan SIP (Surat Izin Praktik) yang masih berlaku.

#### b. Lingkungan

Tata ruang dilaboratorium mikrobiologi secara keseluruhan mempunyai empat ruangan dengan luas 20 x 4 m. pada ruang kerja mikrobiologi klinis untuk pemeriksaan kultur urin mempunyai luas 5 x 4 m yang telah ditata dengan baik agar memudahkan petugas untuk mengerjakan sampel. Luas ruangan mikrobiologi klinis cukup untuk menampung berbagai macam peralatan yang digunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan sampel untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium.

Permukaan dinding dilaboratorium mikrobiologi terbuat dari tembok permanen dengan warna terang, menggunakan cat yang tidak luntur, permukaan dindingnya rata sehingga mudah dibersihkan, tidak tembus cairan sehingga tahan terhadap desinfektan. Pintu yang terdapat di dilaboratorium mikrobiologi terdiri dari 2 buah pintu. 1 pintu berfungsi sebagai pintu utama (pintu pada ruang pertama) dan pintu ke 2 berfungsi sebagai pintu darurat (pintu pada ruang kedua). Lantai di dilaboratorium mikrobiologi terbuat dari keramik berwarna putih dan terdapat garis antara satu keramik dengan keramik lainnya. Persyaratan lantai yang baik adalah lantai *epoxy* (tidak ada garis), lantai terbuat dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan dan tahan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh bahan kimia, kedap air, permukaannya rata dan licin.

Dinding dilaboratorium mikrobiologi terbuat dari beton permanen berwarna orange, sedangkan bagian dalam laboratorium berwarna kuning muda. Permukaan dindingnya rata dan mudah dibersihkan, tidak tembus cairan dan tahan terhadap desinfektan. Dinding langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat berwarna terang dan mudah dibersihkan.

Wastafel yang ada terbuat dari beton atau *porcelain* yang mudah ternoda bila terkena bahan kimia, bak cuci dilengkapi dengan saringan untuk mencegah masuknya bahan sisa-sisa pemeriksaan yang berbentuk padat. Untuk menghindari adanya kerusakan, bahan-bahan kimia yang bersifat asam-basa dan bahan korosif, di laboratorium mikrobiologi memiliki bak cuci tangan, cuci sampel dan cuci pewarnaan pada tempat yang berbeda. Pada bagian pencahayaan, laboratorium mikrobiologi memiliki pengaturan penerangan yang dapat diubah sesuai kebutuhan. Laboratorium mikrobiologi belum menerapkan standar pencahayaan laboratorium yaitu  $5 \text{ watt/m}^2$ .

Laboratorium mikrobiologi memiliki suhu dengan kelembaban yang baik, laboratorium ini mempunyai 5 AC dengan suhu  $22^\circ\text{C}$  dengan tingkat kelembaban rata-rata 35-50% serta mempunyai *blower* yang membantu proses pertukaran udara dengan baik. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap lingkungan di ruang pemeriksaan mikrobiologi klinis, berbagai macam hal telah sesuai dengan Permenkes no 43 tahun 2013 tentang penyelenggaraan laboratorium klinik, walaupun ada satu hal yang belum sesuai, yaitu persyaratan lantai yang belum *epoxy*.

#### c) Media

Media PCA sebagai alat untuk mengisolasi bakteri diletakkan didalam kulkas dengan kisaran suhu  $5-6^\circ\text{C}$ . Penyimpanan media sangat baik dan suhu kulkas sangat diperhatikan oleh petugas. Suhu diukur dan di catat setiap hari dan di buat dalam bentuk grafik. Penyimpanan serbuk media PCA di simpan pada rak lemari dan diberi keterangan tanggal pengambilan atau pembukaan segel serta kadaluarsa di kertas yang ditempelkan pada kaca rak lemari bersamaan dengan bubuk media lainnya.

#### c. Peralatan

Peralatan yang digunakan pada laboratorium mikrobiologi telah di lakukan proses *Quality Control (QC)* atau pengendalian mutu. Di laboratorium mikrobiologi pengendalian mutu alat-alat yang membutuhkan pemantauan suhu harian seperti inkubator dan kulkas dilakukan dengan mencatat suhu alat setiap hari. Kulkas dilengkapi dengan *digital display*. Hasil suhu kulkas yang tertera pada *digital display* dicatat pada kartu kontrol setiap hari dan ditampilkan dalam bentuk

tabel. *QC Colony counter* dilakukan dengan cara membaca 2 *dish* atau piringan yang telah di ketahui jumlah koloninya dan yang negatif koloninya.

e) Metode

Metode yang di gunakan untuk pemeriksaan angka kuman pada makanan dan minuman dari judul pengamatan adalah metode angka lempeng total (ALT) atau *Total Plate Count* (TPC) dengan alat *Coloby Counter*. Metode ALT ini dilakukan dengan teknik *pour plate* yang mana dituangkan sampel pada media PCA yang telah memadat. Media PCA akan dilakukan pemeriksaan angka kuman menggunakan alat *Colony Counter* dan hasil akan di hitung sesuai dengan syarat perhitungan ALT.

## 5. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) atau praktik laboratorium yang benar dalam pelaksanaanya di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur khususnya di bidang mikrobiologi meliputi hal-hal berikut ini:

### a. Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan APD merupakan hal yang sangat penting saat berada dilaboratorium terlebih lagi saat berada di laboratorium mikrobiologi klinis. Pada bagian depan pintu ruangan mikrobiologi klinis telah tertera imbauan wajib untuk menggunakan APD seperti jas lab, masker, *handscoon* dan sandal lab. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, tidak semua petugas menggunakan APD lengkap (tidak memakai jas lab) saat berada diruangan lab Mikrobiologi. Biasanya petugas hanya menggunakan APD lengkap jika akan melakukan pembuatan pulasan BTA .

### b. Mencuci Tangan Menggunakan Sabun atau *Handrub*

Mencuci tangan merupakan hal yang penting karena petugas laboratorium menangani cairan tubuh manusia yang semuanya dianggap infeksius. Pada laboratorium mikrobiologi terdapat 2 buah wastafel yang dilengkapi dengan sabun antibakteri serta petunjuk 6 langkah cara mencuci tangan menggunakan sabun maupun *handrub*. Berdasarkan hasil pengamatan, petugas laboratorium telah menjalankan prosedur mencuci tangan dengan benar dan sesuai dengan petunjuk yang ada.

### c. Alat Pemadam Api Ringan

APAR tidak terletak di dalam ruang laboratorium, melainkan di bagian lorong laboratorium. APAR merupakan alat keselamatan kerja yang digunakan untuk memadamkan api apabila terjadi kecelakaan kerja. Di bagian mikrobiologi APAR yang digunakan berbahan *dry chemical powder*. Petugas laboratorium menjalani pelatihan penggunaan APAR 1 tahun sekali. Berikut ini cara kerja penggunaan APAR di UPTD Laboratorium Kesehatan Povinsi Kalimantan Timur khususnya di laboratorium mikrobiologi.

#### d. *Spill Kit*

Pada laboratorium mikrobiologi terdapat 1 kotak *spill kit* yang diletakkan pada lemari jas lab. Pengamanan terhadap bahan kimia dan infeksi mikroorganisme jika terjadi tumbahan bahan infeksius ditangani dengan *spill kit*. *Spill kit* di laboratorium mikrobiologi terdiri dari goggles, handscoon, jas lab, masker N-95, masker biasa, dust-pan, tutup kepala, plastik besar warna kuning dengan label biohazard, penjepit plastik, bleach, desinfektan, lysol, pasir.

Prosedur kerja spill kit adalah berteriak “spill kit” sebanyak 3x lalu dilakukan hal sebagai berikut:

#### f. Limbah

Limbah di ruang mikrobiologi dibagi menjadi 2 yaitu limbah infeksius dan limbah non infeksius. Limbah infeksius dibagi menjadi dua yaitu limbah infeksius padat dan cair. Ruang mikrobiologi menghasilkan limbah infeksius padat seperti *handscoon*, masker, *ose disposable*, sedangkan untuk limbah infeksius cair berasal sampel makanan dan minuman bekas hasil pemeriksaan dan juga media bekas pemeriksaan.

Berikut ini merupakan cara pengolahan limbah infeksius cair:

1. Limbah hasil pemeriksaan angka kuman dimasukkan kedalam rak untuk dibawa keruang sterilisasi
2. Limbah lalu dimasukkan kedalam alat autoklaf dengan suhu 121°C selama kurang lebih 2 jam
3. Alat atau wadah pemeriksaan yang sudah dibersihkan media pemeriksaannya direndam selama 24 jam kemudian dilakukan pencucian alat yang

sudah direndam dan dicuci, kemudian dapat dicuci dan ditiriskan untuk digunakan kembali

Berikut ini merupakan cara pengolahan limbah infeksius padat:

Limbah direndam menggunakan lysol 5% selama 12 jam lalu dimasukkan kedalam wadah penampung limbah dengan plastik berwarna kuning yang memiliki label biohazard bersama dengan limbah infeksius padat lain seperti *handscoon*, masker, pot urin, *ose disposable*.

Limbah ini nantinya akan dimusnahkan oleh pihak ketiga, limbah tidak dimusnahkan menggunakan inserenator yang ada di UPTD Laboratorium Kesehatan dikarenakan lokasinya yang terlalu dekat dengan pemukiman dan dikhawatirkan dapat membahayakan masyarakat sekitar.

Limbah non infeksius merupakan limbah non medis seperti kotak reagen, kertas, serbuk PCA, tisu dan dokumen bekas yang ada dilaboratorium, ada juga limbah non infeksius cair yang berupa limbah mikrobiologi yang telah diendapkan.

Berikut ini merupakan cara pengolahan limbah non infeksius padat:

Limbah non infeksius padat yang dibuang kedalam tempat sampah yang terdapat kantong plastik hitam setiap harinya akan dibuang oleh petugas kebersihan yang ada.

Limbah cair non infeksius di olah dengan cara:

1. Limbah cair mikrobiologi ditampung selama 3 hari atau sesuai kebutuhan
2. Dialirkan ke bak kedua untuk proses koagulasi dan sedimentasi, pada tahap ini ditambahkan tawas untuk membentuk koagulan yang nantinya akan membentuk partikel-partikel padatan pada air sehingga air limbah menjadi jernih
3. Air limbah yang sudah diberi tawas kemudian diendapkan
4. Air dialirkan ke bak berikutnya yang diberi kaporit yang bersifat sebagai desinfektan untuk membunuh mikroorganisme pada air limbah, dari tahap ini air akan dialirkan ke bak terakhir
5. Bak terakhir yaitu bak outlet didalamnya diberi indikator berupa ikan, jika ikan tersebut hidup berarti air limbah yang akan dibuang tersebut telah aman untuk dibuang kelingkungan.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan Pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur :

1. Telah melakukan pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman dengan metode Angka Lempang Total (ALT) dengan sampel pemeriksaan sebanyak 5 Sampel. Dari 5 sampel, 4 sampel minuman yang memenuhi syarat dan 1 sampel makanan tidak memenuhi syarat dengan  $<1/\text{CFU}/\text{gr}/\text{ml}$ .
2. Dari tahap pra analitik pengumpulan sampel dilakukan dengan baik sampel diperiksa satu-satu untuk dipastikan layak lalu persiapkan alat dan bahan pengecekan bahan dilakukan dengan baik, tahap analitik alat dan selalu dipastikan layak digunakan dan pada pasca analitik setelah hasil pemeriksaan keluar maka hasil akan diverifikasi oleh analis kesehatan dilaboratorium.
3. Telah dilakukan pengamatan standar *Good Laboratory Practice* (GLP) pada pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman yang sudah sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang ada di Laboratorium Mikrobiologi UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
4. Telah dilakukan pengamatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada pemeriksaan Angka Kuman Makanan dan Minuman yang telah sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang ada di Laboratorium Mikrobiologi UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

#### B. Saran

1. Dapat dijadikan referensi serta pengetahuan di bidang mikrobiologi khususnya pada pemeriksaan angka kuman makanan dan minuman di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.
2. Bagi tenaga kesehatan diharapkan lebih memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan alat pelindung diri guna melindungi petugas dari terjadinya tumpahan bahan kimia berbahaya, benda tajam, dan terjadinya kontaminasi.



## **DAFTAR PUSTAKA**

Aditama. 2002. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta : Universitas Indonesia Press;

Arisman. 2009. *Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan*. Jakarta : EGC

Chandra, B.2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta

Dapartemen Kesehatan RI. 1991. *Petunjuk Pemeriksaan Mikrobiologi Makanan dan Minuman* Jakarta : Depkes RI Press

Dr.H.M. Subandi, Drs.,Ir.,MP. 2014 *Mikrobiologi* Penerbit PT REMAJA ROSDAKARYA : Bandung

Fardiaz, Srikandi. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka

Irianto, Koes. 2010. *Mikrobiologi Media: Pencegahan Pangan Lingkungan*, Bandung : CV. Alfabeta.

Kurniawan, Fajar Bakti, S.ST, M.Si dkk, 2014 *Bakteriologi Praktikum Teknologi Laboratorium Medik* Penerbit buku kedokteran EGC : Jakarta

Kementrian Kesehatan. 2017 *Alat Pelindung Diri dan alat Pemadam Api*.

Kuswiyanto, 2017 *BAKTERIOLOGI 3 buku ajar analisis kesehatan* Penerbit buku kedokteran EGC : Jakarta

No: PER.04/MEN,1980. *Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Ringan*.

Pelezar, M.J 2007 *Dasar - Dasar Mikrobiologi* Jakarta : UI Press

Prihatini. 2017. *Clinical Pathology And Medical Laboratory*. Journal Indonesia

Siregar, Maria Tuntun dkk, 2018 *Buku Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Kendali Mutu*

Staf Pengajar Dapartemen Mikrobiologi Klinik FKUI-RSCM 2012 *MIKROBIOLOGI KEDOKTERAN* Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia : Jakarta

Wibowo, Djoko & Ristanto. 1987. *Mikrobiologi dalam Pengolahan Pangan*. Ghalia Indo : Jakarta

**Lampiran 1.** Dokumentasi Pembuatan Media *Plate Count Agar* ( PCA ) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Menimbang Bubuk *Plate Count Agar* (PCA) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Pecampuran bubuk PCA dan aquadest di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

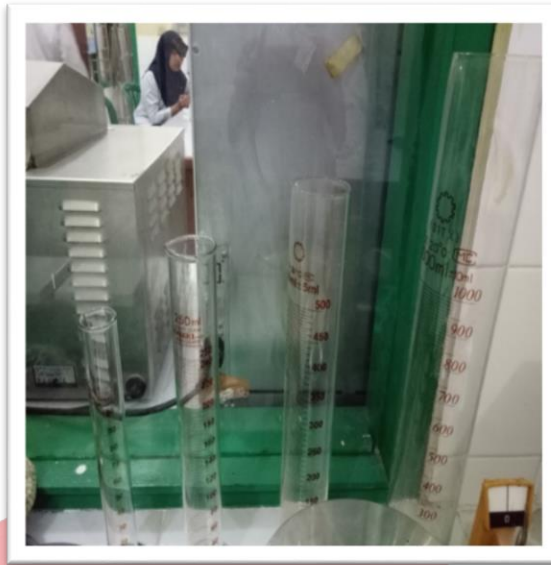


Sterilisasi Media PCA di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

**Lampiran 2.** Dokumentasi Alat dan Bahan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Hot Plate di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Gelas Ukur di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Lemari Penyimpanan Media Agar di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



Colony Counter Scan 300 di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Autoclave di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

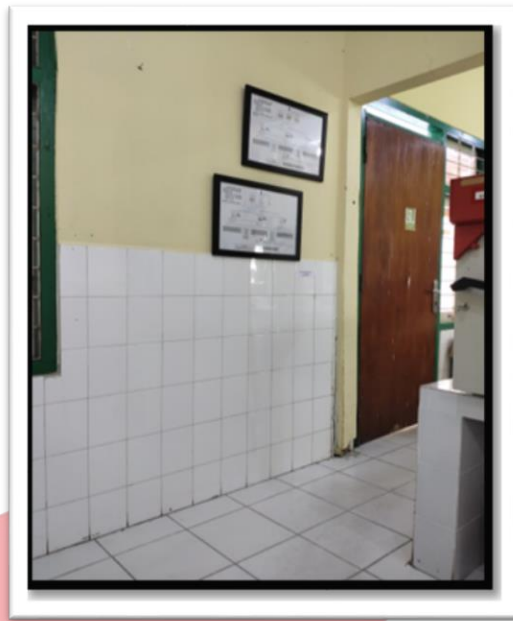


Bubuk *Plate Count Agar* (PCA) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur

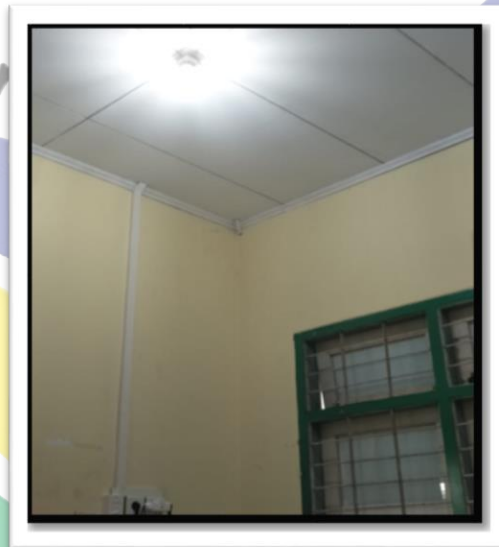
**Lampiran 3.** Dokumentasi pengamatan K3 di Laboratorium Mikrobiologi UPTD.Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Gambar 3.1 Pintu Utama Ruangan Mikrobiologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Lantai Ruang Mikrobiologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



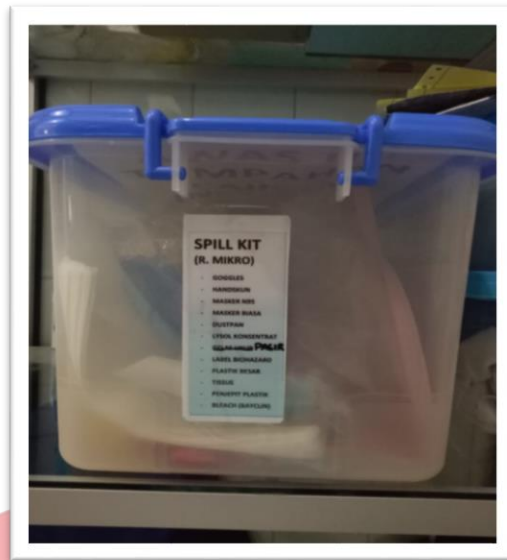
Gambar 3.3 Dinding Ruang Mikrobiologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Wastafel ruang mikrobiologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Tempat sampah ruang mikrobiologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



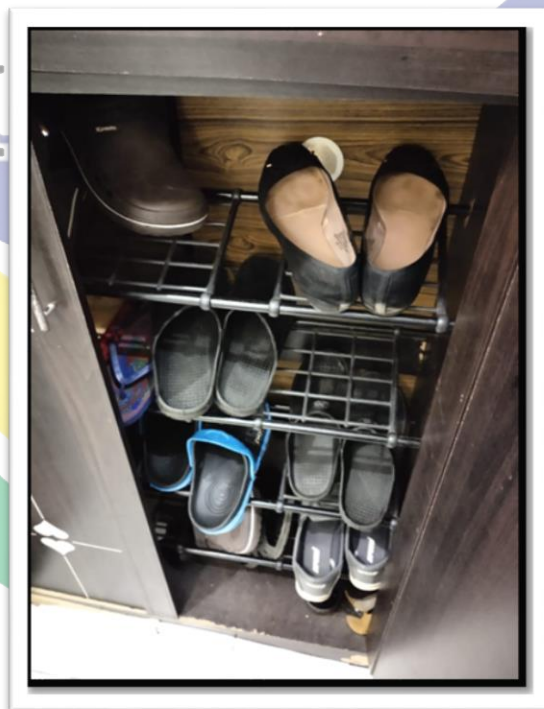
*Spill Kit* ruang Mikrobiologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur



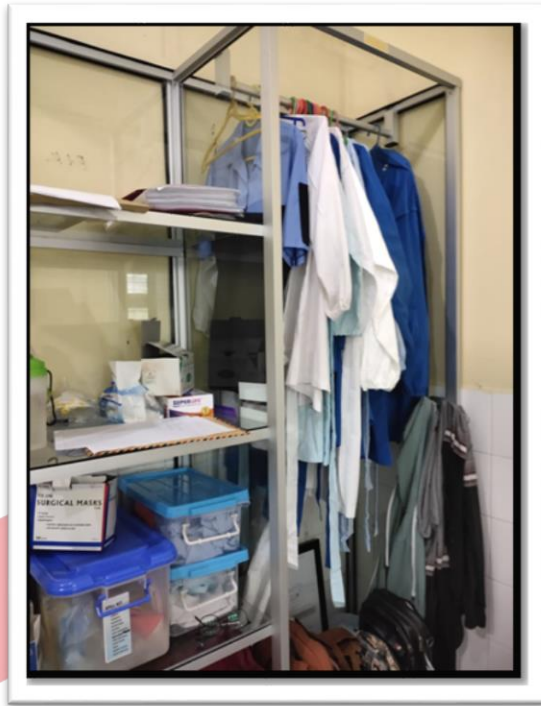
APAR di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



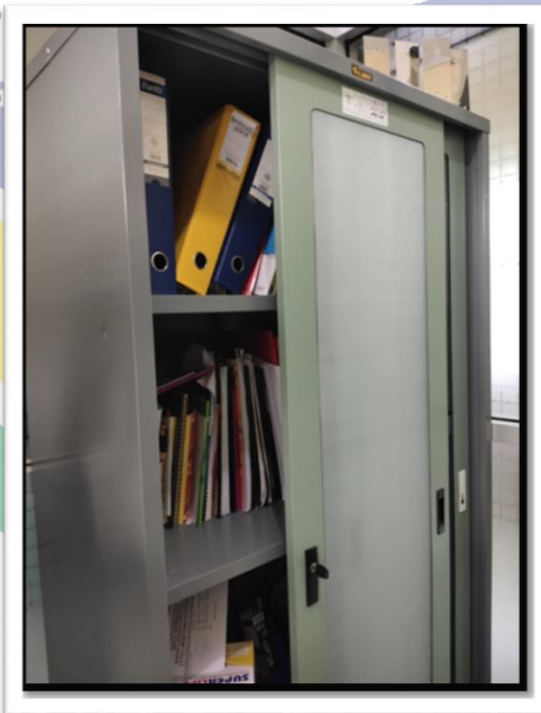
Helm Pelindung Kepala di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Rak Sepatu di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Lemari Jas Lab di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



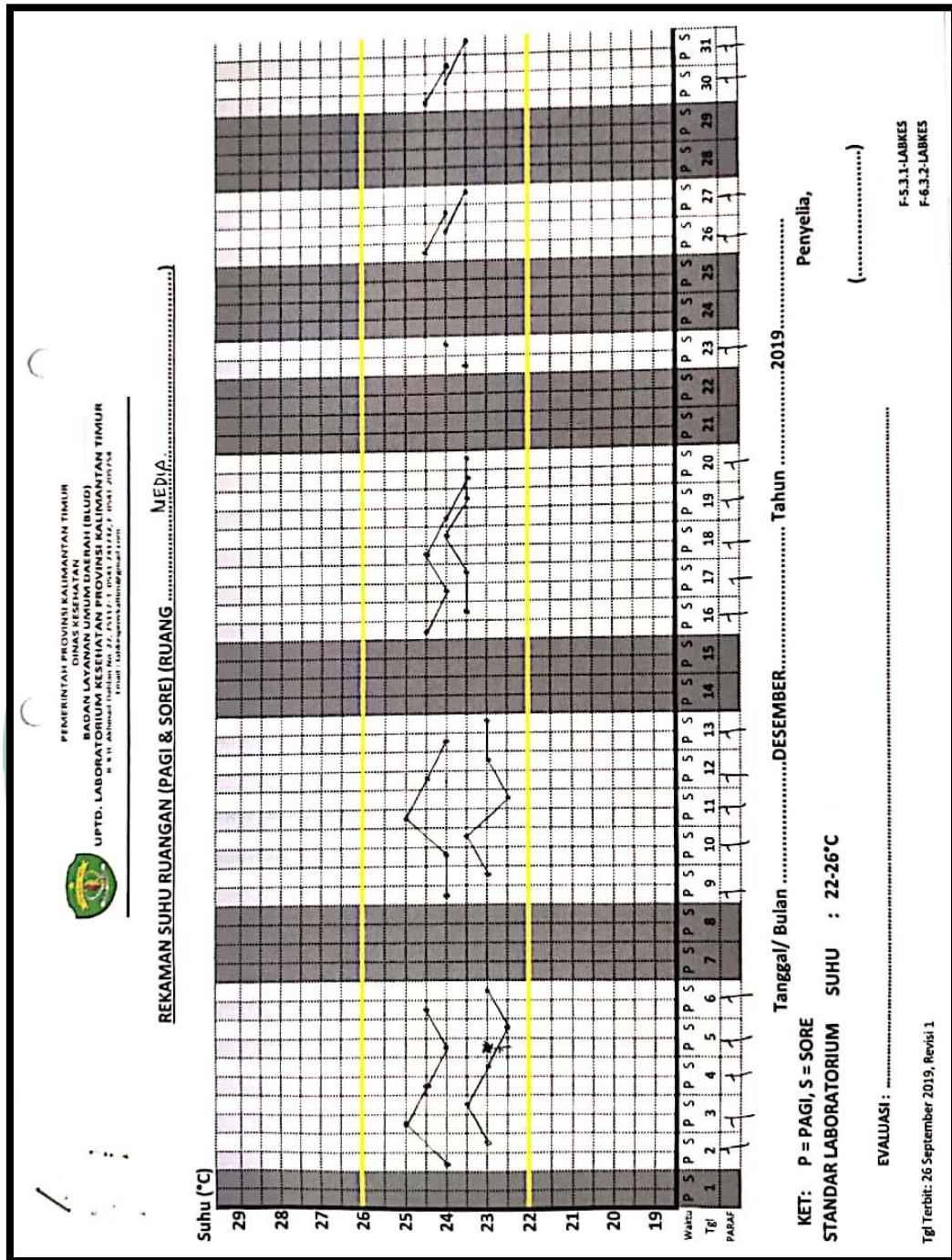
Lemari Dokumen di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



Penampungan Limbah OSE di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi  
Kalimantan Timur.



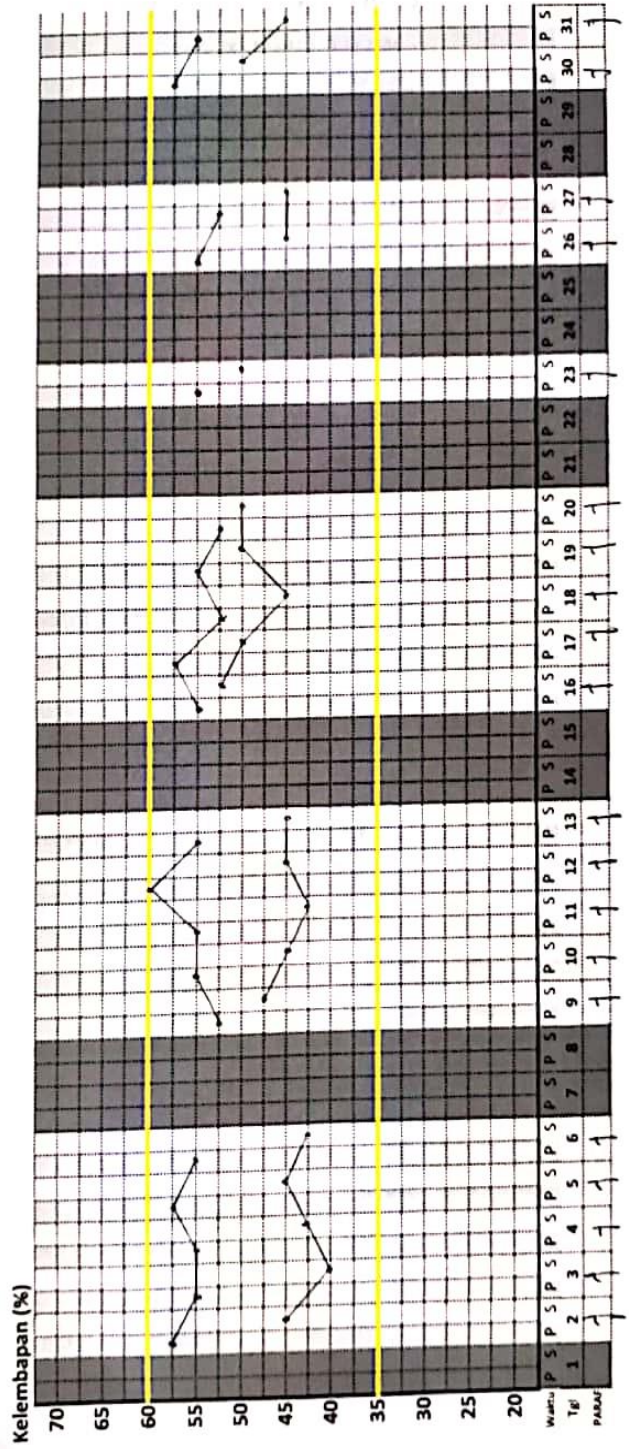
**Lampiran 4.** Hasil Pengamatan Suhu dan Kelembapan di Laboratorium Mikrobiologi UPTD. Labkes Provinsi Kalimantan Timur.



Lembar Data Suhu Laboratorium Mikrobiologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.



REKAMAN KELEMBABAN RUANGAN (PAGI & SORE) [RUANG .....] MEDIA.....



Tanggal/ Bulan ..... DESEMBER..... Tahun ..... 2019.....

KET: P = PAGI, S = SORE  
 STANDAR LABORATORIUM KELEMBABAN : 35-60%  
 Penyetor, (.....)

EVALUASI : .....  
 F.5.3.1-LABKES  
 F.6.3.2-LABKES  
 Tgl Terbit: 26 September 2019, Revisi 1

Lembar Data Kelembaban Laboratorium Mikrobiologi di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur.

## RIWAYAT HIDUP



Ceci Reris, Lahir di Muara Wahau, Kutai Timur tanggal 02 Februari 1999. Anak kedua dari 2 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Inggong Anyeq S.Pd dan Ibu Marlen Bilung. Suku Dayak Kenyah dan Agama Kristen Protestan.

Tahun 2005 memasuki jenjang pendidikan Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Kongbeng , Kutai Timur. Lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan ke jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kongbeng, Kutai Timur.

Lulus pada tahun 2014. Tahun 2014 melanjutkan ke jenjang pendidikan Sekolah Menengah Keatas Kesehatan, Samarinda. Lulus pada tahun 2017.

Tahun 2017 memasuki jenjang perguruan Tinggi Swasta di Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda (ITKes WHS) dengan Program Studi D-III Analisis Kesehatan. Selama perkuliahan telah melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) I di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada bulan Desember 2019 sampai bulan Januari 2020, PKL II di RS Dr.Hardjanto Balikpapan pada bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2020.