

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Coliform Escherichia Coli COLI* PADA  
BUBUR BAYI *HOME INDUSTRY* DI KOTA MALANG DENGAN  
METODE TPC DAN MPN**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Anis Akhwan Dhafin**

**NIM. 13670017**



**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU-ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2017**

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI *Coliform Escherichia Coli COLI* PADA  
BUBUR BAYI *HOME INDUSTRY* DI KOTA MALANG DENGAN  
METODE TPC DAN MPN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Kedokteran Dan Ilmu-Ilmu Kesehatan  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)**

**Oleh:  
Anis Akhwan Dhafin  
NIM. 13670017**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU-ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2017**

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI COLIFORM ESCHERICHIA COLI  
PADA BUBUR BAYI HOME INDUSTRY DI KOTA MALANG DENGAN  
METODE TPC DAN MPN**

SKRIPSI

Oleh :

Anis Akhwan Dhafin

NIM. 13670017

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:  
Tanggal: 1 NOVEMBER 2017

Pembimbing I

Pembimbing II



Burhan Ma'arif ZA., M. Farm, Apt  
NIDT.19900221 20170101 124



Hajar Sugihantoro, M.P.H, Apt  
NIDT.19851216201608011 1 086



Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi



Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt.  
NIP. 19800203 200912 2 001

**ANALISIS CEMARAN BAKTERI COLIFORM ESCHERICHIA COLI  
PADA BUBUR BAYI HOME INDUSTRY DI KOTA MALANG DENGAN  
METODE TPC DAN MPN**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**Anis Akhwan Dhafin**  
NIM. 13670017

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)  
Tanggal: 1 NOVEMBER 2017

**Ketua Penguji** : Dewi Sinta Megawati, M.Sc (.....) NIDT. 19840116 20170101 2 125

**Anggota Penguji**

1. Siti Maimunah, M.Farm, Apt (.....) NIDT. 19870408 20160801 2 084

2. Hajar Sugihantoro, M.P.H, Apt (.....) NIDT. 19851216 20160801 1 083

3. Burhan Ma'arif. Z.A, M.Farm, Apt (.....) NIDT. 19900221 20170101 1 124

Mengesahkan,

**Ketua Jurusan Farmasi**



**Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt.**  
NIP. 19800203 200912 2 001

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anis Akhwan Dhafin

NIM : 13670017

Jurusan : Farmasi

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan

Judul Penelitian : “Analisis Cemaran Bakteri *Coliform Escherichia Coli*  
Pada Bubur Bayi *Home Industry* Di Kota Malang Dengan  
Metode TPC dan MPN”

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 27 Oketober 2017

Yang membuat pernyataan,

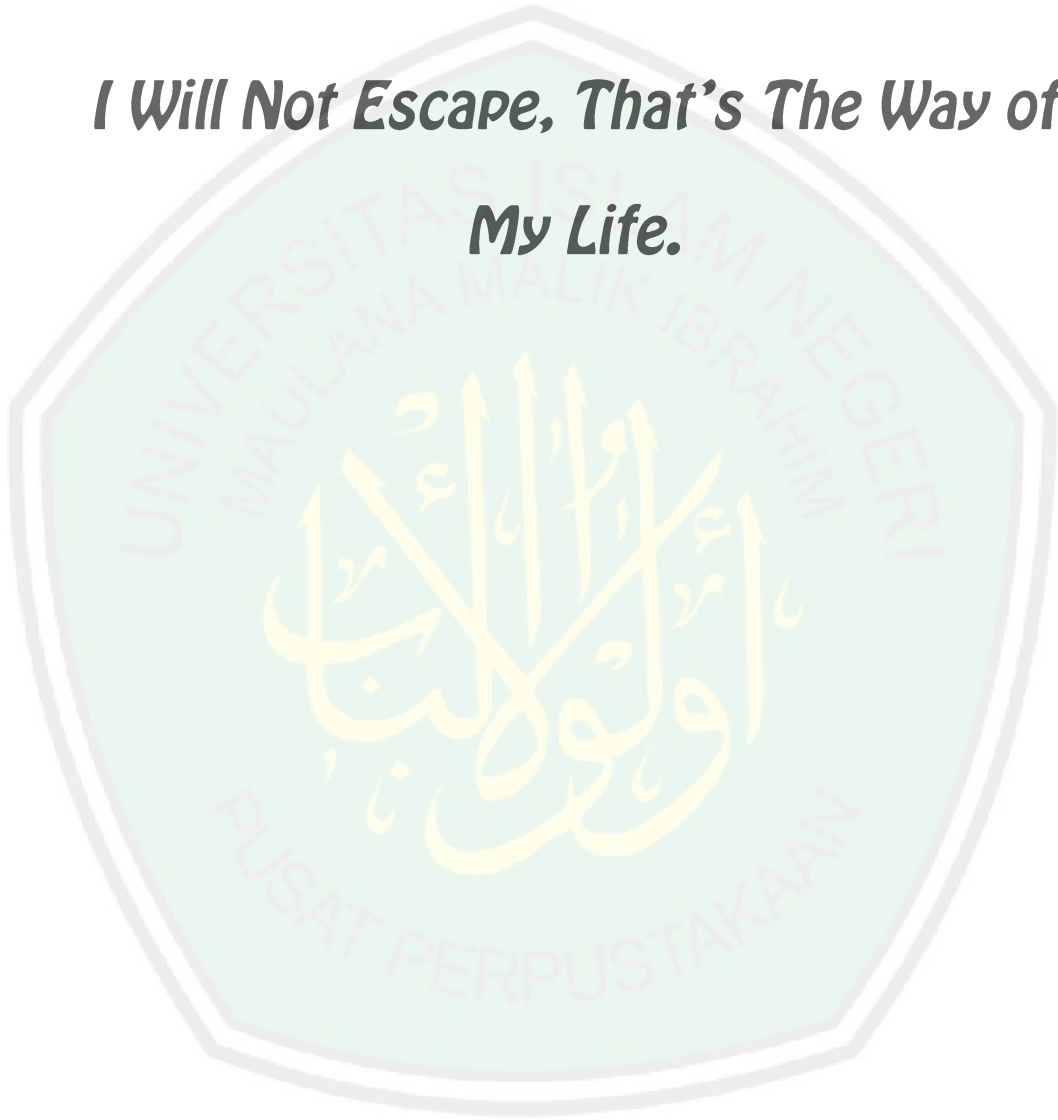


Anis Akhwan Dhafin

NIM. 136700317

**MOTTO**

***I Will Not Escape, That's The Way of  
My Life.***



## LEMBAR PERSEMBAHAN

### Bismillahirrohmanirrohim

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang...

Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk Ayahanda H Sirajuddin M terimakasih atas limpahan kasih sayang dan memberikan rasa rindu yang berarti.

Ibunda Hj. Asiyah M terimakasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik.

Saudara-saudariku M. Arif Rahman Hakim dan Ulya Rahmanita yang selalu mendoakan dan mengisi hidup dengan penuh kasih sayang dan canda.

Personil “Antrakinnon” terimakasih atas dukungan moril dan materilnya, Kepada Ainin Bashiroh, Hadi Prabowo dan Riezka Rizaldi atas motivasi, dukungannya dan semuanya. Kalian adalah tempat saya untuk kembali, disaat saya benar dan salah, disaat saya menang dan kalah, disaat saya suka dan duka.

Teman-teman Farmasi 2013 senasib, seperjuangan dan sepenanggungan, terimakasih atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti. semoga tak ada lagi duka nestapa di dada tapi suka dan bahagia juga tawa dan canda.

Semoga Allah SWT membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan memberikan kemudahan dalam segala hal, aaminn.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa turunkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita ke jalan yang benar, yaitu jalan yang diridhai Allah SWT. Penelitian ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan program S1 di Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Seiring terselesaikannya penyusunan penelitian ini, dengan penuh kesungguhan dan kerendahan hati, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Bapak Bambang Pardjianto, Sp. B., Sp.BP-RE (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan, UIN Maliki Malang.
3. Ibu Roihatul Mutiah, M. Kes, Apt, selaku Ketua Jurusan Farmasi, UIN Maliki Malang.
4. Bapak Burhan Ma'arif Z.A., M.Farm, Apt selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan nasehat serta bantuan materil maupun moril kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Ibu Dewi Sinta Megawati, M.Sc selaku konsultan yang telah meluangkan waktu untuk membimbing saya demi terselesainya penelitian ini.
6. Bapak Hajar Sugihantoro, M.P.H, Apt selaku Pembimbing Agama yang telah memberikan masukan dan nasehat kepada saya.
7. Ibu Siti Maimunah, M.Farm, Apt selaku Penguji Utama yang bersedia menguji dan memberikan arahan kepada saya.
8. Semua keluargaku terutama orang tua kami tercinta Ayahku, H. Sirajuddin. M dan Ibuku, Hj. Asiyah yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan dalam segala bentuk yang tak mungkin terbalaskan. Serta saudara-saudariku,



Muhammad Arif Rahman Hakim dan Ulya Rahmanita yang telah memberi dukungan dan mengisi hidup dengan penuh kasih sayang dan canda.

9. Para Dosen Pengajar di Jurusan Farmasi yang telah memberikan bimbingan dan membagi ilmunya kepada penulis selama berada di UIN Maliki Malang.
10. Para penghuni Antrakinon dan Ainin Bashiroh yang selalu membantu dan memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi ini dan segala bantuannya kepada penulis.
11. Sahabat serta teman-teman Farmasi angkatan 2013 (Golfy) maupun teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuannya kepada penulis.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan keterbatasan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 1 November 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvii</b>
<b>الملخص .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Batasan Masalah.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Definisi Makanan .....	9
2.2. Makanan Bayi dan Nilai Gizinya .....	11
2.2.1. <i>Food Hygiene</i> dan Sanitasi Makanan .....	12
2.2.2. Makanan Pendamping ASI (MP-ASI).....	13
2.2.3. Jenis-Jenis Bubur Bayi .....	14
2.3. Bakteri Pada Makanan.....	16
2.4. Bakteri .....	17
2.5. Bakteri <i>Coliform</i> .....	19
2.6. <i>Escherichia Coli</i> .....	21
2.7. Uji <i>Coliform</i> .....	23
2.7.1 Hitungan Mikroskopik Langsung .....	24
2.7.2 Hitungan Cawan .....	25
2.7.3 Metode MPN ( <i>Most Prpbable Number</i> ).....	28
2.8. Tinjauan Bahan .....	34
2.8.1 <i>Lactose Broth</i> .....	34
2.8.2 EMB Agar .....	35

<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL</b>	
3.1. Uraian Kerangka.....	36
3.2. Kerangka Konsep .....	37
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	
4.1. Rancangan Penelitian .....	39
4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
4.3. Populasi dan Sampel .....	39
4.3.1. Populasi .....	39
4.3.2. Sampel .....	39
4.3.3. Cara Pengambilan Sampel.....	39
4.4. Identifikasi Variabel.....	40
4.4.1. Variabel Bebas.....	40
4.4.2. Variabel Terikat.....	40
4.4.3. Variabel Kontrol .....	40
4.5. Alat dan Bahan Penelitian .....	40
4.5.1. Alat Penelitian .....	40
4.5.2. Bahan Penelitian .....	40
4.6. Cara Kerja Penelitian .....	41
4.6.1. Sterilisasi Alat.....	41
4.6.2. Prosedur Pemeriksaan Laboratorium.....	41
4.6.3. Pengujian <i>TPC</i> .....	43
4.6.4. Pengujian <i>Most Probable Number</i> (MPN).....	45
4.7. Analisis Data .....	47
4.8. Skema Prosedur Kerja.....	48
4.8.1. <i>Total Plate Count</i> .....	48
4.8.2. Uji <i>Most Probable Number</i> .....	49
<b>BAB V Hasil Penelitian dan Pembahasan</b>	
5.1 Hasil Uji Cemaran Bakteri pada Metode <i>TPC</i> .....	53
5.2 Hasil Cemaran Bakteri <i>Coliform E. coli</i> dengan Metode <i>MPN</i> .....	56
5.3 Analisis Data Statistika .....	63
5.4 Pembahasan Aspek Keislaman.....	65
<b>BAB VI PENUTUP</b>	
6.1 Simpulam .....	70
6.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>78</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil dari Metode TPC dari Pengenceran $10^{-1}$ (rerata) .....	55
Tabel 5.2 Data Hasil Uji Praduga MPN ( <i>Most Probable Number</i> ) pada Bubur Bayi <i>Home industry</i> dari Pedagang Kaki Lima (KL) dan <i>Delivery</i> dengan Media LB pada Suhu $37^{\circ}\text{C}$ selama 48 Jam. ....	58
Tabel 5.3 Data Hasil Uji Penegasan MPN ( <i>Most Probable Number</i> ) pada Bubur Bayi <i>Home Industry</i> dari Pedagang Kaki Lima (KL) dan <i>Delivery</i> dengan Media BGLB pada Suhu $37^{\circ}\text{C}$ selama 48 Jam ....	60
Tabel 5.4 Hasil Uji Pelengkap MPN ( <i>Most Probable Number</i> ) pada Bubur Bayi <i>Home Industry</i> dengan Media EMB Agar pada Suhu $37^{\circ}\text{C}$ selama 24 Jam .....	62
Tabel 5.5 Hasil Data SD dari Analisa Data .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan Bakteri Gram Negatif (a) dan Gram Positif (b) .....	18
Gambar 2.2 Struktur Sel Bakteri .....	23
Gambar 2.3 Pengenceran Sampel .....	29
Gambar 2.4 Indeks APM dengan Tingkat Kepercayaan 95% untuk Berbagai Kombinasi Hasil Positif dari 3 Tabung pada Pengenceran $10^{-1}$ , $10^{-2}$ dan $10^{-3}$ .....	31
Gambar 2.5 Hasil Praduga, adanya Gas pada Sampel .....	32
Gambar 2.6 Hasil Uji Penegasan .....	33
Gambar 2.7 Bakteri E. Coli Pada Media EMB Agar .....	33
Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....	36
Gambar 4.1 Skema Kerja Tes Uji TPC .....	48
Gambar 4.2 Skema Kerja Tes Uji Praduga .....	49
Gambar 4.3 Skema Kerja Tes Uji Penegasan .....	50
Gambar 4.4 Skema Kerja Tes Uji Pelengkap .....	51
Gambar 5.1 Sampel yang Ditumbuhi Koloni (a) dan Media Kontrol (b) .....	54
Gambar 5.2 Hasil Negatif (kiri) dan Positif (kanan) pada Tabung LB Uji Praduga .....	57
Gambar 5.3 Hasil Negatif (a) dan Positif (b) Tabung BGLB Uji Penegasan .....	59
Gambar 5.4 Media EMB Agar positif <i>E. coli</i> (kiri) dan Negatif (kanan) .....	61

## DAFTAR SINGKATAN

MP-ASI	Makanan Pendamping ASI
ASI	Air Susu Ibu
SNI	Standar Nasional Indonesia
MPN	<i>Most Probable Number</i>
BGLB	<i>Brilian Gren Laktosa Bile Broth</i>
LB	<i>Lactosa Broth</i>
TPC	<i>Total Plate Count</i>
PCA	<i>Plate Count Agar</i>
BPW	<i>Buffered Pepton Water</i>
WFI	<i>Water for Injection</i>
SPC	<i>Standard Plate Count</i>
KL	Kaki Lima
D	<i>Delivery</i>
APM	Angka Partisipasi Murni
EMB	<i>Eosin Methylene Blue</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 1 .....	78
Lampiran 2. Penghitungan <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 1.....	78
Lampiran 3. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 2.....	79
Lampiran 4. Penghitungan <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang Dijual Di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 2.....	79
Lampiran 5. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 3 .....	80
Lampiran 6. Penghitungan <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 3.....	80
Lampiran 7. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur <i>Bayi Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 4.....	81
Lampiran 8. Penghitungan <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 4.....	81
Lampiran 9. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel <i>Delivery</i> 1 .....	82
Lampiran 10. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel <i>Delivery</i> 1 .....	82
Lampiran 11. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel <i>Delivery</i> 2 .....	83
Lampiran 12. Perhitungan <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel <i>Delivery</i> 2.....	84
Lampiran 13. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel <i>Delivery</i> 3 .....	84
Lampiran 14. Penghitungan <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel <i>Delivery</i> 3 .....	85
Lampiran 15. <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi <i>Home Industry</i> Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel <i>Delivery</i> 4 .....	85

Lampiran 16. Penghitungan <i>Tour Plate Count</i> Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel <i>Delivery</i> 4 .....	86
Lampiran 17. Foto Hasil Uji MPN .....	87
Lampiran 18. Gambar dari Metode TPC .....	90
Lampiran 19. Lampiran Data Statistik.....	92





## ABSTRAK

Dhafin, Anis Akhwan. 2017. SKRIPSI. Judul: “**Analisis Cemaran Bakteri Coliform Escherichia Coli Pada Bubur Bayi Di kota Malang Dengan Metode TPC dan MPN**”

Pembimbing : Burhan Ma'arif. Z.A., M.Farm, Apt

Masa balita merupakan masa yang penting dalam perkembangan manusia, pertumbuhan bayi berlangsung dengan cepat dan dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya makanan. Makanan memegang peranan penting dalam kaitannya pemenuhan kebutuhan gizi untuk pertumbuhan. Selain ASI bayi memerlukan makanan tambahan yaitu MP-ASI. MP-ASI dapat terkontaminasi oleh kontaminan kimia dan kontaminan biologi. Salah satu kontaminan biologi pada makanan adalah bakteri *Coliform. Escherichia Coli* merupakan bagian dari bakteri *Coliform. Escherichia Coli* adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang yang tidak membentuk spora yang merupakan flora normal di usus tetapi bersifat oportunistik menyebabkan penyakit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri *Coliform Escherichia Coli* dan jumlah bakteri pada sampel Bubur Bayi *Home Industry* yang dijual di kota Malang menggunakan metode TPC dan MPN. Sampel yang diteliti sebanyak 8 sampel dari 2 kelompok yaitu 4 dari kelompok kaki lima (KL) dan 4 dari *delivery* (D).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan metode TPC 6 dari 8 sampel terkontaminasi bakteri, sedangkan pada metode MPN 6 sampel terkontaminasi bakteri *Escherichia Coli* dan 2 sampel negatif.

**Kata Kunci** : Cemaran Bakteri, Bubur Bayi *Home Industry*, Bakteri *Coliform, Escherichia Coli*.

## ABSTRACT

Dhafin, Anis Akhwan. 2017. THESIS. Title: “**Analysis of Bacterial Contamination Coliform Escherichia Coli on Baby Porridge in Malang with TPC and MPN methods**”

Advisors : Burhan Ma'arif. Z.A., M.Farm, Apt

Toddlers are an important time in human development, infant growth quickly and infected by various factors are wrong. Food plays an important role in the performance of the nutritional needs for growth. In addition to breast milk, babies need MP-ASI. MP-ASI can be contaminated by chemical contaminants and biological contaminants. One of the biological contaminants in food is the *Coliform* bacteria. *Escherichia Coli* is part of the *Coliform* bacterium. *Escherichia Coli* is a rod-shaped Gram-negative bacterium that does not form spores that are normal flora in the opportunistic back of the intestine.

This research aims to find out the presence of *Coliform Escherichia Coli* bacteria and the number of bacteria on Home Industry baby porridge sample sold in Malang. This research uses TPC and MPN methods. There are 8 samples from 2 groups, which are 4 groups from street vendors (KL) and 4 from delivery (D).

The result of TPC method shows that 6 from 8 samples are contaminated with bacteria. While for MPN method, there are 6 samples contaminated with *Escherichia Coli* bacteria and 2 samples are negative.

**Keywords** : Bacterial Contamination, Home Industry Baby Porridge, *Coliform* bacteria, *Escherichia Coli*.

## الملخص

دافين, أنيس أخوان. ٢٠١٧. بحث العلمي. تحليل البكتيريا القولونية على عصيدة الطفل في مدينة مالانج مع أساليب مجموع عدد لوحة و عدد الأكثر احتمالا  
المشرف : برهان معارف الماجستير

فترة طفل هو فترة هامة في التنمية البشرية، ونمو الطفل بسرعة وتتأثر عوامل مختلفة واحد منهم الغذاء. ويؤدي الغذاء دورا هاما فيما يتعلق بتلبية الاحتياجات التغذوية للنمو. بالإضافة إلى حليب الثدي يحتاج الطفل إلى طعام إضافي هو طعام الفطام.، طعام الفطام يمكن أن يكون ملوثة من قبل الملوثات الكيميائية والملوثات البيولوجية. واحدة من الملوثات البيولوجية في الغذاء هو البكتيريا القولونية و هو جزء من بكتيريا القولون. الإشريكية القولونية هي بكتيريا سالبة الجرام على شكل قضيب لا تشكل الجراثيم التي هي النباتات الطبيعية في الأمعاء ولكن هي الانتهازية لتسبب المرض.

ويهدف هذا البحث لتحديد ما إذا كان أو لم يكن البكتيريا القولونية وعدد من البكتيريا في عينة من المنزل عصيدة الطفل تباع في مدينة مالانج. باستخدام أساليب مجموع عدد لوحة وعدد الأكثر احتمالا. العينات التي تمت دراستها كانت ٨ عينات من مجموعتين أي ٤ من مجموعة الحوانيت و ٤ عينات من التسليم .

وبناء على البحث الذي تم القيام به يمكن استنتاج أنه مع طريقة مجموع عدد لوحة ٦ من ٨ عينات ملوثة بالبكتيريا. وعلى طريقة عدد الأكثر احتمالا ٦ عينات ملوثة بالبكتيريا القولونية و ٢ عينات سلبية.

كلمة المفتاح : البكتيرية الملوثات، المسامية الطفل الرئيسية الصناعة، البكتيريا القولونية.

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Masa balita merupakan masa yang penting dalam perkembangan manusia, karena pada masa ini terjadi pertumbuhan dan perkembangan yang akan mempengaruhi kualitas sumberdaya manusia dimasa mendatang. Pada tahun pertama, pertumbuhan bayi berlangsung dengan cepat dengan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya kesehatan, lingkungan, dan makanan. Makanan memegang peranan penting dalam kaitannya pemenuhan kebutuhan gizi untuk pertumbuhan (Soetjiningsih, 1995).

Seiring pertambahan umur bayi, kebutuhan bayi terhadap zat gizi semakin meningkat. Konsumsi makanan dalam jumlah dan kandungan gizi yang cukup sangat diperlukan untuk tumbuh kembang bayi, sedangkan kandungan zat gizi yang tersedia pada air susu ibu (ASI) tidak dapat memenuhinya. Oleh karena itu, bayi memerlukan makanan tambahan lain atau makanan pendamping lain selain air susu Ibu atau biasa disebut dengan makanan pendamping ASI (MP-ASI). MP-ASI merupakan makanan selain ASI yang diberikan untuk bayi setelah berumur 6 bulan (Zakaria, 1999).

Sesudah bayi berusia enam bulan, kandungan gizi ASI tidak lagi mencukupi sementara kebutuhan energi bayi meningkat sebesar 24-30% dibandingkan dengan kebutuhan saat usia 3-5 bulan (WHO, 2000). Untuk

memenuhi kebutuhan zat gizi yang meningkat, MP-ASI perlu diberikan pada bayi sesudah berusia 6 bulan.

Masyarakat mengenal adanya dua jenis MP-ASI, yaitu MP-ASI pabrik dan tradisional. MP-ASI pabrikan menghasilkan makanan bayi yang relatif lebih higienis dan praktis disajikan. Kandungan gizi dalam MP-ASI pabrikan juga dapat diformulasikan berdasarkan angka kecukupan gizi bayi (Hadiningsih N, 2004) Sementara itu Pengolahan MP-ASI tradisional seringkali tidak memenuhi prinsip *hygiene* sanitasi makanan sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi mikroorganisme penyebab diare pada bayi (Kusumawardani B, 2010).

Bahan yang digunakan dalam pembuatan MP-ASI haruslah dari bahan pangan yang baik. Aspek keamanan pangan sangat penting karena berkaitan dengan kesehatan masyarakat dan jaminan akan ada. Selain bahan, sanitasi dan hiegeni dalam pengannaya setelah bubur diolah perlu diperhatikan. Agar tidak terjadinya cemaran bakteri pada makanan. Hal tersebut terlihat dari masih adanya kasus keracunan yang disebabkan oleh makanan serta penggunaan bahan tambahan bukan untuk makanan. Data yang diperoleh dari Badan POM, pada Januari-September tahun 2004, terdapat 3.734 kasus keracunan pangan. Keracunan ini sebagian besar disebabkan oleh adanya cemaran mikrobiologis pada makanan, terutama bakteri patogen pada makanan, selebihnya disebabkan oleh keberadaan zat kimia dan racun alami dan sebagian lagi belum terdeteksi penyebabnya (BPOM, 2004).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 942/Menkes/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan *Hygiene* Sanitasi

Makanan Jajanan, terdapat beberapa aspek yang diatur dalam penanganan makanan jajanan, yaitu penjamah makanan, peralatan, air, bahan makanan, bahan tambahan makanan, penyajian dan sarana penjaja. Beberapa aspek tersebut sangat mempengaruhi kualitas makanan (BPOM, 2006).

Menurut Tamaroh (2002) dalam Zulkifli (2008) beberapa faktor yang menentukan keamanan makanan di antaranya jenis makanan olahan, cara penanganan bahan makanan, cara penyajian, waktu antara makanan matang dikonsumsi dan suhu penyimpanan baik pada bahan makanan mentah maupun makanan matang dan perilaku penjamah makanan itu sendiri.

Seperti yang sudah dijelaskan Allah SWT dalam Al quran surah Al Baqarah, yaitu

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا كُلُوْا مِنْ طَيِّبٰتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوْا لِلّٰهِ  
 اِنْ كُنْتُمْ اِيَّاهُ تَعْبُدُوْنَ ﴿١٧٢﴾

*“Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezeki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah” (Al Baqarah Ayat 172)*

Kitab Jalalain menafsirkan surah Al Baqoroh ayat 172 yaitu, seperti yang disebutkan di dalam hadis yang diriwayatkan oleh Imam Ahmad, telah menceritakan kepada kami Abun Nadr, telah menceritakan kepada kami Al-Fudail ibnu Marzuq, dari Addi ibnu Sabit, dari Abu Hazim, dari Abu Hurairah r.a. yang mengatakan bahwa Rasulullah Saw. pernah bersabda: Hai manusia, sesungguhnya Allah itu Maha baik, Dia tidak menerima kecuali yang baik-baik. Dan sesungguhnya Allah telah memerintahkan kepada orang-orang mukmin sama

dengan apa yang diperintahkan-Nya kepada para rasul, maka Allah berfirman, "Hai rasul-rasul, makanlah dari makanan yang baik-baik, dan kerjakanlah amal yang saleh. Sesungguhnya Aku Maha Mengetahui apa yang kalian kerjakan" (Al-Mu-minun: 51). Dan Allah berfirman, "Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezeki yang baik-baik yang Kami berikan kepada kalian" (Al-Baqarah: 172).

Makanan yang baik adalah makanan yang tidak menyebabkan penyakit dan terbebas dari sumber penyakit. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan makanan terkontaminasi sumber penyakit yaitu tidak *hygiene* dalam membuat dan menyimpan makanan. Terdapat 4 (empat) hal penting yang menjadi prinsip *hygiene* dan sanitasi makanan meliputi perilaku sehat dan bersih orang yang mengelola makanan, sanitasi makanan, sanitasi peralatan dan sanitasi tempat pengolahan makanan dapat terkontaminasi mikroba (Kusmayadi, 2007). Penyebab di antaranya adalah menggunakan lap kotor untuk membersihkan meja, perabotan bersih dan lain-lainnya serta makanan disimpan tanpa tutup sehingga serangga dan tikus dapat menjangkaunya serta pengolah makanan yang sakit atau karier penyakit (Slamet, 1994).

Bahan makanan merupakan sumber gizi bagi manusia dan juga sumber makanan bagi mikroorganisme. Makanan dapat bertindak sebagai perantara ataupun substrat pertumbuhan mikroorganisme patogenik dan organisme lain penyebab penyakit. Penyakit bawaan makanan oleh bakteri dapat berupa intoksifikasi atau infeksi. Intoksifikasi melalui makanan disebabkan oleh adanya toksin bakteri yang terbentuk didalam makanan pada saat bakteri bermultiplikasi,

sedangkan infeksi melalui makanan disebabkan oleh masuknya bakteri ke dalam tubuh melalui makanan yang terkontaminasi dan tubuh memberikan reaksi terhadap bakteri tersebut. Kedua hal ini akan menyebabkan penyakit pada saluran cerna misalnya diare (BPOM RI, 2009).

Diare masih menjadi masalah kesehatan dunia. Besarnya masalah tersebut terlihat dari tingginya angka kesakitan dan kematian akibat diare. WHO memperkirakan terjadi 4 milyar kasus diare di dunia setiap tahunnya dan 2,2 juta diantaranya meninggal, sebagian besar anak-anak di bawah usia 5 tahun (Adisasmito, 2007).

Sebagian besar penyakit diare disebabkan oleh bakteri. Bakteri sebagai bioindikator mutu merupakan kandungan suatu spesimen pangan, dapat memberikan keterangan yang mencerminkan mutu bahan, keadaan pengolahan pangan tersebut, serta keefektifan metode pengawetan dan penyimpanannya (Pelczar dan Chan, 2005). Contoh bakteri sebagai bioindikator kualitas makanan adalah *E. coli*. Bakteri *E. coli* adalah bakteri gram negatif berbentuk batang yang tidak membentuk spora yang merupakan flora normal di usus tetapi bersifat oportunistik menyebabkan penyakit (Irianto K, 2009)

Maraknya penyakit diare yang terjadi karena beredarnya MP-ASI yang tidak mempunyai izin di pasaran-pasaran sangat membahayakan, seperti yang dilansir oleh news.detik.com terjadi di jakarta pada tahun 2016, ditemukan produk bubur bayi yang mengandung bakteri *E. coli* berlebih dalam makanan bayi tersebut (news.detik.com ,2017).



Berdasarkan uraian diatas, mendorong peneliti untuk melakukan analisis cemaran bakteri *Coliform E. coli* pada bubur bayi di kota malang. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan secara tidak langsung yaitu dengan metode MPN dan metode TPC. Metode MPN yang mana menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair, sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme dalam jumlah perkiraan terdekat (Harti, 2015). Metode MPN memiliki limit kepercayaan 95 persen sehingga pada setiap nilai MPN, terdapat jangkauan nilai MPN terendah dan nilai MPN tertinggi (Lim, D. 1998). Kelebihan dari metode MPN antara lain akurasi dapat ditingkatkan dengan memperbanyak tabung yang digunakan setiap pengencerannya, ukuran (volume) sampel yang cukup besar dibanding plate count. Metode TPC yaitu menghitung sel mikroba yang masih hidup yang telah ditumbuhkan dimedium, maka mikroba itu akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dapat dihitung tanpa mikroskop (Anugrahini A.E, 2015). Kedua metode ini sangat cocok digunakan untuk mengetahui bakteri pada makanan. Metode ini bersifat kuantitatif yang mana sampel dilihat pertumbuhan bakterinya dengan metode TPC kemudian dilanjutkan dengan metode MPN unntuk mengetahui bakteri *Coliform E. coli*.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran akan kualitas bubur bayi *home industry* yang sampelnya diambil dari bubur bayi pedagang kaki lima di daerah kota malang. Diharapkan dari hasil penelitan ini dapat memberikan manfaat baik bagi Dinas Kesehatan setempat untuk melakukan pengawasan secara

berkala terhadap kualitas bubur bayi, maupun bagi masyarakat terutama ibu yang memiliki balita sebagai konsumen bubur bayi dan para pemilik bubur bayi *home industry*, agar dapat melakukan pemeliharaan dan perbaikan secara terus menerus dalam penanganan dan pengolahan bubur bayi secara baik, sehingga terhindar dari pencemaran mikroba sebagai upaya untuk melindungi kesehatan masyarakat.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada kontaminasi bakteri *Coliform E. coli* pada bubur bayi *home industry* dengan metode TPC dan MPN di Kota Malang?
2. Berapakah total bakteri yang ada pada bubur bayi *home industry* di Kota Malang?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui ada atau tidak kontaminasi bakteri *Coliform E. coli* pada bubur bayi *home industry* di daerah Kota Malang.
2. Untuk mengetahui total bakteri yang ada pada bubur bayi *home industry* di daerah Kota Malang dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Sebagai informasi bagi masyarakat untuk mengkonsumsi bubur bayi yang aman dan terbebas dari cemaran mikroorganisme, khususnya bakteri *Coliform E. coli*, dan juga sebagai masukan kepada instansi pengawas produk yang beredar terkhusus di Kota Malang.
2. Agar para orang tua lebih berhati-hati dalam memilih produk makanan untuk balitanya.

3. Untuk memberikan informasi dan sebagai bahan referensi untuk kelanjutan penelitian mikrobiologi bagi mahasiswa

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bakteri yang akan diteliti yaitu bakteri *Coliform E. coli*
2. Lokasi yang digunakan untuk mencari sampel hanya sebatas di kota malang.
3. Outlet yang berjualan bubur berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti.
4. Metode yang digunakan ada 2, yaitu menggunakan metode TPC dan menggunakan metode MPN.
5. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kaki lima (KL) dan *delivery* (D).

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Definisi Makanan

Menurut permenkes No. 17 tahun 2015 tentang ketahanan pangan dan gizi yang dimaksud dengan pangan atau makanan yaitu sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan dan air baik yang diolah maupun tidak diolah diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan dan minuman. Makanan yang terkontaminasi biasanya dikarenakan penanganan yang tidak baik dalam pengolahannya dan faktor penunjang yang tidak memadai seperti fasilitas bangunan dan keadaan lainnya.

Menurut permenkes No. 1096 Tahun 2011 telah ditetapkan makanan yang dikonsumsi harus higienis, sehat dan aman yaitu bebas dari cemaran fisik, kimia dan bakteri. Mengonsumsi makanan yang baik juga di jelaskan dalam firman Allah SWT. Yang terkandung dalam surat An-Nahl ayat 114 :

فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِنَّ كُنتُمْ إِيَّاهُ  
تَعْبُدُونَ ﴿١١٤﴾

Artinya : “Maka makanlah yang halal lagi baik dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu dan syukurilah nikmat Allah jika kamu hanya menyembah kepada-Nya.” (16: 114).

Menurut tafsir Ibnu Katsir, Allah Ta’ala berfirman seraya memerintahkan hamba-hamba-Nya yang beriman untuk memakan rizki yang halal lagi baik yang

telah diberikan-Nya, serta mensyukurinya. Sesungguhnya Dialah yang memberikan dan mengaruniakan nikmat yang hanya Dia yang berhak mendapatkan penghambaan, yang tiada sekutu bagi-Nya.

Kemudian Allah Ta'ala menyebutkan hal-hal yang diharamkan bagi mereka yang memang berbahaya bagi mereka dalam memeluk agama dan dunia mereka, baik yang berupa bangkai, darah, dan daging babi: *wa maa uHilla lighairillaaHi biHii* (“Dan apa yang disembelih dengan menyebut nama selain Allah.”) Artinya, binatang yang disembelih dengan menyebut selain nama Allah. Meskipun demikian; *fa manidl-thurra* (“Barangsiapa yang terpaksa memakannya,”) yaitu, yang dia butuhkan, tanpa penganiayaan dan tidak pula melampaui batas; *fa innallaaHa laghafuurur rahiim* (“Maka sesungguhnya Allah Mahapengampun lagi Mahapemurah.”) Pembahasan mengenai ayat seperti ini telah disampaikan pada surat al-Baqarah, yang sudah mencukupi sehingga tidak perlu dilakukan pengulangan. Segala puji dan sanjungan hanya bagi Allah semata

Sumber makanan yang digunakan untuk membuat makanan haruslah dari bahan makanan yang baik dan halal. Bahan makanan, selain merupakan sumber gizi bagi manusia, juga merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan dapat menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pangan secara gizi, daya cerna ataupun daya simpannya (Siagian, 2005).

Makanan yang disukai manusia, pada umumnya juga disukai mikroorganisme. Dengan demikian maka mikroorganisme itu pada dasarnya merupakan saingan bagi manusia. Banyak virus, bakteri dan jamur menyerang

makanan yang masih berupa bahan mentah seperti sayuran, buah-buahan, susu, daging, banyak pula yang menyerang makanan yang sudah dimasak seperti nasi, roti, kue, lauk-pauk dan sebagainya. Maka sudah sewajarnya manusia sejak zaman dahulu dan dimana pun manusia berusaha menanggulangi serangan tersebut. Banyak juga cara-cara yang telah ditemukan oleh manusia untuk menyelamatkan makanan dari pencemaran oleh mikroorganisme (Dwidjoseputro, 2010).

Makanan yang telah dihinggapi mikroorganisme itu mengalami penguraian, sehingga dapat berkurang nilai gizi dan kelezatannya bahkan makanan yang telah dalam keadaan terurai itu dapat menyebabkan sakit sampai menyebabkan kematian pada seseorang yang memakannya (Dwidjoseputro, 2010).

## **2.2. Makanan Bayi dan Nilai Gizinya**

ASI dapat mencukupi kebutuhan anak akan zat gizi sampai anak berumur enam bulan, setelah itu jumlah ASI akan semakin berkurang sedangkan kebutuhan anak akan zat gizi semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur anak (Husaini dkk. 1993). Pada usia 6-12 bulan ASI hanya mampu mencukupi tiga perempat dari kebutuhan gizi anak dan sumbangan ASI tersebut akan semakin menurun dengan bertambahnya umur anak.

Syarat keamanan makanan bayi adalah jumlah *Coliform* yaitu kecil dari 3 per gram sampel makanan. Keberadaan bakteri tersebut di dalam makanan menunjukkan adanya kontaminasi oleh kotoran manusia atau hewan berdarah panas lainnya (Irianto, 2009).

### **2.2.1 Food Hygiene dan Sanitasi Makanan**

Pengertian hygiene menurut Depkes (2005) adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan individu subyeknya. Misalnya mencuci tangan untuk melindungi kebersihan tangan, cuci piring untuk melindungi kebersihan piring, membuang bagian makanan yang rusak untuk melindungi keutuhan makanan secara keseluruhan.

Sanitasi makanan adalah salah satu usaha pencegahan yang menitik beratkan kegiatan dan tindakan yang perlu untuk membebaskan makanan dan minuman dari segala bahaya yang dapat mengganggu atau merusak kesehatan, mulai dari sebelum makanan diproduksi, selama dalam proses pengolahan, penyimpanan, pengangkutan, sampai pada saat dimana makanan dan minuman tersebut siap untuk dikonsumsi kepada masyarakat atau konsumen. Sanitasi makanan ini bertujuan untuk menjamin keamanan dan kemurnian makanan, mencegah konsumen dari penyakit, mencegah penjualan makanan yang akan merugikan pembeli. mengurangi kerusakan atau pemborosan makanan (World Health Organization, 2007).

Aspek yang diperhatikan dari higienis makanan yaitu (Zaenab, 2008) :

1. Cara penyimpanan bahan makanan
2. Pengelolaan Bahan Makanan
3. Penyajian Bahan Makanan

### 2.2.2. Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)

Menurut Samsudin (1995), MP-ASI adalah makanan tambahan yang diberikan kepada bayi setelah berusia 4-6 bulan sampai bayi berusia 24 bulan atau bayi telah siap menerima makanan orang dewasa. Makanan tambahan bayi umumnya dibedakan menjadi dua jenis, yaitu makanan bayi (infant food) untuk bayi yang berusia dibawah enam bulan dan makanan sapihan (weaning food) untuk bayi berusia 6-36 bulan (Soenaryo, 1985). Makanan pendamping ASI umumnya berbentuk bubur atau biskuit bayi.

Sifat umum produk MP-ASI yang dikehendaki adalah padat energi dan padat gizi. Komponen gizi yang dibutuhkan bayi antara lain karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Serat makanan yang terlalu banyak dapat mengganggu pencernaan bayi. Selain itu produk bayi tidak boleh bersifat kamba (*bulky*) karena akan cepat memberi rasa kenyang pada bayi. Sifat kamba umumnya terdapat pada bahan sumber karbohidrat (Astawan, 2000).

Makanan pendamping ASI juga harus mengandung lemak yang bersifat sebagai sumber energi dan pemberi rasa gurih. Lemak sebaiknya memberikan sumbangan energi sebesar 25-30% dari total energi MP-ASI. Kadar lemak dapat ditingkatkan hingga mencapai 10% sejauh teknologi memungkinkan (Sugiyono, 2000).

Standar makanan pendamping ASI sebaiknya mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3842, 1995) tentang Makanan Pelengkap serealisa instan untuk bayi dan anak. Standar tersebut mengatur ketentuan gizi untuk makanan yang khusus diberikan kepada bayi (usia 4 sampai 12 bulan) dan anak



(usia 1 sampai 3 tahun). Ketentuan tersebut juga ditetapkan bahwa dalam pembuatan makanan bayi dan anak diharuskan adanya penambahan vitamin dan mineral, serta bahan lain yang diperlukan untuk pertumbuhan bayi dan anak.

### 2.2.3. Jenis-jenis Bubur Bayi

Jenis bubur bayi yang beredar dipasaran tidak sebanyak seperti susu bayi. Kondisi tersebut terjadi karena kurang sadarnya ibu-ibu terhadap makanan apa yang harus diberikan kepada bayi. Mereka menganggap bayi dengan usia enam bulan sudah siap mengkonsumsi makanan seperti orang dewasa, perbedaannya mungkin dari tekstur yang lebih lembut seperti untuk orang dewasa mengkonsumsi nasi sedangkan untuk bayi bubur atau nasi tim. Hal tersebut tidak menjadi masalah jika makanan yang diberikan kandungan gizinya bagus karena usia 6 bulan adalah masa pertumbuhan bayi. Akan tetapi walaupun demikian pemberian makanan pendamping ASI untuk usia enam bulan keatas adalah hal yang penting, nilai gizi makanan tersebut harus baik dan sesuai dengan kebutuhan bayi. Oleh karena itu, jenis-jenis bubur bayi harus diketahui oleh seorang ibu agar pemberian makanan sesuai dengan kondisi bayi. Berikut adalah jenis-jenis makanan bayi yang ada dipasaran (Fatmawati, 2004) :

#### 1. *Dietetic food*

*Dietetic food* adalah bubur ayam yang diperkaya dengan vitamin dan mineral lengkap yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. *Dietetic food* dirancang khusus untuk membantu pengobatan bayi dan anak yang sedang menderita gastro enteritis pasca dehidrasi, diare, gangguan pertumbuhan dan gangguan kenaikan berat badan.

*Dietetic food* dibuat dengan formula bebas laktosa, akan tetapi mengandung polimer glukosa yang tinggi. Oleh karena itu, produk ini dapat digunakan untuk membantu masalah *lactose intolerance*, malabsorpsi lemak dan malabsorpsi glukosa yang biasanya diikuti dengan diare, kekurangan kalori, protein, *failure to thrive* dan masalah penyerapan gizi lainnya.

## 2. Bubur Beras

Bubur beras dibedakan menjadi dua formula, bubur beras putih dengan kacang hijau dan bubur beras merah. Kedua makanan ini tidak termasuk kepada makanan sapihan lengkap, oleh karena itu dalam penyajiannya harus ditambah dengan susu.

Bubur beras juga dilengkapi dengan vitamin dan mineral sehingga dapat memenuhi kebutuhan makanan padat pertama secara optimal. Bubur beras dirancang untuk konsumsi masyarakat menengah ke bawah dan dianjurkan sebagai makanan padat pertama untuk bayi. Bubur beras merah yang ada di pasar contohnya adalah Cerelac rasa jeruk, apel dan pisang, Milna, Promina, Creme Nutricia.

## 3. Bubur Susu dan Bubur Tim Ayam

Bubur susu dan bubur tim ayam, keduanya termasuk ke dalam formula makanan bayi lengkap. Makanan ini dibuat dari bahan-bahan alami bermutu tinggi dengan komposisi seimbang. Baik bubur susu maupun bubur tim ayam dirancang untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dari masyarakat golongan menengah ke atas.

Bubur susu berfungsi untuk menunjang ASI dan memperkenalkan makanan padat pertama bagi bayi yang telah berumur empat bulan ke atas. Bubur tim ayam dengan kandungan protein hewani yang cukup tinggi (21%) sangat membantu dalam penyediaan asam amino esensial tubuh.

### 2.3 Bakteri Pada Makanan

Makanan yang terkontaminasi dengan keadaan suhu dan waktu yang cukup serta kondisi yang memungkinkan suburnya mikroorganisme atau kuman penyakit, maka makanan akan menjadi media yang menguntungkan bagi kuman untuk berkembang biak dan apabila dikonsumsi akan berbahaya bagi kesehatan.

Beberapa penyakit yang berhubungan dengan aspek *hygiene* makanan atau minuman. Penyakit yang berhubungan dengan unsur makanan atau minuman lazim disebut sebagai *water and food borne disease*. Penyakit yang ditularkan oleh mikroorganisme yang ada pada makanan/minuman tersebut biasanya berupa penyakit infeksi (Mukono, 2006).

Mikroorganisme yang tumbuh didalam makanan dapat mengubah makanan tersebut menjadi zat-zat organik yang berkurang energinya. Didalam pengubahan tersebut bakteri memperoleh energi yang dibutuhkannya. Akan tetapi ada beberapa spesies yang hasil metabolismenya merupakan eksotoksin yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Jika toksin itu masuk dalam alat pencernaan manusia, maka akan timbul gejala-gejala keracunan seperti sakit perut, muntah-muntah, dan diare (Dwidjoseputro, 2010).

Mikroorganisme yang menyebabkan gastroenteritis (peradangan diperut dan usus) akut dipindah sebarakan lewat makanan tercemar yang dimakan.

Makanan yang dikonsumsi hampir selalu dicemari berbagai mikroorganisme. Tetapi biasanya tidak menjadi terinfeksi atau keracunan, entah karena mikroorganisme yang mencemari makanan tersebut tidak berbahaya atau karena jumlah mikroorganisme yang sedikit (Michael, 2009).

Mikroorganisme yang sering ditemukan dalam makanan kita beragam spesiesnya, mikroorganisme ini tidak hanya hinggap pada makanan mentah atau yang sudah dimasak dalam makanan kaleng kita dapat menemui mikroorganisme yang merugikan bagi tubuh kita, berikut mikroorganisme sebagai peracunan makanan kita : (Pelczar, M.J, 1984).

1. *Staphylococcus SP*
2. *Bacillus cereus*
3. *Clostridium botulinum*
4. *Vibrio Parahaemolyticus*
5. *Escherichia Coli SP*
6. *Camphylobacter*
7. *Salmonella*

Selain ada mikroorganisme yang peracunan makanan, ada juga mikroorganisme yang mengkontaminasi makanan diantaranya adalah :

1. *Salmonella*
2. *Clostridium Perfringens*

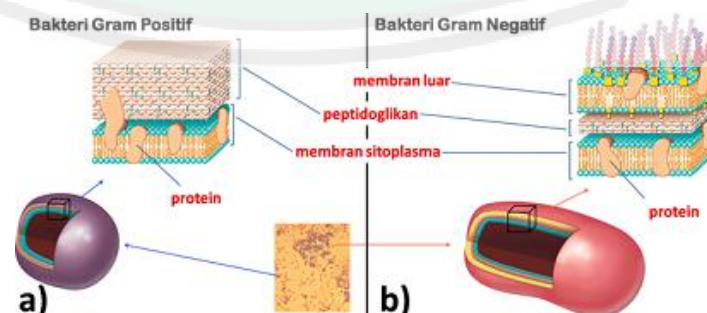
#### **2.4 Bakteri**

Nama bakteri berasal dari bahasa Yunani dari kata *bacterion* yang berarti batang kecil. Bakteri merupakan mikroorganisme bersel satu prokariotik yang

hidup bebas dan dapat ditemukan di beberapa lingkungan seperti di udara, tanah, debu, air, serta hidup di dalam tubuh tumbuhan, hewan atau manusia (Wati dan Furqonita, 2007)

Untuk memahami beberapa kelompok organisme, diperlukan klarifikasi. Hasil pewarnaan mencerminkan perbedaan dasar dan kompleks pada dinding sel bakteri, sehingga bakteri dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu bakteri gram positif dan bakteri negatif. Bakteri Gram positif adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna violet dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal. Bakteri gram negatif adalah bakteri yang tidak mempertahankan zat warna kristal violet sewaktu proses pewarnaan Gram sehingga akan berwarna merah bila diamati dengan mikroskop. Di sisi lain, bakteri gram-positif akan berwarna ungu (Helmiyati dan Nurrahman, 2010)

Perbedaan dasar antara bakteri gram positif dan negatif adalah pada komponen dinding selnya. Bakteri gram positif memiliki membran tunggal yang dilapisi peptidoglikan yang tebal sedangkan bakteri negatif lapisan peptidoglikogennya tipis (Helmiyati dan Nurrahman, 2010)



**Gambar 2.1** Perbedaan Bakteri Gram Negatif (a) dan Gram Positif (b). (Hart dan Shears, 2004).

Bakteri yang termasuk ke dalam bakteri gram positif di antaranya *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Nocardia*, *Clostridium*, *Actinobacteria*, *Listeria*. Sedangkan bakteri yang termasuk ke dalam bakteri gram negatif jenis-jenisnya yaitu, *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*), *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Helicobacter*, *Stenotrophomas*, *Bdellovibrio*, Bakteri asam laktat, *Legionella*, *Cyanobacteria*, *Sprichaeta*, Green sulfur & non-sulfur bacteria, *Alpha-proteobacteria* (Pratita dan Putra, 2012)

## 2.5 Bakteri Coliform

*Coliform* adalah bakteri gram negatif berbentuk batang bersifat anaerob atau fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 35°C-37°C (Knechtges, 2011). Golongan bakteri *Coliform* adalah *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella* (Batt, 2014). Bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal yaitu hidup di dalam saluran pencernaan manusia (Treyens, 2009). Penggolongan bakteri *Coliform* dan sifat-sifatnya, dibagi menjadi dua yaitu *Coliform* fekal diantaranya bakteri *Escherichia coli* berasal dari tinja manusia. *Coliform* non fekal diantaranya *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang bukan berasal dari tinja manusia, melainkan berasal dari hewan/tanaman yang sudah mati (Suriaman, 2008). Adanya bakteri *Coliform* didalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Irianto, 2013).

*Escherichia* merupakan bakteri yang berbentuk batang lurus dengan ukuran 1–4  $\mu\text{m}$ , motil atau nonmotil dan mesofil. Bakteri ini ditemukan dalam isi intestinal manusia, hewan berdarah hangat dan unggas. Banyak strain bakteri ini yang bersifat non patogen, tetapi beberapa strain patogen terhadap manusia dan hewan, serta terkait dengan penyakit bawaan pangan. *Escherichia* digunakan sebagai salah satu indikator sanitasi (strain patogen) dalam kelompok *Coliform* dan *Coliform* fekal. Spesies penting pada pangan adalah *Escherichia coli* (Sopandi, 2013).

*Enterobacter* merupakan bakteri yang berbentuk batang lurus dengan ukuran 1-2  $\mu\text{m}$ , motil, dan mesofil. *Enterobacter* ditemukan dalam isi intestinal manusia, hewan, unggas dan lingkungan. Bakteri ini termasuk dalam *Coliform* sebagai salah satu indikator sanitasi. Spesies penting pada pangan adalah *Enterobacter aerogenes* (Sopandi, 2013).

*Klebsiella* merupakan bakteri yang berbentuk batang medium dengan ukuran 1-4  $\mu\text{m}$ , sel tunggal atau berpasangan, motil, mempunyai kapsul, dan termasuk bakteri mesofil. Bakteri ini ditemukan dalam isi intestinal manusia, hewan, unggas, tanah, air dan biji-bijian tanaman. Bakteri ini termasuk *Coliform* sebagai salah satu indikator sanitasi. Spesies penting pada pangan adalah *Klebsiella pneumoniae* (Sopandi, 2013).

*Aerobacter* dan *klebsiella* yang biasa disebut golongan perantara, mempunyai sifat seperti *Coli*, tetapi lebih banyak didapatkan didalam habitat tanah dan air dari pada didalam usus, sehingga disebut non-fekal dan umumnya tidak patogen (Unus, S.2008)

Penentuan *Coliform* fekal menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkolerasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Selain itu, mendeteksi *Coliform* jauh lebih murah, cepat dan sederhana dari pada mendeteksi bakteri patogenik lain (Friedheim, 2007).

## 2.6 *Escherichia Coli*

Menurut Hardjoeno (2007), klasifikasi *Escherichia coli*:

Kingdom : *Bacteria*

Filum : *Proterobacteria*

Kelas : *Gamma Proteobacteria*

Ordo : *Enterobacteriales*

Family : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli*.

*E. coli* merupakan salah satu bakteri yang termasuk ke dalam golongan *Coliform* dan secara normal hidup di dalam usus besar dan kotoran manusia maupun hewan, oleh karena itu disebut juga *Coliform* fekal sehingga digunakan secara luas sebagai indikator pencemaran. *E. coli* adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang dan tidak membentuk spora. *E. coli* juga bersifat oportunistik yaitu infeksi yang disebabkan oleh organisme yang biasanya tidak menyebabkan penyakit pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang normal, tetapi dapat menyerang kekebalan tubuh yang buruk (Fardiaz, 1992).

*E. coli* dari anggota family *Enterobacteriaceae*. Bentuk sel mulai dari bentuk seperti coccus hingga membentuk sepanjang ukuran *filamentous*. Tidak

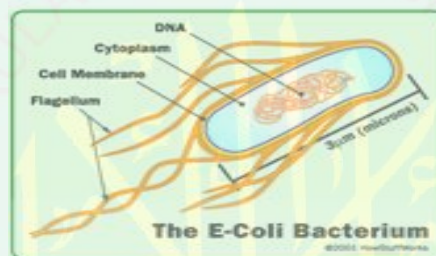


ditemukan spora. *E. coli* merupakan bakteri batang gram negatif. Selnya bisa terdapat tunggal, berpasangan, dan dalam rantai pendek, biasanya tidak berkapsul, suhu optimum perumbuhan 37°C. *E. coli* dapat tahan berbulan-bulan pada tanah dan di dalam air, tetapi dapat di matikan dengan pemanasan 60°C selama 20 menit. *E. coli* merupakan penghuni normal usus. Namun seringkali menyebabkan infeksi jika jumlahnya terlalu banyak. Penyakit yang ditimbulkan dari tercemarnya bakteri ini yaitu: pneumonia, infeksi saluran kemih, dan infeksi luka terutama di dalam perut (Srikandi, 1993).

Dalam bidang mikrobiologi pangan, dikenal istilah bakteri indikator sanitasi. Bakteri indikator sanitasi adalah bakteri yang keberadaannya dalam pangan menunjukkan bahwa pangan tersebut pernah tercemar oleh kotoran manusia dan atau hewan, karena bakteri-bakteri tersebut lazim terdapat dan hidup pada usus manusia. Jadi adanya bakteri tersebut pada pangan menunjukkan bahwa dalam satu atau lebih tahap pengolahan pangan tersebut pernah mengalami kontak dengan kotoran yang berasal dari usus manusia dan hewan. Sampai saat ini ada 3 jenis bakteri yang dapat digunakan untuk menunjukkan adanya masalah sanitasi yaitu *E. coli* (Hariyadi (2005).

Ditambahkan *E. coli* adalah bakteri gram negatif, motil dan nonmotil, bentuk batang, fakultatif anaerobik dan termasuk dalam familia *Enterobacteriaceae* yang tidak membentuk spora. Bakteri *Coliform* terutama *E. coli* bertanggung jawab terhadap aspek kesehatan masyarakat yang penting dibidang kedokteran veteriner dan manusia (Frazier & Wethoff 1983).

*E. coli* yang umumnya menyebabkan diare terjadi di seluruh dunia. Pelekatan pada sel epitel usus kecil atau usus besar sifatnya dipengaruhi oleh gen dalam plasmid. Sama halnya dengan toksin yang merupakan plasmid atau *phage mediated*. *E. coli* tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa dipakai. Pada media biasa dipergunakan 0075 untuk isolasi kuman enterik. Sebagian besar *E. coli* tumbuh sebagai koloni yang meragi laktosa dan bersifat mikroaerofilik (Brooks *et al.* 2001).



**Gambar 2.2** Struktur Sel Bakteri (Brain dan Marshal, 2000)

## 2.7 Uji Coliform

Mikroba dapat dijumpai pada berbagai jenis bahan makanan, baik makanan yang berbentuk padat maupun makanan yang berbentuk cair. Untuk mengetahui jumlah bakteri yang terkandung 1 gram sampel bahan makanan padat atau 1 mL bahan makanan cair yang diperiksa, maka perlu dilakukan pengenceran sampel tersebut. Hasil pengenceran ini kemudian diinokulasi pada medium lempeng dan diinkubasikan. Setelah masa inkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung dengan memperhatikan faktor pengencernya. Metode hitungan ini didasarkan pada anggapan bahwa setiap sel yang dapat hidup akan berkembang menjadi satu koloni (Hastuti, 2012).

Analisis kuantitatif dapat dilakukan metode hitungan mikroskopik langsung, metode cawan dan metode *Most Probable Number* ( MPN ), hitungan mikroskopik sering digunakan untuk menguji bakteri dalam jumlah yang tinggi (Widodo, 2006).

### 2.7.1 Hitungan Mikroskopik Langsung

Perhitungan jumlah mikroba secara langsung dapat untuk menentukan jumlah mikroba keseluruhan, baik yang mati maupun yang hidup. Cara ini secara keseluruhan menggunakan counting chamber. Alat atau metode dapat menggunakan *Petroff-Hausser*, *Haemocytometer*, *Bacteria Counter*, *Colony Counter* atau alat-alat sejenis. Dasar perhitungannya adalah dengan cara menempatkan 1 tetes suspensi bahan atau biakan mikroba pada alat tersebut. Kemudian ditutup dengan kaca penutup lalu diamati dengan mikroskop. Dengan menentukan jumlah sel rata-rata setiap petak (ruangan) yang telah diketahui volumenya dari alat tersebut dapat ditentukan jumlah sel mikroba setiap mL.

Hitungan mikroskopik merupakan metode yang cepat dan murah tetapi mempunyai kelemahan antara lain :

- a. Sel-sel mikroba yang telah mati tidak dapat dibedakan dari sel yang hidup karena itu keduanya terhitung.
- b. Sel-sel yang berukuran kecil sukar dilihat dibawah mikroskop sehingga kalau tidak teliti tidak terhitung.
- c. Untuk mempertinggi ketelitian, jumlah sel di dalam suspensi harus cukup tinggi, minimal untuk bakteri 10<sup>6</sup> sel/mL. hal ini disebabkan dalam setiap bidang pandang yang diamati harus terdapat sejumlah sel yang dapat

dihitung.

- d. Tidak dapat digunakan untuk menghitung sel mikroba di dalam bahan pangan yang banyak mengandung debris atau ekstrak makanan karena hal tersebut akan mengganggu dalam perhitungan sel (Fardiaz, 1993).

### 2.7.2 Hitungan Cawan

Prinsip metode hitungan cawan adalah jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada media agar maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Metode hitungan cawan merupakan cara yang paling sensitif karena memiliki keuntungan sebagai berikut :

- a. Hanya sel yang masih hidup yang dihitung
- b. Beberapa jenis mikroba dapat dihitung sekaligus
- c. Dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari satu sel mikroba dengan penampakan pertumbuhan spesifik.

Metode hitungan cawan juga memiliki beberapa kekurangan antara lain:

- a. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya karena beberapa sel yang berdekatan mungkin akan membentuk satu koloni.
- b. Medium dan kondisi yang berbeda mungkin menghasilkan nilai yang berbeda.
- c. Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak dan jelas tidak menyebar
- d. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi beberapa hari sehingga

pertumbuhan koloni dapat dihitung (Pelczar, 2008).

Metode hitungan cawan dapat dibedakan atas dua cara yaitu :

### **1. Metode Tuang/Penuangan (TPC)**

Dari pengenceran sebanyak 1 mL atau 0,1 mL dimasukkan kedalam cawan petri, sebaiknya waktu antara dimulainya pengenceran sampai menuangkan ke dalam cawan petri tidak boleh lebih dari 30 menit. Kemudian ke dalam cawan petri tersebut dimasukkan agar cair steril yang telah didinginkan sampai 50°C sebanyak kira-kira 15 mL. selama penuangan medium, tutup cawan tidak boleh dibuka terlalu lebar untuk menghindari terjadi kontaminasi dari luar. Setelah penuangan cawan petri segera digerakkan secara hati-hati agar sel-sel mikroba menyebar secara merata. Hal ini dilakukan dengan gerakan melingkar atau gerakan seperti angka delapan, setelah agar memadat, cawan-cawan tersebut dapat diinkubasikan di dalam inkubator dengan posisi terbalik. Pada pemupukan dengan metode permukaan terlebih dahulu dibuat agar cawan tersebut kemudian sebanyak 0,1 mL sampel yang telah diencerkan dipipet pada permukaan agar-agar tersebut. Kemudian diratakan dengan batang gelas melengkung yang steril.

Inkubasi dilakukan pada suhu dan waktu tertentu sesuai dengan jenis mikroba yang akan dihitung. Medium agar yang digunakan juga disesuaikan dengan jenis mikroba yang akan ditumbuhkan. Selama inkubasi, sel-sel yang masih hidup akan tumbuh dan membentuk koloni yang dapat terlihat langsung oleh mata.

Setiap akhir masa inkubasi, koloni yang terbentuk dihitung. Setiap koloni dapat dianggap berasal dari satu sel yang membelah menjadi banyak sel meskipun

mungkin juga berasal dari lebih dari satu sel yang letaknya berdekatan. Perhitungan jumlah koloni dapat dilakukan dengan menggunakan “ *Quebec Colony Counter* “ (Pelczar, 2008).

## 2. Metode Sebar/Permukaan (*Surface/Spread Plate*)

Pada pemupukkan dengan metode permukaan, agar steril terlebih dahulu dituangkan kedalam cawan petri steril dan dibiarkan membeku. Setelah membeku dengan sempurna kemudian sebanyak 0,1 mL contoh yang telah diencerkan dipipet pad permukaan agar tersebut. Sebuah batang gelas melengkung ( *hockey stick* ) dicelupkan kedalam alcohol 95 % dan dipijarkan sehingga alcohol habis terbakar. Setelah dingin, batang gelas tersebut digunakan untuk meratakan contoh diatas medium agar dengan cara memutar cawan petri di atas meja. Selanjutnya, inkubasi dilakukan seperti pada metode tuang. Tetapi harus di ingat bahwa jumlah contoh yang ditumbuhkan hanya 0,1 mL tidak boleh 1 mL. Jadi harus dimasukkan ke dalam perhitungan pengenceran untuk mendapatkan Total Count (Anonim, 2010).

Untuk menghitung jumlah koloni maka diperlukan suatu standar perhitungan. Standar ini berfungsi untuk melaporkan suatu hasil analisis mikrobiologi dan menjelaskan mengenai cara menghitung koloni pada cawan serta cara memilih data yang ada untuk menghitung jumlah koloni didalam suatu contoh. Standar yang digunakan adalah “ *Standard Plate Count (SPC)*“.

Cara menghitung koloni pada cawan adalah sebagai berikut :

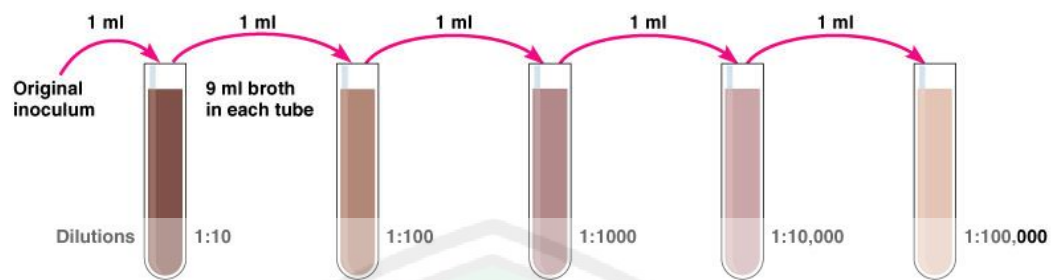
- a. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang memiliki jumlah koloni 30 dan 300.

- b. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan suatu kumpulan koloni yang besar dapat dihitung menjadi satu koloni walaupun jumlah koloninya masih diragukan.
- c. Suatu deretan (rantai) koloni yang terlihat sebagai suatu garis tebal dihitung sebagai satu koloni.

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

Metode MPN adalah singkatan dari *Most Probable Number* yaitu jumlah perkiraan terdekat. Pemeriksaan bakteri *Coliform* dapat menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*). Pada metode ini menggunakan medium cair didalam tabung reaksi, dimana perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif yaitu yang ditumbuhi oleh jasad renik setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan, dan terbentuknya gas didalam tabung kecil (tabung Durham) yang diletakkan pada posisi terbalik, yaitu untuk jasad renik pembentuk gas. Untuk setiap pengenceran pada umumnya digunakan menunjukkan ketelitian yang lebih tinggi, tetapi alat gelas yang digunakan juga lebih banyak (Siagian, 2002).

Metode MPN biasanya digunakan untuk menghitung jumlah mikroba di dalam sampel yang berbentuk cair, meskipun dapat juga digunakan untuk sampel yang berbentuk padat dengan terlebih dahulu membuat suspensi 1:10 dari sampel tersebut (gambar 2.2). Kelompok jasad renik yang dapat dihitung dengan metode MPN juga bervariasi tergantung dari medium yang digunakan untuk pertumbuhan (Dwidjoseputro, 2010).



**Gambar 2.3** Pengenceran Sampel (Nuria, 2009)

Prinsip utama metode MPN adalah mengencerkan sampel sampai tingkat tertentu sehingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang pas atau sesuai. Jika ditanam dalam tabung menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung positif jika ada bakteri yang ditunjukkan dengan tanda adanya gas didalam tabung durham. Semakin besar jumlah sampel yang dimasukkan (semakin rendah jumlah pengenceran yang dilakukan), maka semakin sering tabung positif yang muncul. Semakin kecil jumlah sampel yang dimasukkan (semakin tinggi pengenceran yang dilakukan) maka semakin jarang tabung positif yang muncul. Jumlah sampel atau pengenceran yang baik adalah yang menghasilkan tabung positif. Semua tabung positif yang dihasilkan sangat tergantung dengan probabilitas sel yang diambil oleh pipet saat memasukkannya ke dalam media. Oleh karena itu, homogenisasi mempengaruhi metode ini. Frekuensi positif (ya) atau negatif (tidak) ini menggambarkan konsentrasi mikroorganisme pada sampel sebelum diencerkan (Friedheim, 2007).

Pemeriksaan bakteriologi dengan metode MPN, terdiri dari *presumptive test* (test perkiraan) dan *confirmative test* (test penegasan). Media yang dapat dipergunakan untuk *presumptive test* yaitu *lauryl tryptose broth*, *Mac Conkey broth*, tetapi *lactose broth* merupakan media yang paling sering digunakan. Untuk



*confirmative test* digunakan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (Fardiaz, 1992)

Asumsi yang diterapkan dalam metode MPN adalah (Fardiaz, 1992) :

1. Bakteri terdistribusi sempurna dalam sampel
2. Sel bakteri terpisah-pisah secara individual, tidak dalam bentuk rantai atau kumpulan (bakteri *Coliform* termasuk *E. coli* terpisah sempurna tiap selnya dan tidak membentuk rantai).
3. Media yang dipilih telah sesuai untuk pertumbuhan bakteri target dalam suhu dan waktu inkubasi tertentu sehingga minimal satu sel hidup mampu menghasilkan tabung positif selama masa inkubasi tersebut.
4. jumlah yang didapatkan menggambarkan bakteri yang hidup (*viable*) saja. Sel yang terluka dan tidak mampu menghasilkan tabung positif tidak akan terdeteksi.

Output metode MPN adalah nilai MPN. Nilai MPN adalah perkiraan jumlah unit tumbuh (*growth unit*) atau unit pembentuk koloni (*colony-forming unit*) dalam sampel. Namun pada umumnya, nilai MPN juga diartikan sebagai perkiraan jumlah individu bakteri. Satuan yang digunakan, umumnya per 100 mL atau per gram. Jadi misalnya terdapat nilai MPN 10/g dalam sebuah sampel air, artinya dalam sampel air tersebut diperkirakan setidaknya mengandung 10 *Coliform* pada setiap gramnya. Makin kecil nilai MPN, maka air tersebut makin tinggi kualitasnya, dan makin layak minum. Metode MPN memiliki limit kepercayaan 95 % sehingga pada setiap nilai MPN, terdapat jangkauan nilai MPN terendah dan nilai MPN tertinggi (Dwidjoseputro, 2010).

Berikut adalah tabel yang menjadi acuan perhitungan bakteri pada metode MPN 3 seri tabung:

Tabel MPN untuk 3 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum  
(95 % confidence intervals)

Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.		Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.	
0.10	0.01	0.001		bawah	atas	0.10	0.01	0.001		bawah	atas
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

**Gambar 2.4** Indeks APM dengan Tingkat Kepercayaan 95% untuk Berbagai Kombinasi Hasil Positif dari 3 Tabung pada Pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  dan  $10^{-3}$

Pada metode MPN terdapat tiga kali pengujian, yaitu :

1. Uji Praduga

Uji praduga merupakan uji kuantitatif coliform menggunakan metode MPN. Tes praduga dapat menunjukkan adanya bakteri *coliform* berdasarkan dari terbentuknya asam dan gas yang disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coli. Tingkat kekeruhan pada media laktosa menandakan adanya zat asam. Gelembung udara pada tabung durham menandakan adanya gas yang dihasilkan bakteri. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas sebanyak 10%

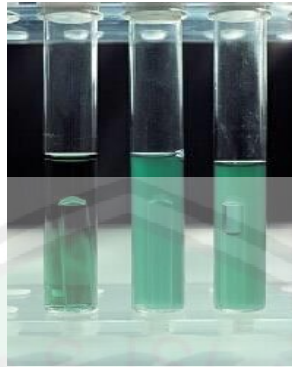
atau lebih dari volume di dalam tabung durham. Kandungan bakteri *E. Coli* dapat dilihat dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif terbentuk asam dan gas dan dibandingkan dengan tabel MPN. Metode MPN dilakukan untuk menghitung jumlah mikroba di dalam contoh yang berbentuk cair. Inkubasi 1 x 24 jam hasilnya negatif, maka dilanjutkan dengan inkubasi 2 x 24 jam pada suhu 35°C. Waktu inkubasi selama 2 x 24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung Durham menunjukkan hasil negatif. Jumlah tabung yang positif dihitung pada masing-masing seri. MPN praduga dapat dihitung dengan melihat tabel MPN (Widianti dan Ristiati, 2004).



**Gambar. 2.5** Hasil Uji Praduga, Adanya Gas pada Sampel. (Nuria, 2009)

## 2. Uji Penegasan

Tabung positif yang didapatkan dari uji praduga dilanjutkan dengan uji penegas. Sampel positif yang menunjukkan gas diinokulasi pada media *Brilian Green Lactose Broth*, kemudian inkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Apabila dihasilkan gas, maka uji penegas ini dinyatakan positif. Pernyataan hasil dari uji MPN coliform ini yaitu jumlah tabung yang positif gas dicatat dan dirujuk ke tabel MPN. Angka yang diperoleh pada tabel MPN menyatakan jumlah bakteri *Coliform* dalam tiap gram/tiap mL sampel yang diuji (BPOM RI, 2006).



**Gambar 2.6** Hasil dari Uji Penegasan (Nuria, 2009)

### 3. Uji Pelengkap

Uji pelengkap dilakukan dengan menginokulasikan koloni bakteri pada medium agar dengan cara digoreskan dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Agar yang digunakan adalah EMB Agar. Pembentukan pada media agar ini mengakibatkan media agar menjadi bewarna merah menyala dikarenakan adanya pertumbuhan bakteri *E. coli*. (Willey, 2008).



**Gambar 2.7** Bakteri *E. coli* pada Media EMB Agar (Nuria, 2009)

Kelebihan dari metode MPN antara lain akurasi dapat ditingkatkan dengan memperbanyak tabung yang digunakan setiap pengencerannya, ukuran (volume) sampel yang cukup besar dibanding plate count. Sensitivitas umumnya cenderung lebih baik pada konsentrasi mikroorganisme yang sedikit dari pada plate count. Jika medium spesifik yang sesuai dengan pertumbuhan bakteri target

dapat dibuat maka perkiraan perhitungan MPN dapat dilakukan berdasarkan medium tersebut. Kelemahan dari metode ini tidak dapat digunakan dalam pengamatan morfologi dari suatu mikroorganisme dan membutuhkan alat gelas yang banyak (Lim, D. 1998)

MPN cocok untuk sampel dengan konsentrasi mikroorganisme rendah khususnya dari jenis sampel air, susu, atau makanan terutama yang memiliki partikel-partikel yang larut didalamnya. Partikel-partikel tersebut dimungkinkan mampu mempengaruhi keakuratan perhitungan bakteri jika menggunakan metode penanaman pada cawan petri dan metode lainnya. Hal ini karena sel bakteri yang terpisah dapat mengelompok pada partikel makanan dan mungkin tidak terpisah pada proses homogenisasi dalam pengenceran bertingkat sehingga saat diplating satu kumpulan tersebut menjadi satu koloni dan membuat data plate count menjadi bias. Metode MPN dapat mengeliminasi kekurangan ini (Rahaja, Z.T. 2015)

## **2.8 Tinjauan Bahan**

### **2.8.1 *Lactose Broth***

*Lactose broth* digunakan sebagai media untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform* dalam air, makanan, dan produk susu. Pepton dan ekstrak daging menyediakan nutrisi penting untuk metabolisme bakteri. Laktosa menyediakan sumber karbohidrat yang dapat difermentasi yaitu tumbuhnya gas untuk bakteri *Coliform*. Media ini biasanya digunakan dalam *presumptive test* atau uji praduga untuk bakteri *Coliform*. Kehadiran bakteri *Coliform* ditandai dengan munculnya

gas pada tabung Durham. *Lactose broth* dibuat dengan komposisi 0,3% ekstrak daging; 0,5% pepton; dan 0,5% laktosa (Anonim, 2013).

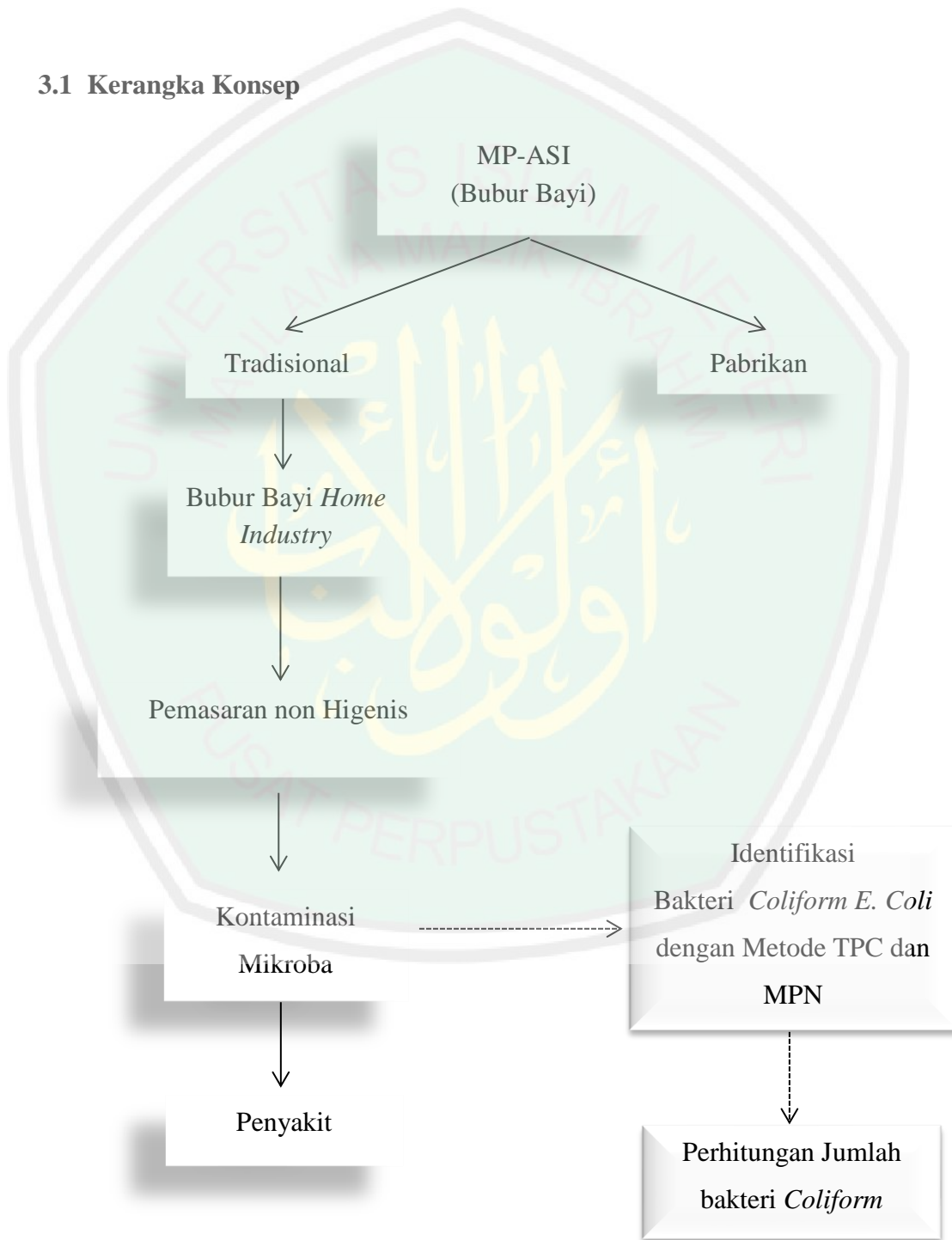
### 2.8.2 EMB Agar

Media *Eosin Methylene Blue* mempunyai keistimewaan mengandung laktosa dan berfungsi untuk memilah mikroba yang memfermentasikan laktosa seperti *S. aureus*, *P. aeruginosa*, dan *Salmonella*. Mikroba yang memfermentasi laktosa menghasilkan koloni dengan inti berwarna gelap dengan kilap logam. Sedangkan mikroba lain yang dapat tumbuh koloninya tidak berwarna. Adanya eosin dan *metilen blue* membantu mempertajam perbedaan tersebut. Namun demikian, jika media ini digunakan pada tahap awal karena kuman lain juga tumbuh terutama *P. Aeruginosa* dan *Salmonella sp* dapat menimbulkan keraguan. Bagaimanapun media ini sangat baik untuk mengkonfirmasi bahwa kontaminan tersebut adalah *E.coli*. Agar EMB (levine) merupakan media padat yang dapat digunakan untuk menentukan jenis bakteri coli dengan memberikan hasil positif dalam tabung. EMB yang menggunakan eosin dan *metilen blue* sebagai indikator memberikan perbedaan yang nyata antara koloni yang meragikan laktosa dan yang tidak. Medium tersebut mengandung sukrosa karena kemampuan bakteri coli yang lebih cepat meragikan sukrosa daripada laktosa. Untuk mengetahui jumlah bakteri coli umumnya digunakan tabel Hopkins yang lebih dikenal dengan nama MPN (*most probable number*) atau tabel JPT (jumlah perkiraan terdekat), tabel tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri coli dalam 100 mL dan 0,1 mL contoh air (Anonim, 2013).

**BAB III**

**KERANGKA KONSEPTUAL**

**3.1 Kerangka Konsep**



**Gambar 3.1** Kerangka Konsep

### 3.2 Uraian Kerangka Konsep

Masyarakat mengenal adanya dua jenis MP-ASI, yaitu MP-ASI tradisional dan pabrikan. Pengolahan MP-ASI tradisional seringkali tidak memenuhi prinsip higienis sanitasi makanan sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi mikroorganisme penyebab diare pada bayi (Kusumawardani B, 2010). Sementara itu MP-ASI pabrikan menghasilkan makanan bayi yang relatif lebih higienis dan praktis disajikan. Kandungan gizi dalam MP-ASI pabrikan juga dapat diformulasikan berdasarkan angka kecukupan gizi bayi (Hadiningsih N, 2004). Sehingga MP-ASI pabrikan memiliki tingkat peminat dari pada MP-ASI tradisional. Salah satu bentuk MP-ASI pabrikan yang dikenal masyarakat adalah bubur bayi instan.

Maraknya makanan pendamping ASI (MP-ASI) tradisional yang tidak mempunyai izin beredar dipasaran sangat membahayakan, seperti yang dilansir oleh news.detik.com terjadi di jakarta pada tahun 2016, ditemukan produk bubur bayi *home industry* yang mengandung bakteri *Coliform E. Coli* berlebih dalam makanan bayi tersebut.

Bakteri *Coliform* merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator adanya kontaminan yang berasal dari kotoran manusia atau hewan. Bakteri ini merupakan suatu grup bakteri heterogen, bentuk batang, gram negatif, dimana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi bakteri patogen atau tidak dan menunjukkan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. Kontaminasi bakteri patogen pada makanan dan minuman dapat



menyebabkan berbagai macam penyakit diantaranya typhoid, diare, keracunan makanan dan lain sebagainya (Siagian, 2005). Pada persyaratan mikrobiologi bakteri *Coliform* dipilih sebagai indikator tercemarnya air atau makanan karena keberadaan bakteri *Coliform* dalam sumber air atau makanan dari sanitasi dan hiegene pada penjual makanan bubur bayi home industry sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran bakteri. (Chandra, 2007). Terdapat 4 (empat) hal penting yang menjadi prinsip higiene dan sanitasi makanan meliputi perilaku sehat dan bersih orang yang mengelola makanan, sanitasi makanan, sanitasi peralatan dan sanitasi tempat pengolahan makanan dapat terkontaminasi mikroba. (Kusmayadi, 2007)

Identifikasi bakteri tersebut dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif yaitu TPC dan MPN. Metode TPC yaitu menghitung sel mikroba yang masih hidup yang telah ditumbuhkan dimedium, maka mikroba itu akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dapat dihitung tanpa mikroskop (Anugrahini A.E, 2015). Metode MPN yang mana menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair, sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme dalam jumlah perkiraan terdekat (Harti, 2015).

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental dengan metode yaitu TPC (*Total Plate Count*) dan MPN (*Most Probable Number*).

#### **4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pada bulan Maret.

#### **4.3 Populasi dan Sampel**

##### **4.3.1 Populasi**

Populasi pada penelitian ini adalah 14 pedagang bubur bayi yang ada di Kota Malang. Populasi akan dibuat menjadi 2 kelompok yaitu kaki lima (KL) dan *delivery* (D). Penjual KL berjumlah 9 dan D berjumlah 5.

##### **4.3.2 Sampel**

Sampel yang diteliti adalah 4 sampel bubur bayi dari 2 kelompok yaitu KL dan D. Jadi total sampel ada 8.

##### **4.3.3 Cara Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu berdasarkan pada prinsip dasar teori *Cluster random sampling*, yakni ditentukan jumlah cluster yang akan diambil sebagai sampel. Kelompok dalam sampel ini ada 2 yaitu KL dan D.

## **4.4 Identifikasi Variabel**

### **4.4.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bubur bayi yang beredar di Kota Malang.

### **4.4.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah bakteri *Coliform E. coli* yang diisolasi dari bubur bayi.

### **4.4.3 Variabel Kontrol**

Variabel kontrol dalam penelitian ini waktu yaitu sampel yang telah dibiarkan dan mudah rusak harus dianalisa paling lambat 6 jam sesudah pengambilan sampel (BPOM, 2008)

## **4.5 Alat dan Bahan Penelitian**

### **4.5.1 Alat Penelitian**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoklaf, kapas, magnetik stirer, hotplate, neraca analitik, tabung reaksi, rak tabung reaksi, jarum ose, lampu spritus, pipet 1 mL, inkubator, tabung durham, pipet tetes, label, erlenmeyer, sendok, aluminium foil, glass object, bunsen, rak pewarnaan, botol aquadest, tisu, bunsen, korek, spidol, mikroskop, cawan petri dan plastik wrap.

### **4.5.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah bubur bayi KL dan D, LB (*Laktosa Broth*), BGLB (*Brilian Green Laktose Bile Broth*), aquadest, EMB Agar, *Water for Injection*, BPW (*Buffered Pepton Water*), PCA (*Plate Count Agar*), dan alkohol 70%.

## 4.6 Cara Kerja Penelitian

### 4.6.1 Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat yang akan digunakan dengan autoklaf. Contoh ukur cair sebanyak 200 mL secara aseptik kemudian masukkan dalam wadah steril. Siapkan 9 tabung reaksi yang diisi dengan masing-masing 10 mL lactose broth serta tabung durham di dalamnya yang telah di autoklaf sebelumnya pada suhu 121°C.

### 4.6.2 Prosedur Pemeriksaan Laboratorium

#### 1. Pengambilan sampel

- a. Diambil sampel padat menggunakan sendok steril dimasing plate
- b. Ditimbang 30 gram sampel kemudian didispersikan dengan 270 mL *water for injection*, kocok homogen hingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-1}$ .
- c. Disiapkan 2 tabung reaksi masing-masing berisi 180 mL *water for injection*.
- d. Dari hasil homogenitas pada penyiapan sampel dipipet 20 mL pengenceran  $10^{-1}$  ke tabung yang telah disiapkan hingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-2}$  dan dikocok sampai homogen kemudian dibuat pengenceran hingga  $10^{-3}$ .

#### 2. Pembuatan Media LB

Untuk mendapatkan larutan lactosa broth sebanyak 1000 mL diperlukan 13 gram lactosa broth. Dalam penelitian dibutuhkan 2000 mL

larutan LB untuk 30 tabung (10 mL per tabung) sebanyak 8 sampel, maka total diperlukan LB sebanyak 26 gram.

- a. Menimbang LB sebanyak 3.9 gram (untuk 1 sampel) menggunakan neraca analitik.
- b. Melarutkannya dengan aquadest 300 mL dalam erlenmeyer 500 mL dan mengaduknya hingga homogen.
- c. Menyiapkan tabung reaksi yang telah berisi tabung durham, dengan posisi mulut terbalik atau menghadap ke dasar tabung reaksi.
- d. Memasukkan larutan LB ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet volume, 10 mL tiap tabung.
- e. Menutup mulut tabung reaksi dengan kapas yang telah di wrapping dan mengikatnya menjadi satu. Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$ , 1 atm selama 15 menit (Purbowarsito, 2011).

### **3. Pembuatan media BGLB**

- a. Dibersihkan meja kerja, kemudian disterilkan dengan alkohol.
- b. Timbangan neraca dibuat seimbang terlebih dahulu pada posisi nol.
- c. Kemudian disiapkan tabung reaksi yang di dalamnya sudah diisi dengan tabung durham.
- d. Ditimbang media BGLB sebanyak 32 gram, dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan aquades 800 mL, aduk sampai homogen.
- e. Kemudian dituang ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 mL, tutup dengan kapas steril dan diwrapping.

- f. Dimasukkan ke dalam keranjang dan ikat. Ditulisi BGLB, tanggal dan bulan pembuatan.
- g. Sterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121° C selama 15 menit, setelah selesai kemudian dinginkan (Bridson, 1998).

#### **4. Pembuatan media EMB Agar**

- a. Diambil 5,625 gram EMB Agar.
- b. Dilarutkan dalam 150 mL air campur hingga merata.
- c. Dipanaskan sampai mendidih.
- d. Kemudian dimasukan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit

#### **4.6.3 Pengujian TPC**

##### **1. Prosedur Pengambilan Sampel**

- a. Dipersiapkan alat dan bahan serta sterilkan alat terlebih dahulu sebelum digunakan ke dalam autoklaf listrik selama 15 menit dengan suhu 121°C
- b. Diambil sampel menggunakan sendok steril di plate sampai 20 g
- c. Dimasukkan ke dalam tempat yang telah tersedia secara aseptik (plastik steril) dan campur dengan larutan BPW (*Buffered Pepton Water*) 180 mL kemudian di tutup rapat.

##### **2. Prosedur Pembuatan Larutan Pengencer**

- a. Dimasukkan 20 gram larutan peptone water ke dalam 1000 mL aquadest di gelas ukur dan aduk rata
- b. Dimasukkan 180 mL campuran larutan peptone dan aquades kedalam 5 erlemeyer. Tutup rapat.
- c. Setelah itu disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit

(Popovic and Skjerve, 2004).

### 3. Prosedur pengenceran sampel atau kultur mikroba

Setelah larutan BPW (*Buffered Peptone Water*) dibuat kemudian lakukan proses pengenceran dari penghancuran sampel padat menggunakan stomacher pengenceran ( $10^{-1}$ ) sampai kepengenceran ( $10^{-4}$ ), lebih jelasnya berikut merupakan prosedur dari proses pengenceran sampel atau kultur mikroba yaitu :

- a. Sampel atau kultur mikroba 20 gram yang sudah dicampurkan larutan BPW 180 mL yang berada di plastik steril kemudian dihaluskan sampai cair menggunakan stomacher (pengenceran  $10^{-1}$ )
- b. Kemudian setelah diencerkan, ambil 1 mL hasil sampel pengenceran dengan pipet volume dan dituang ke tabung reaksi yang berisi 9 mL aquadest (Pengenceran  $10^{-2}$ ) lakukan perlakuan yang sama sampai ke (pengenceran  $10^{-3}, 10^{-4}$ )

### 4. Prosedur Teknik isolasi Mikroba dengan Metode TPC

Setelah didapatkan larutan pengencer (*Buffered Peptone Water*) dan sesudah dilakukannya proses pengenceran  $10^{-1}$  dengan penghancuran sampel padat menggunakan stomacher kemudian lanjutkan dengan pengenceran  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , dan  $10^{-4}$  setelah itu masukkan ke dalam cawan petri kemudian dicampur dengan media PCA (*Plate Count Agar*) dan tutup rapat, dan prosedur dari teknik isolasi Mikroba dengan metode *Pour Plate* yaitu:

- a. Diambil 1 mL sample yang akan diuji dipindahkan dengan pipet steril ke dalam larutan 9 mL aquadest untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-2}$ .
- b. Dilakukan hal yang sama seperti point pertama pada pengenceran  $10^{-3}$

dan  $10^{-4}$ .

- c. Diambil 1 mL suspensi (media kultur) dari setiap pengenceran diinokulasikan pada cawan petri kosong.
- d. Dituangkan media agar yang masih cair
- e. Dicampurkan media dengan sampel dengan memutar cawan petri mengikuti pola angka delapan
- f. Diinkubasi sampel pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 2 hari
- g. Hasil pertumbuhan koloni pada media agar
- h. Jumlah TPC dihitung dengan menggunakan *Coloni Counter*
- i. Kemudian didapatkan hasil TPC

#### 4.6.4 Pengujian MPN

Metode ini terdiri dari tiga tahap pengujian yaitu uji praduga (*presumptive test*), uji penegasan (*confirmed test*), dan uji pelengkap (*complete test*).

##### 1. Test Praduga (*Presumptive Test*)

Test praduga dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) menggunakan 3 seri tabung, adalah sebagai berikut :

- a. Disiapkan 10 tabung LB (*Laktosa Broth*) yang di dalamnya sudah diisi dengan tabung durham dalam posisi terbalik.
- b. Sampel uji dikocok sampai homogen.
- c. Kemudian 10 tabung LB masing-masing diinokulasi dengan 1 mL sampel.
- d. Kemudian semua tabung LB yang berisi sampel diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 - 48 jam (Nugroho 2006).



## 2. Test Penegasan (*Confirmative Test*)

Test ini menggunakan media BGLB (*Bile Green Laktosa Broth*). Test ini dilakukan untuk menegaskan hasil positif dari tes perkiraan.

- a. Dari setiap tabung yang menunjukkan gas positif pada uji *presumptive*, dikocok dan masing-masing diambil 1-2 ose.
- b. Kemudian diinokulasi pada tabung BGLB setelah itu tabung BGLB diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 – 48 jam.
- c. Amati terbentuknya asam dan gas pada tabung Durham. Adanya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri *Coliform*, asam dilihat dari perubahan warna dan gas dapat dilihat dalam tabung Durham berupa gelembung udara.
- d. Catat jumlah tabung BGLB yang positif gas dan perubahan warna dicatat dan hasilnya dirujuk ke tabel MPN
- e. Angka yang diperoleh dari tabel menunjukkan MPN *Coliform* per 100 mL contoh sampel uji (Nugroho, 2006).

## 3. Uji Pelengkap (*complete test*)

- a. Ditanam 1-2 ose biakan yang positif pada *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB) ke pembenihan EMB Agar dalam cawan petri.
- b. Kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C.
- c. Diamati dan dipilih koloni yang berwarna merah menyala.

Hasil dari uji penegasan dengan mengetahui jumlah tabung yang positif terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* akan dihitung dan kemudian dirujuk dengan tabel MPN untuk mengetahui jumlah bakteri yang terkandung. Jika jumlah

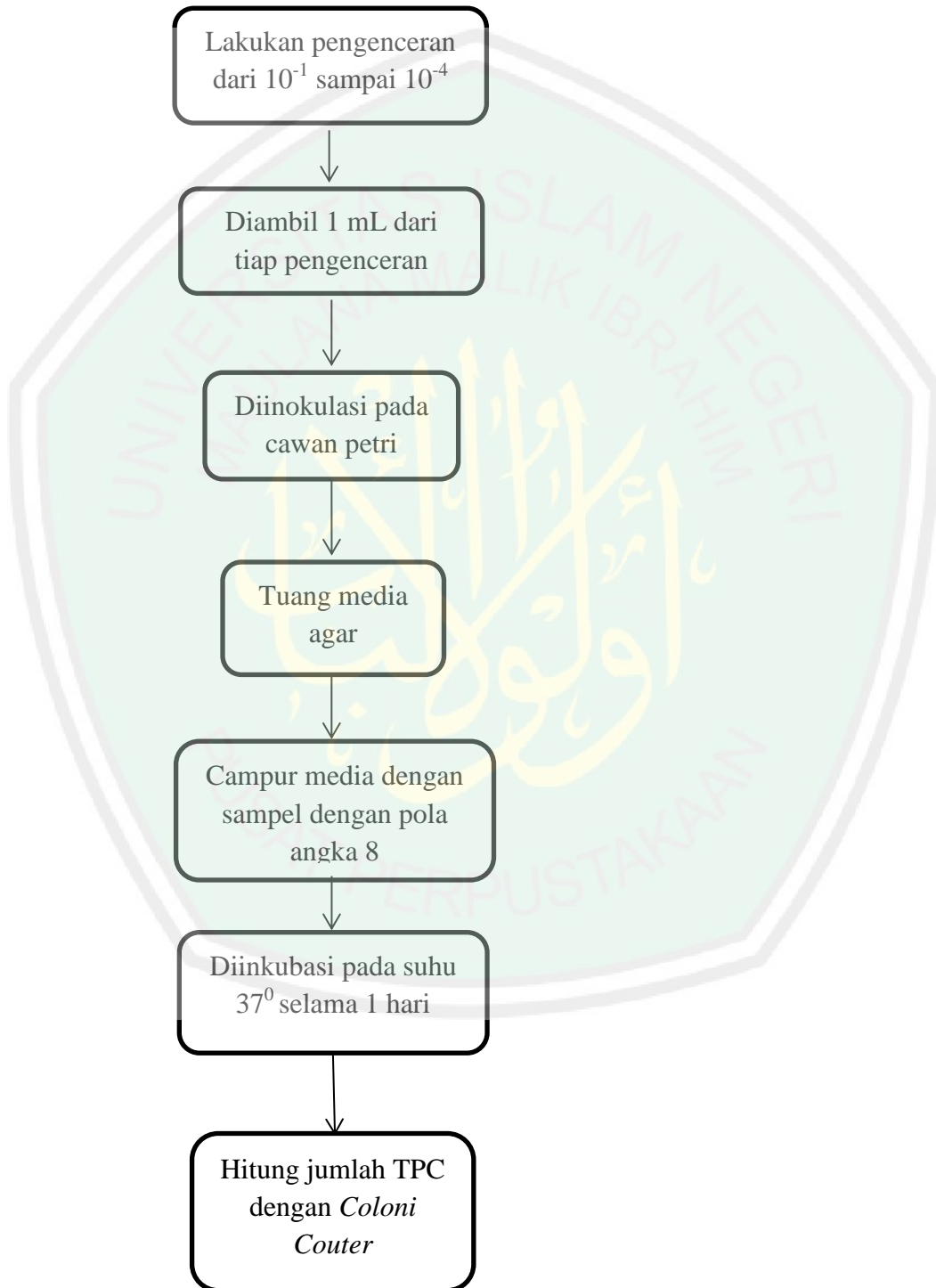
bakteri melebihi batas yang telah ditetapkan oleh BPOM RI NO. 94.2 Menkes/SK/VII/ 2003, maka sampel tersebut tidak layak untuk dikonsumsi karena dapat menyebabkan penyakit. Dan pada uji pelengkap untuk mengetahui bakteri *Coliform* jenis apa yang ada didalam sampel. Jenis *Coliform* yang ingin dicari yaitu jenis bakteri *E. coli*, sehingga persiapan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bakteri *E. coli*

#### 4.7 Analisis Data

Tahapan analisis data adalah uji normalitas data, uji homogenitas data, dan ANOVA. Uji normalitas data dilakukan dengan *Shapiro Wilk*. Data dapat dikatakan normal apabila memiliki p-value  $> 0,05$ . Selanjutnya dilakukan uji homogenitas data dengan *Levene's test* untuk mengetahui homogenitas data. Data dikatakan memiliki kesamaan varian bila memiliki p-value  $> 0,05$ . Apabila data terdistribusi normal dan memiliki kesamaan varian maka dilanjutkan dengan uji *one way ANOVA*. Uji ANOVA *One way* bertujuan untuk mengetahui nilai SD pada sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

## 4.8 Skema Prosedur Kerja

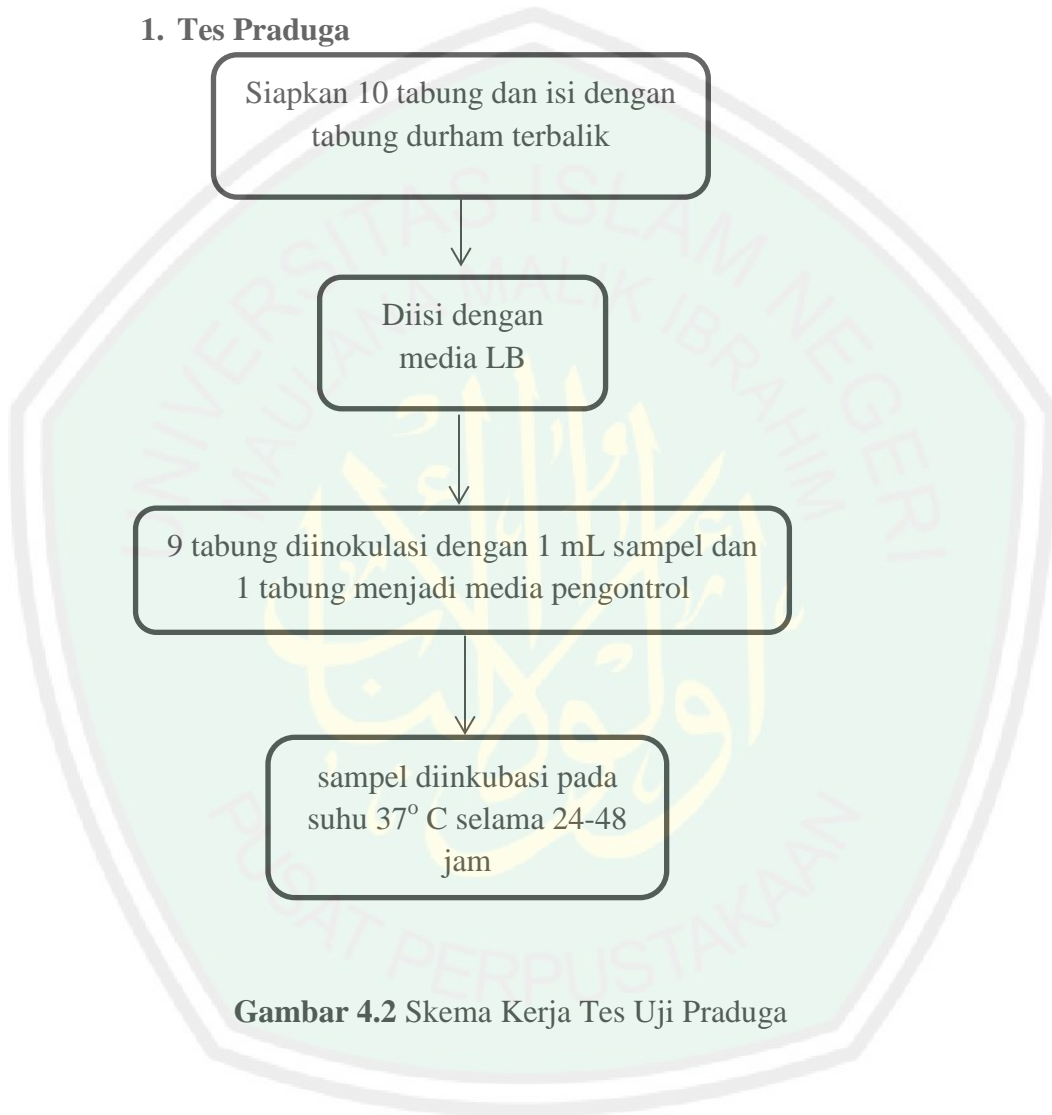
### 4.8.1 Total Plate Count / Angka Lempeng Total



**Gambar 4.1** Skema Kerja Uji TPC

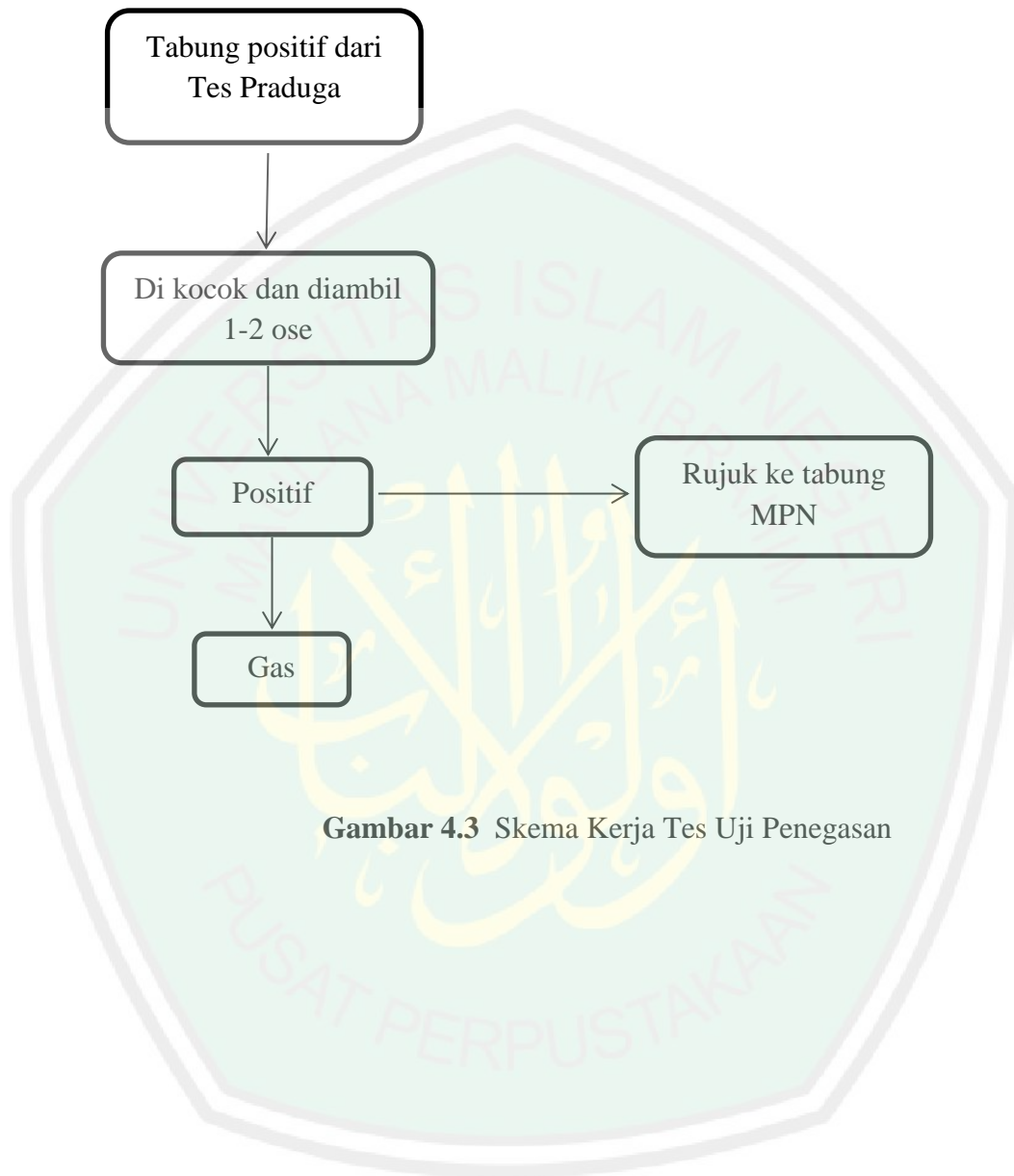
#### 4.8.2 Uji MPN

##### 1. Tes Praduga



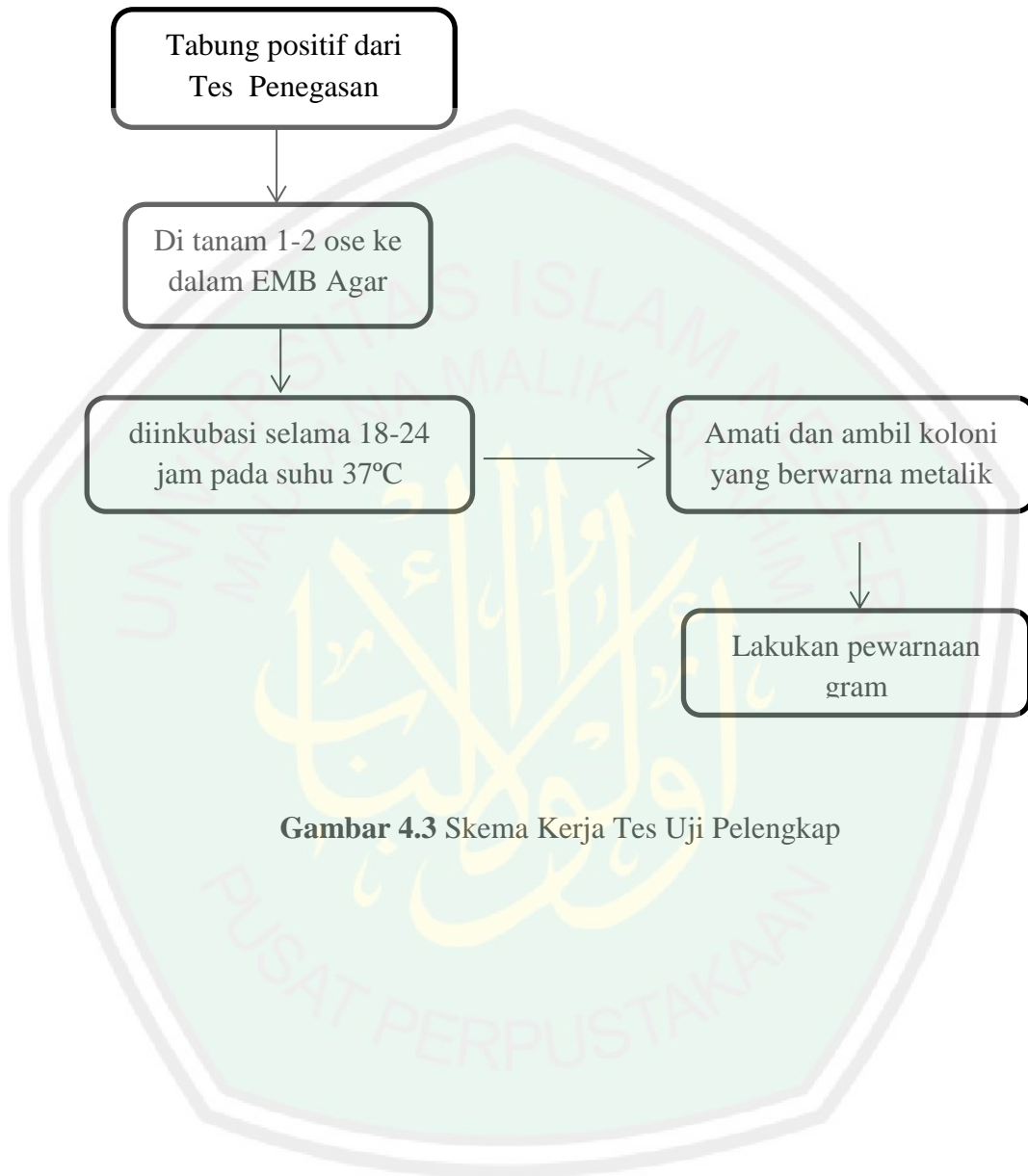
**Gambar 4.2** Skema Kerja Tes Uji Praduga

## 2. Tes Penegasan



Gambar 4.3 Skema Kerja Tes Uji Penegasan

### 3. Tes Pelengkap



Gambar 4.3 Skema Kerja Tes Uji Pelengkap

## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan bubur bayi *home industry* secara mikrobiologi yang bertujuan untuk mengetahui kualitas dari bubur bayi tersebut. Penentuan kualitas bubur bayi *home industry* tersebut dapat dilakukan berdasarkan analisis adanya golongan bakteri *Coliform E. coli*. Bubur bayi *home industry* (sampel yang digunakan) ini merupakan MP-ASI tradisional yang dibuat sendiri dari sayur-sayuran dan bahan lainnya untuk kesehatan bayi. Kebanyakan masyarakat membeli bubur bayi *home industry* karena lebih praktis (tidak perlu repot membuat bubur) dan harganya juga terjangkau.

Penelitian ini menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*, yang mana sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu sampel yang di ambil di KL dan sampel dari bubur bayi D. Jumlah sampel yaitu 8 sampel dan dibagi rata tiap kelompok menjadi 4 sampel tiap kelompok. Jumlah populasi yang tidak begitu banyak dan adanya perbedaan dalam produser sampel membuat peneliti menggunakan metode pengambilan sampel ini sehingga memudahkan dalam pelaksanaan penelitian.

Proses yang pertama kali harus dilakukan peneliti adalah melakukan sterilisasi pada alat-alat dan media yang akan digunakan. Sterilisasi merupakan proses penghilangan semua jenis mikroorganisme yang terdapat pada suatu benda. Sterilisasi yang digunakan yaitu sterilisasi basah yang menggunakan uap air. Alat dan media pada penelitian disterilisasi menggunakan autoklaf dengan waktu 15 menit pada suhu 121°C. Proses sterilisasi menggunakan autoklaf dapat membunuh

mikroorganisme dengan cara mendenaturasi atau mengkoagulasi protein pada enzim dan membran sel mikroorganisme. Proses sterilisasi menggunakan autoklaf dapat membunuh endospora bakteri (Adji, dkk. 2007).

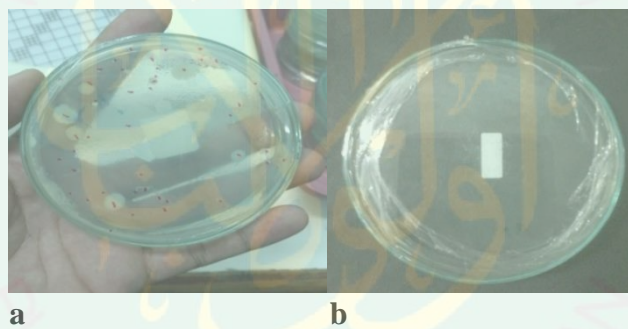
Penelitian pemeriksaan terhadap bubur bayi *home industry* ini dilakukan uji mikroba dengan metode TPC dan metode MPN. Kedua metode ini merupakan metode kuantitatif, uji TPC merupakan metode untuk menghitung angka cemaran bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam sampel dengan metode cara tuang (*pour plate*) pada media padat dan diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 35-45°C dengan posisi terbalik. Metode MPN umumnya digunakan untuk menghitung jumlah bakteri khususnya untuk bakteri *Coliform* dan *E. coli*. Pada kedua metode dilakukan pengenceran. Tujuan dari pengenceran sampel yaitu mengurangi jumlah kandungan mikroba dalam sampel sehingga nantinya dapat diamati dan diketahui jumlah mikroorganisme secara spesifik sehingga didapatkan perhitungan yang tepat. Pengenceran memudahkan dalam perhitungan koloni (Fardiaz, 1993).

### **5.1 Hasil Uji Cemaran Bakteri Pada Metode TPC**

Metode ini digunakan untuk menetapkan angka bakteri aerob mesofil yaitu bakteri yang melakukan metabolisme dengan bantuan oksigen dan bakteri yang hidup di daerah suhu antara 15°-55°C, dengan suhu optimum 25°-40°C dalam makanan dan minuman.



Media yang digunakan dalam uji TPC adalah PCA (*Plate Count Agar*). Media PCA berisi tripton, *yeast extract* dan glukosa yang berguna sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri dalam media. Peralatan dan media yang digunakan terlebih dahulu disterilkan dengan pemanasan basah. Peralatan yang digunakan untuk pengujian disterilisasi menggunakan pemanasan basah dengan bantuan alat autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, bertujuan agar tidak terjadi kontaminasi yang berasal dari media maupun alat-alat yang digunakan, sehingga bakteri yang tumbuh dalam media benar-benar berasal dari sampel bubuk bayi *home industry*.



**Gambar 5.1.** Sampel Yang ditumbuhi Koloni (a) Media Kontrol (b)

Pada kontrol media tidak ditumbuhi koloni bakteri, hal ini menunjukkan bahwa media dan pelarut yang digunakan dalam penelitian sudah steril. Pertumbuhan bakteri ditandai dengan terbentuknya lingkaran putih (seperti digambar 5.1 a). Pada tiap-tiap sampel ada yang ditumbuhi koloni bakteri dan ada yang tidak ditumbuhi. Media yang menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri langsung dapat diamati. Koloni yang tumbuh juga kemudian dihitung dan dicatat untuk dijadikan data penelitian. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara menghitung biasa jumlah koloni yang ada pada cawan petri.

Uji *Tour Plate Counter* pada sampe bubur bayi *Home industry* didapatkan hasil seperti tabel berikut :

**Tabel 5.1** Hasil dari Metode TPC dari Pengenceran  $10^{-1}$  (rerata)

No	Sampel	Jumlah koloni	Standar cemaran/g	Keterangan
1	KL 1	$3.76 \times 10^2$	$2 \times 10^2$ koloni/g.	TMS
2	KL 2	$4.13 \times 10^2$	$2 \times 10^2$ koloni/g.	TMS
3	KL 3	$4.53 \times 10^2$	$2 \times 10^2$ koloni/g.	TMS
4	KL 4	$2.10 \times 10^2$	$2 \times 10^2$ koloni/g.	TMS
5	D 1	$8.56 \times 10^2$	$2 \times 10^2$ koloni/g.	TMS
6	D 2	$5.20 \times 10^2$	$2 \times 10^2$ koloni/g.	TMS
7	D 3	$6.66 \times 10^1$	$2 \times 10^2$ koloni/g.	MS
8	D 4	0	$2 \times 10^2$ koloni/g.	MS

Keterangan :

KL = Kaki Lima

D = *Delivery*

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

MS = Memenuhi Syarat

Berdasarkan pada tabel 5.1, maka diketahui bahwa sampel D3 dan D4 menunjukkan hasil yang masih dibawah standar maksimal cemaran mikroba sehingga memenuhi syarat kesehatan mutu BPOM RI No HK00.06.1.52.4011. Pada sampel (KL 1), (KL 2), (KL 3), (KL 4), (D 1) dan (D 2) tidak memenuhi syarat kesehatan mutu BPOM RI No HK00.06.1.52.4011 tentang batas cemaran mikroba pada MP-ASI dengan jumlah angka lempeng total mikroba maksimal  $2 \times 10^2$  koloni/g.

Hasil pengujian TPC bubur bayi *home industry* yang diperoleh ternyata mengandung koloni bakteri dan dibawah standar ketentuan disebabkan kemungkinan kurang higienisnya penjual dalam pembuatan seperti penjual tidak memperhatikan kebersihan dalam pembuatan dan lingkungan tempat berjualannya

tidak bersih, sehingga menyebabkan terjadinya cemaran bakteri. Untuk sampel melebihi batas ketentuan, koloni yang tumbuh di dalam sampel bubur bayi yang mungkin disebabkan oleh beberapa faktor seperti jeda waktu penyimpanan hingga bubur bayi diujakan kepada konsumen yang terlalu lama, apabila cara penyimpanan bubur bayi tidak baik seperti wadah penyimpanan yang digunakan maupun kondisi lingkungan tempat penyimpanan bubur bayi yang kurang terjaga kebersihannya dapat memicu pertumbuhan bakteri. Faktor lain yang dapat memicu pertumbuhan koloni bakteri adalah adanya bakteri aerob yang terdapat didalam sampel bubur bayi *home industry* sehingga kemungkinan tidak memperhatikannya *Food Hygiene* dan sanitasai makanan dalam mengelola bubur bayi *home industry* dapat menjadi faktor tumbuhnya cemaran bakteri.

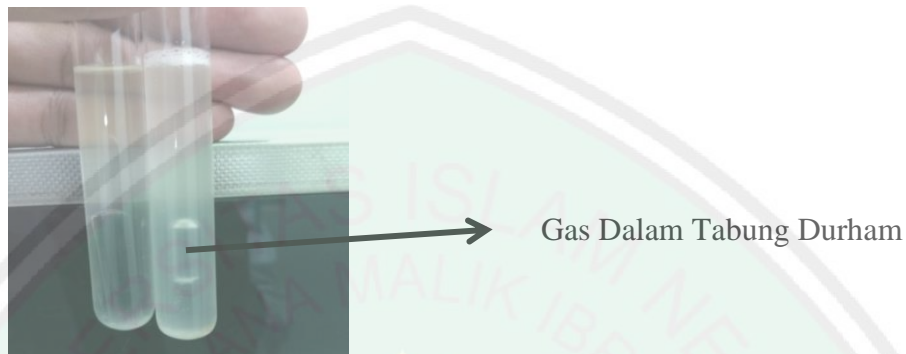
## 5.2 Hasil Cemaran Bakteri *Coliform E. coli* dengan Metode MPN

### 1. Uji Praduga

Uji awal yang dilakukan yaitu uji pendugaan dengan menggunakan medium LB (*Lactose broth*). Dari uji tersebut nantinya akan diketahui indikasi tumbuhnya bakteri pada medium LB. hasil fermentasi positif jika terjadi fermentasi laktosa oleh kuman *E. coli* sampel. Sehingga terbentuk gas yang dapat dilihat berupa rongga kosong pada bagian atas tabung durham terbalik yang ada dalam media LB (Hadi dkk. 2014)

Sampel diuji menggunakan metode *Most Probable Number* dengan seri 3 tabung setiap pengencerannya. Pertama yang dilakukan yaitu uji pendugaan (*presumptive test*) dengan menggunakan media berupa *lactose broth* karena merupakan media untuk mendeteksi adanya bakteri *Coliform*. Hasil positif

ditandai dengan terbentuknya gas dalam tabung durham dan bersifat asam bila yang dapat dilihat pada gambar 5.2.



**Gambar 5.2** Hasil Negatif (kiri) dan Positif (kanan) pada Tabung LB Uji Praduga.

Volume di dalam tabung durham apabila inkubasi 2x24 jam tidak terbentuk gas dalam tabung durham, dihitung sebagai hasil negatif (Widiyanti dan Ristiati, 2004). Berdasarkan gambar diatas maka didapatkan hasil positif karena terbentuk gas pada tabung durham. Keberadaan bakteri *Coliform E. coli* ditandai dengan adanya gas ( $\text{CO}_2$ ) di dalam tabung durham, didapat hasil data uji pendugaan MPN seperti pada tabel 5.2. Kelompok jenis bakteri gram negatif. Pada kondisi aerob, bakteri ini mengoksidasi asam amino, sedangkan jika tidak terdapat oksigen, metabolisme bersifat fermentatif, dan energi diproduksi dengan cara memecah gula menjadi asam organik. Bakteri koli mampu menghasilkan 2,3 butana diol, asam format, asam asetat, asam suksinat, etil alkohol serta gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2$ , dengan hasil uji berupa warna media berubah menjadi warna kuning atau lebih kuning dari warna tabung kontrol dan terbentuk gas pada tabung durham (Widodo, T.S dkk. 2015)

**Tabel 5.2.** Data Hasil Uji Praduga MPN (*Most Probable Number*) pada Bubur Bayi *Home industry* dari Pedagang Kaki Lima (KL) dan *Delivery* dengan Media LB pada Suhu 37°C selama 48 Jam

No	Sampel	Hasil uji praduga			Keterangan
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	
1	KL 1	2	1	2	Positif
2	KL 2	1	1	2	Positif
3	KL 3	1	2	1	Positif
4	KL 4	1	2	1	Positif
5	D 1	1	2	1	Positif
6	D 2	1	2	1	Positif
7	D 3	1	0	1	Positif
8	D 4	0	0	0	Negatif

## 2. Uji Penegasan

Hasil positif dari uji pendugaan kemudian dilanjutkan ketahap uji penegasan (*Confirmative Test*) yaitu dengan cara diambil 1-2 ose dari tabung positif uji pendugaan kemudian diinokulasi ke tabung yang telah berisi media BGLB dan di inkubasi pada inkubator pada suhu 37°C selama 48 jam.

BGLB adalah media yang digunakan untuk mendeteksi bakteri *Coliform E. coli* di dalam air, makanan, dan produk lainnya. Media ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan meningkatkan pertumbuhan bakteri *coliform E. coli* atau media ini mempunyai kemampuan membatasi pertumbuhan mikroba yang tidak diharapkan yang dapat mengganggu pengamatan.

Ada atau tidaknya bakteri *coliform E. coli* ditandai dengan terbentuknya asam dan gas (CO<sub>2</sub>) yang disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coli (fardias, 1992). Kelompok jenis bakteri gram negatif, pada kondisi aerob, bakteri ini mengoksidasi asam amino, sedangkan jika tidak terdapat oksigen, metabolisme bersifat fermentatif, dan energi diproduksi dengan cara memecah gula menjadi asam organik. Bakteri coli mampu menghasilkan 2,3 butana diol, asam format, asam asetat, asam suksinat, etil alkohol serta gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>, (Widodo, T.S dkk. 2015)



**Gambar 5.3** Hasil Negatif (a) dan Positif (b) Tabung BGLB uji Penegasan

Berdasarkan hasil uji penegasan diatas (gambar 5.3) setelah diinkubasi tabung durham menunjukkan adanya gas yang artinya terdapat bakteri *Coliform E. coli* pada sampel. Sebaliknya jika pada tabung durham tidak menunjukkan gas berarti tidak adanya bakteri *Coliform E. coli*. Setelah diamati kemudian hasil dicatat sebagai data penelitian.

**Tabel 5.3.** Data Hasil Uji Penegasan MPN (*Most Probable Number*) pada Bubur Bayi *Home Industry* dari Pedagang Kaki Lima (KL) dan *Delivery* dengan Media BGLB pada Suhu 37°C selama 48 Jam

No.	Sampel	Hasil Uji Penegasan			Keterangan	Jumlah Bakteri MPN (MPN / g)
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>		
1	KL 1	1	0	1	Positif	7.2 koloni
2	KL 2	1	1	1	Positif	11 koloni
3	KL 3	0	0	1	Positif	3 koloni
4	KL 4	1	1	0	Positif	7.4 koloni
5	D 1	1	0	0	Positif	3.6 koloni
6	D 2	1	2	0	Positif	11 koloni
7	D 3	0	0	0	Negatif	-
8	D 4	0	0	0	Negatif	-

Angka yang diperoleh pada tabel MPN menyatakan jumlah bakteri *Coliform* dalam tiap gram/tiap mL sampel yang diuji (BPOM RI, 2006). Pada uji penegasan didapatkan hasil tabung positif, dan setelah dirujuk pada tabel hopkins atau MPN seri 3 seperti pada Gambar 2.3, tabung menunjukkan hasil jumlah APM (Angka Partisipasi Murni)/gram seperti pada tabel 5.3. Hasil ini telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan pada Standar Baku Mutu BPOM RI No HK00.06.1.52.4011, tentang persyaratan batas cemaran mikroba.

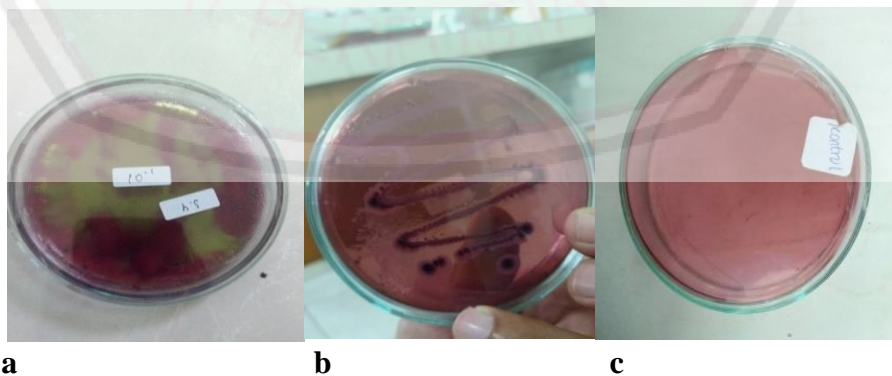
Berdasarkan Tabel 5.3 dari 8 sampel bubur bayi *Home Industry* yang diuji 6 sampel tidak memenuhi syarat batas maksimal bakteri *Coliform E. coli* yang dalam Standar baku mutu Kepala BPOM RI Nomor No HK00.06.1.52.4011. Tentang Persyaratan batas cemaran mikroba, yaitu kadar maksimum bakteri *E.*

*coli* 0 APM/g. Adanya bakteri *Coliform E. coli* di dalam bubur bayi *Home Industry* menunjukkan adanya kontaminasi serta adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik yang dapat mengganggu kesehatan.

Hal ini menandakan bahwa sampel-sampel yang diteliti ada yang mengandung bakteri. Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya cemaran bakteri sehingga membuat sampel terdapat bakteri, bisa karena penjual bubur bayi *home industry* kurang memperhatikan kebersihan dalam mengolah bubur dan belum memahami cara pembuatan bubur bayi yang baik. Untuk mendapatkan bubur bayi yang baik, aman dan terhindar dari pencemaran bakteri maka perlu diperhatikan kebersihan dan sanitasi saat pengolahan atau pembuatan bubur bayi.

### 3. Uji Pelengkap

Tahap terakhir yaitu uji pelengkap (*Complete Test*) yaitu sampel yang menunjukkan hasil positif pada uji penegasan dilanjutkan dengan uji pelengkap menggunakan media EMB agar dan diinkubasi pada inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.



**Gambar 5.4** Media EMB Agar positif *E. coli* (a), Negatif (b) dan Kontrol Media (c) Uji Pelengkap



Koloni bakteri *E. coli* tumbuh berwarna merah kehijauan dengan kilat metalik atau koloni berwarna merah muda dengan lendir untuk kelompok *Coliform* lainnya. Hal ini dikarenakan *E. coli* merupakan bakteri fermentasi. Bakteri yang memfermentasikan dengan lambat akan menghasilkan koloni berwarna merah muda dalam media agar EMB. Media EMB adalah media selektif diferensial untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Coliform E. coli* dan mikroorganisme lainnya. Bakteri *Coliform E. coli* membuat berwarna koloni bakteri menjadi berwarna hijau metalik atau merah muda (Dad, 2000).

Setelah diinkubasi selama 24 jam, media EMB agar menunjukkan perubahan yang disebabkan oleh tumbuhnya bakteri *E.Coli* sehingga terjadinya perubahan warna hijau metalik pada media. Pada tahap uji pelengkap ini juga menggunakan media kontrol untuk mengetahui jika bakteri yang tumbuh bukan dari kontaminasi alat atau bahan melainkan dari sampel yang digunakan. Hasil yang didapat kemudian di catat.

**Tabel 5.4.** Hasil Uji Pelengkap MPN (*Most Probable Number*) pada Bubur Bayi *Home Industry* dengan Media EMB Agar pada Suhu 37°C selama 24 Jam

No.	Sampel	Hasil uji pelengkap	Keterangan
1	KL 1	Adanya warna metalik	Positif
2	KL 2	Adanya warna metalik	Positif
3	KL 3	Adanya warna metalik	Positif
4	KL 4	Adanya warna metalik	Positif
5	<i>Delivery</i> 1	Tidak terdapat warna metalik	Negatif
6	<i>Delivery</i> 2	Tidak terdapat warna metalik	Negatif
7	<i>Delivery</i> 3	Tidak terdapat warna metalik	Negatif
8	<i>Delivery</i> 4	Tidak terdapat warna metalik	Negatif

Dari hasil uji pelengkap yang positif dilakukan lagi pewarnaan gram. Pewarnaan gram berfungsi untuk mengetahui bahwa bakteri tersebut benar-benar dalam golongan bakteri gram negatif atau gram positif, dan *E. Coli* merupakan bakteri golongan gram negatif sehingga peneliti dapat yakin dengan hasil yang didapat.

Kedua kelompok tersebut sama-sama terkena cemaran bakteri, namun dilihat dari tabel 5.4, 4 sampel dari bubur bayi pedagang KL semua mengandung bakteri *E. coli*, sedangkan dari sampel bubur bayi D semuanya negatif *E. coli*. Jika kedua kelompok tersebut dibandingkan dari hasil yang telah dilakukan peneliti, sampel bubur bayi *home industry* dari *delivery* lebih baik dari pedagang kaki lima. Kelompok *delivery* lebih baik mungkin karena faktor kebersihan tempat yang mana penjual tidak menggunakan lokasi yang diluar sehingga bubur bayi tetap aman dari cemaran bakteri.

### 5.3 Analisis Data Statistika

Analisis data statistik dilakukan untuk mengetahui menganalisis cemaran bakteri pada bubur bayi home industry dengan metode MPN dan TPC, data dari masing-masing metode dianalisis statistik dengan menggunakan uji *statistic one way analysis of variance* (ANOVA) software SPSS 16.0 untuk mengetahui SD dari kedua metode tersebut. Pada pengujian data analisis statistik disini menggunakan 4 sampel dari tiap metode yang berbeda dan metode yang digunakan ada 2. Dan metode TPC menggunakan pengeceran yaitu ditulis dengan kode TPC P1, TPC P2, TPC P3 dan TPC P4. Semua hasil dari tiap-tiap metode di rerata terdahulu untuk dimasukkan kedalam uji statistik ini.

Tahap pertama yang dilakukan adalah uji normalitas, pada uji normalitas ini diketahui bahwa semua sampel mempunyai nilai yang signifikan yaitu  $>$  dari 0.05. maka data yang digunakan berdistribusi normal.

Kemudian lanjut pada uji Anova pada masing-masing kelompok. Hasil yang diperoleh yaitu *between*  $<$  0.05, hal ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan sehingga perlu dilakukan uji lanjutan yaitu uji LSD untuk mengetahui Nilai SD

**Tabel 5.5** Hasil Data SD dari Analisa Data

No.	Metode	Hasil+SD
1	TPC <sup>-1</sup>	44.455 ± 27.896
2	TPC <sup>-2</sup>	26.706 ± 14.318
3	TPC <sup>-3</sup>	17.246 ± 9.409
4	TPC <sup>-4</sup>	8.912 ± 5.457
5	MPN	5.400 ± 4.428

Berdasarkan hasil penelitian identifikasi bakteri *Coliform E. coli* pada sampel bubur bayi *home industry* didapatkan nilai SD berturut turut sebesar 27.896, 14.318, 9.409, 5.457, 4.428. Nilai SD menunjukkan keseragaman hasil yang didapat. Tinggi nilai SD menunjukkan ketidak seragaman nilai yang didapat. Tingginya nilai SD yang didapat pada sampel karena ketidakseragaman penggunaan wadah steril dalam pengambilan sampel yaitu kebersihan atau kesterilan dari wadah satu dengan wadah yang lain berbeda. Selain itu tingginya nilai SD karena jumlah pengenceran yang berbeda sehingga menghasilkan perbedaan tiap pengenceran. Semakin kecil pengenceran semakin kecil koloni yang didapat sehingga mempengaruhi nilai SD.

#### 5.4 Pembahasan Aspek Keislaman

Standar baku mutu Kepala BPOM RI No HK00.06.1.52.4011. Tentang Persyaratan batas cemaran mikroba, bahwa MP-ASI siap santap seharusnya tidak mengandung bakteri patogen dan kadar maksimum *E. coli* pada bubur bayi adalah 0/g sampel sedangkan dalam penelitian ini didapatkan hasil bahwa terdapat bubur bayi *home industry* yang tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi karena melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan oleh BPOM RI.

Allah SWT bahwasanya telah mengajak kita semua untuk mengonsumsi makanan yang baik, yang tidak menyebabkan penyakit dalam tubuh kita. Seperti yang terkandung dalam surah Al Baqarah ayat 168 :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Artinya: “*Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang ada di bumi, dan jangan lah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh bagimu*”.(Al-Baqarah ayat 168)

وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا عَلَىٰ وَهْنٍ وَفِصَالَهُ فِي سَامِيٍّ أَنِ اشْكُرْ لِي وَلِوَالِدَيْكَ إِلَيَّ الْمَصِيرُ

Artinya: ”*Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada dua orang ibu-bapaknya; ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Kulah kembalimu*”. (Luqman 31:14)

Qurais Sihab menjelaskan tentang surah Al Baqarah ayat 168 yang mana, Wahai manusia, makanlah apa yang Kami ciptakan di bumi dari segala yang halal yang tidak Kami haramkan dan yang baik-baik yang disukai manusia. Janganlah mengikuti jejak langkah setan yang merayu kalian agar memakan yang haram atau

menghalalkan yang haram. Kalian sesungguhnya telah mengetahui permusuhan dan kejahatan-kejahatan setan (Shihab,Q. 2003).

Dalam menafsirkan ayat diatas Ibnu Katsir menjelaskan bahwa makna ayat Al Baqarah ayat 168 maksudnya adalah Allah swt telah membolehkan (menghalalkan) seluruh manusia agar memakan apa saja yang ada dimuka bumi, yaitu makanan yang halal, baik, dan bermanfaat bagi dirinya sendiri yang tidak membahayakan bagi tubuh dan akal pikiranya.

Segala apa saja yang akan dikonsumsi sudahlah mendapatkan standar kelayakan dari Allah swt. Standar itu adalah Halal dan Baik, apa saja yang hendak orang beriman konsumsi entah itu makanan, minuman, pakaian, kendaraan haruslah berstatus halal dn baik. Sebagaimana firman Allah swt ; **كُلُوا النَّاسُ أَيُّهَا يَا** ) ( **طَيِّبًا حَلَالًا الْأَرْضِ فِي مِمَّا** ) “Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi”. ( **النَّاسُ أَيُّهَا يَا** ) “Hai sekalian manusia” dalam kaidah ulumul Qur’an jika ada ayat nida’ (orang yang dipanggil) menunjukkan keumuman seperti ( **النَّاسُ** ) manusia, maka ayat ini ditunjukkan oleh Allah kepada seluruh manusia tidak hanya orang islam saja. Meski sedemikian setiap nida’ yang berlafaz umum lebih berlaku khusus untuk orang beriman (orang islam), jadi ayat ini secara lafaz menunjukkan keumuman dan secara makna lebih ditekankan kepada kaum muslimin.

Dan maksud dari ( **كُلُوا** ) disini secara bahasa artinya memakan, atau lebih spesifiknya segala sesuatu yang dimasukan keperut melalui mulut dinamakan makan. Jika ada seorang yang ludahnya tertelan berarti orang itu telah memakan air ludah meski ia tidak sengaja memakanya. Dan juga jika ada seseorang

memasukan roti kemulutnya dan kemudian ditelan dan masuk keperut maka ia telah makan, namun jika ia hanya mengunyah dan tidak memasukannya kedalam perut maka orang itu tidak makan. Inilah makna dari (كُلُوا) dalam arti sempit .

Namun (كُلُوا) disini tidak hanya berarti makan atau memakan semata melainkan (كُلُوا) disini bisa ditafsirkan dengan makna lebih luas yaitu (كُلُوا) disini artinya adalah mengkonsumsi, oleh sebab jika dimaknai hanya cukup memakan saja maka akan menyempitkan makna. Selain itu setelah lafaz (كُلُوا) diiringi lafaz makna yang memiliki sifat makna luas yaitu (الْأَرْضِ فِي) “Di muka Bumi”. Jadi (كُلُوا) maknanya tidak hanya makan atau memakan saja namun bisa dimaknai mengkonsumsi sebab semua barang yang ada dimuka bumi sifatnya tidak hanya barang yang hanya bisa dimakan semata namun banyak barang yang bisa dinikmati , dan kesemuanya bersifat kearah makna konsumsi. Seperti menaiki kendaraan, memakai pakaian dan perhiasan maka juga harus bersifat halal dan baik oleh sebab semua itu adalah barang yang sifatnya barang konsumsi manusia. Maka yang disifatkan Allah atas manusia yang halal dan baik tidak hanya makanan semata melainkan semua barang yang dikonsumsi haruslah halal dan baik sifatnya, entah itu kendaraan, makanan, pakaian, perhiasan dan sawah ladang semuanya harus berstatus halal dan baik. (كُلُوا) ini dari segi bahasa juga termasuk fiil Amr atau kalimat perintah, maka ini artinya Allah memerintahkan atas suatu hal, yaitu perintah untuk mengkonsumsi apa-apa yang halal dan baik.

Kemudian makna (حَلَالاً) yaitu segala sesuatu yang cara memperolehnya dibenarkan oleh syariat dan juga wujud barangnya juga yang dibenarkan oleh syariat. Gula, dari segi barang adalah barang yang dihalalkan syariat namun bisa

jadi haram jika cara memperolehnya dengan cara mencuri. Dan khamer (miras) adalah barang yang sifatnya haram meski khamer itu dibeli dengan uang yang halal maka khamer itu akan tetap haram. Inilah makna dari (حَلَالًا).

Dan kemudian makna (طَيِّبًا) Tayyiban adalah lawan dari khabitsan atau jelek/menjijikan, perkara yang baik adalah perkara yang secara akal dan fitrah dianggap baik. secara akal (ilmu/pengetahuan) tembakau itu jelek oleh sebab membahayakan kesehatan, maka ini bukanlah perkara yang bukan tayyib namun jelek dan juga kecoa secara fitrah adalah hewan menjijikan meski ada sebagian orang yang tidak jijik, maka kecoa ini adalah hewan yang jelek/khabits dan bukan perkara tayyib. Maka dari itu mengkonsumsi kecoa dan tembakau berarti mengkonsumsi barang yang jelek/Khabits atau bukan yang tayyib sebagaimana Allah perintahkan (Katsir, 2016).

(Dan Kami wasiatkan kepada manusia terhadap kedua orang ibu bapaknya) maksudnya Kami perintahkan manusia untuk berbakti kepada kedua orang ibu bapaknya (ibunya telah mengandungnya) dengan susah payah (dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah) ia lemah karena mengandung, lemah sewaktu mengeluarkan bayinya, dan lemah sewaktu mengurus anaknya di kala bayi (dan menyapihnya) tidak menyusuinya lagi (dalam dua tahun. Hendaknya) Kami katakan kepadanya (bersyukurlah kepada-Ku dan kepada kedua orang ibu bapakmu, hanya kepada Akulah kembalimu) yakni kamu akan kembali. (Tafsir Al-Jalalain, Luqman 31:14)

Sejak awal bayi telah mendapatkan nutrisi yang baik dari ASI, dan setelah 6 bulan bayi dapat mengonsumsi MP-ASI. Nutrisi yang didapat untuk bayi haruslah

yang baik, jika MP-ASI yang dikonsumsi tidak baik maka berdampak buruk bagi bayi. Seperti pada Surah Al-Baqarah yang menjelaskan bahwa Allah swt mengajak manusia untuk makan-makanan yang baik dan halal. Makanan yang baik dan halal adalah makanan yang tidak membuat seorang yang mengkonsumsi terkena penyakit dan tidak memahayakan. Jadi dalam pembuatan makanan sebaiknya membuat makanan tersebut haruslah higienis agar makanan tersebut tidak menyebabkan penyakit untuk orang yang mengkonsumsinya.





## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

1. Terdapat kontaminasi bakteri *Coliform E. coli* pada sampel Bubur Bayi *Home Industry* di kota Malang. Pada metode TPC/ALT dan MPN 4 untuk sampel KL dan 2 untuk sampel D positif terkontaminasi bakteri.
2. Pada metode TPC/ALT yaitu kelompok KL 1 ( $3.76 \times 10^2$  koloni/g), KL 2 ( $4.13 \times 10^2$  koloni/g), KL 3 ( $4.53 \times 10^2$  koloni/g), KL 4 ( $2.10 \times 10^2$  koloni/g), D 1 ( $8.56 \times 10^2$  koloni/g), D 2 ( $5.20 \times 10^2$  koloni/g), D 3 ( $6.66 \times 10^1$  koloni/g) dan D 4 (0 koloni/g). Standar cemaran untuk TPC/ALT adalah  $2 \times 10^2$  koloni/g. Total pada metode MPN untuk KL 1 (7.2 koloni), KL 2 (11 koloni), KL 3 (3 koloni), KL 4 (7.4 koloni), D 1 (3.6 koloni), D 2 (11 koloni), D 3 dan 4 (0 koloni). Standar cemaran untuk MPN adalah 0 koloni/g.

#### 6.2 Saran

1. Bagi pembuat Bubur Bayi *Home Industry* hendaknya dapat lebih meningkatkan sanitasi dan *hygiene* dalam penanganan bahan baku, proses pengolahan dan penyajian sehingga dapat menghasilkan produk Bubur Bayi *Home Industry* yang lebih aman dan bermutu.
2. Kepada Konsumen Bubur Bayi *Home Industry* sebaiknya lebih hati-hati dalam membeli atau mengonsumsi Bubur Bayi *Home Industry*

3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bakteri patogen yang terdapat dalam sediaan Bubur Bayi *Home Industry* misal *Salmonella* dan *Pseudomonas*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmito, W. 2007. *Faktor Risiko Diare pada Bayi dan Balita di Indonesia*. Jurnal MAKARA 11 (1).([Http://www.journal.ui.ac.id](http://www.journal.ui.ac.id)). Diakses 4 Desember 2016.
- Adji, D. Zuliyanti dan Herny L. 2007. *Perbandingan Efektivitas Sterilisasi Alkohol 70%, Inflamerah, Autoclaf dan Ozon Terhadap Pertumbuhan Bakteri bachillus subtilis*. Jurnal sains Veteriner. Vol. 25 No. 1
- Astawan, M. 2000. *Persyaratan Gizi MP-ASI*. Dalam. Sugiyono (Ed). *Modul Studi Operasional Pengadaan MP-ASI Lokal Melalui Pemberdayaan Agroindustri Kecil dalam Rangka Peningkatan Status Gizi Baduta Secara Terpadu*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- American Public Health Association. 1992. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination*. Yvonne Salfinger and Mary Lou Tortorello.
- Anugrahini, A.E., 2015. Total Plate Count. *BBPPTP Surabaya*, pp.2005–2008. Available from : Google [12 November 2015].
- Anonim. 2013. *Mikrobiologi*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2008. *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: *Infopom*, 9(2): 3
- BPOM RI. 2004. *Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor : HK.00.05.5.1.4547 Tentang Persyaratan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan dalam Produk Pangan*. Jakarta: BPOM RI. Hal. 36.
- BPOM RI. 2006. *Pedoman Cara Pembuatan Obat Yang Baik*. Jakarta: BPOM RI.
- BPOM RI. 2009. *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia Dalam Makanan No.HK.00.06.1.52.4011*. Jakarta: Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Brain & Marshall. *How Cells Work*. 2000. HowStuffWorks.com.<<http://science.howstuffworks.com/life/cellular-microscopic/cell.htm>> diakses pada tanggal 02 Desember 2016.
- Brooks, G. F., Bute, dan Morse, S. A. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Alih Bahasa Mudihardi E, Kuntaman, Wasito, E.B. Jakarta:Salemba Medika..

- Brooks, G F, Jante S, Morse S. Jawetz, Melnick & Adelberg's. 2004. *Mikrobiologi Kedokteran*. 23th Ed. Jakarta:EGC.
- Cappuccino, J.G & Sherman, N. 1987. *Microbiology: A Laboratory Manual*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Menlo Park. California
- Chandra, Dr Budiman. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran.
- Dad. 2000. *Bacterial Chemistry and Physiology*. John Wiley & Sons, Inc., New York, p.426.
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651 tahun 2004 Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdaganganannya.
- Dwidjoseputro, D. 2010. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. KDT Jakarta : Perpustakaan Nasiona I.
- Edberg SC, Rice EW, Karlin RJ, Allen MJ. 2000. *Escherichia coli: the best biological drinking water indicator for public health protection*. USA: Department of Laboratory Medicine, Yale University School of Medicine. *Symp Ser Soc Appl Microbiol.*;(29):106S-116S.
- Fardiaz. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta.: Gramedia Pustaka Utama.
- Fatmawati. 2004. *Ilmu Perilaku*. Jakarta: CV Infomedika.
- FDA. 2001. *Bacteriological Analytical Manual Appendix 2: Most Probable from serial silution*.
- Frazier, C. W. and D. C. Westhoff. 1983. *Food Microbiology*, 4th Ed. McGraw-Hill, Inc. New York.
- Friedheim, E and Michaelis, L. 2007. *Biol. Chem.* 91,55-368,Cit.
- Gobel. 2008. *Mikrobiologi Umum Dalam Praktek*. Universitas Hasanuddin:Makassar
- Hadi, B. Bahar, E. Semiarti, R. 2014. *Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan penjual minuman di pasar lubuk Buaya Kota padang*. *Jurnal Kesehatan*. No. 3. Vol 2
- Hadiningsih N. 2004. *Optimasi Formula Makanan Pendamping ASI dengan Menggunakan Response Surface Methodology* [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

- Hardjoeno. 2007. *Kumpulan Penyakit Infeksi dan Tes Kultur Sensitivitas Kuman Serta Upaya Pengendaliannya*. Makasar: Cahya Dinan Rucitra.
- Hariyadi, R. D. 2005. *Bakteri Indikator Sanitasi dan Keamanan Air Minum*. [http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde\\_fdsf\\_bctrindktr.php](http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde_fdsf_bctrindktr.php) diakses tanggal 7 Januari 2017.
- Harti, A.S., 2015, *Mikrobiologi Kesehatan: Peran Mikrobiologi dalam Bidang Kesehatan*, 1<sup>st</sup> ed., Andi Offset, Yogyakarta, 149
- Helmiyati Ayu Fitria dan Nurrahman. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Tawas Terhadap Pertumbuhan Gram Positif dan Negatif*. Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 01 No. 01
- Husaini, dkk. 1993. *Kebiasaan Makan, Konsumsi jajanan dan Aspek-Aspek Kesehatan Anak SD*. Bogor. Laporan Penelitian. Puslitbang Gizi Depkes RI.
- Irianto, K. 2009. *Gizi dan Pola Hidup Sehat*. Bandung. Yrama Widya Press.
- Irianto, Koes. 2013. *Mikrobiologi Medis*. Bandung : ALVABETA CV.
- James, G. 2013. *Microbiology A Laboratory Manual*. Jakarta : KDT.
- Katsir, Imam Ibnu. 2016. *Tafsir Ibnu Katsir*. Solo: Insan Kamil.
- Kayser F, Bienz K, Eckert J, et al. 2005. *Medical Microbiology*. New York: Thieme Stuttgart. p234
- Kusumawardani B. 2010. *Hubungan Praktik Higiene Sanitasi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Tradisional Dengan Kejadian Diare Pada Anak Usia 6-24 Bulan Di Kota Semarang [Skripsi]*. Universitas Diponegoro. 2
- Kusmayadi, Ayi dan Dadang Sukandar. 2007. Cara Memilih dan Mengolah Makanan Untuk Perbaikan Gizi Masyarakat (on line). Special Programme For Food Security: Asia Indonesia, dari [webmaster@deptan.go.id](mailto:webmaster@deptan.go.id) diakses 27 Februari 2013.
- Lesmana. 2003. *Pedoman Menilai Kinerja Untuk Perusahaan Tbk, Yayasan, BUMN < BUMD, dan BUMD, dan Organisasi Lainnya*. Edisi ketiga, Jakarta: Balai Pustaka.
- Lim, D. 1998. *Microbiology*, 2nd Edition. McGraw-hill book, New York.
- Marsaunda Karlah L.R, Fatimawali, dan Kojong Novel. 2014. *Analisis Cemaran Bakteri Coliform Pada Saus Tomat Jajanan Bakso Tusuk Yang*

*Bereder DI Manado*. Manado:Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT. Vol.3 No.2.

Michael . Pelczar, jr dan Chan E.C.S. 2009. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Jakarta : UI – press.

Mukono, H.J. 2006. *Higiene Sanitasi Hotel Dan Restoran*. Cetakan pertama. Airlangga. Surabaya: University Press.

Nugroho, A. 2006. *Bioindikator Kualitas Air*. Cetakan 1. Jakarta. Universitas Trisakti. Hlm. 4-5.

Nuria, MC. 2009. *Uji Kandungan Bakteri Escherichia Coli Pada Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Rembang*. Jurnal Ilmu Pertanian. Volume 5, Nomer 1: 27-35.

Pelczar, MJ dan ECS, Chan. 2005. *Dasar– Dasar Mikrobiologi.Jilid II*. Penerjemah: Hadioetomo, RS., Tjitrosomo,SS., SL, Angka,dan T, Imas. Jakarta.: Penerbit UI Press.

Peraturan Menteri Kesehatan RI. 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*. PERMENKES RI/NOMOR 492/MENKES/PER/IV/2010. Departemen Kesehatan RI.

Pelczar, M.J. & E.C.S. Chan, Penterjemah , Ratna Siri Hadioetomo dkk. 1984. *Dasar-Dasar Mikrobiologi I*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Permenkes No. 17. 2015. *Tentang ketahanan pangan dan gizi*.

Pratita Maria Yuli Endah dan Putra Surya Rosa. 2012. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Termofilik dari Sumber Mata Air Panas Songgoriti Setelah Dua Hari Inkubasi*. Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 1 1-5.

Purbowarsito, H. 2011. Uji Bakteriologis Air Sumur di Kecamatan Semampir Surabaya. *Skripsi*. Tidak dierbitkan. Departemen Biologi Fakultas Sains dan teknologi Universitas Airlangga

Rahaja, Z.T. 2015. *Identifikasi Escherichia Coli Pada Air Minum Isi Ulang dari Depot di Kelurahan Pisangan dan Cirendeu[Skripsi]*. Universitas Islam Negeri Jakarta.

Raza Emilius M.U, Suada Ketut dan Mahatmi Hapsari. 2012. *Beban Cemaran Bakteri Escherichia Coli Pada daging asap Se'i Babi yang Dipasarkan di Kota Kupang*. Bali: Indonesia Medicus Veterinus. 2012 1(4) : 453-470

- Salsabila U, Mardiana Diah dan Indahyanti Ellya. 2013. *Kinetika Reaksi Fermentasi Glukosa Hasil Hidrolisis Pati Biji Durian Menjadi Etanol*. Malang: KIMIA STUDENTJOURNAL. Vol 2 No.1
- Setioatati Wati dan Deswaty Furqonita. 2007. *Biologi Interaktif*. Jakarta: Azka Press.
- Shihab, Quraish. 2003. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Quran*. Jakarta: Lentera Hati.
- Siagian, A. 2002. *Mikroba Patogen Pada Makanan dan Sumber Pencemarannya*. USU digital library. 2005
- Slamet. 1994. *Pembangunan Masyarakat Berwawasan Peran Serta*. Surakarta: Senbelas Maret University Press.
- SNI. 01-3842. 1995. Makanan Pelengkap Serealia Instan Untuk Bayi Dan Anak.
- SNI. 7388. 2009. *Standar Nasional Indonesia Persyaratan Koliform pada makanan*.
- Soetjiningsih. 1995. *Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta. Buku Kedokteran EGC.1995
- Sopandi, Tatang. 2013 *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta.
- Sri Harti, Agnes (2015). *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Srikandi. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada..
- Sugiyono. 2000. *Metode Penelitian Bisnis*, Bandung: CV. Alfabeta.
- Sunaryo, E., 1985. *Pengolahan Produk Serealia dan Biji-Bijian Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi*. Bogor: IPB.
- Tafsir Al Qur'anul Adzim, Imam Ibnu Katsir (Beirut-Lebanon : Dar Al Kotob Al Ilmiah, 1427 H)
- Todar K. 2015. *Todar's Online Textbook of Bacteriology* [www.textbookofbacteriology.net](http://www.textbookofbacteriology.net). Diakses 4 November 2016.
- Trahms CM, McKean KN. 2008. Nutrition During Infancy. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food and Nutrition Therapy 12th ed. Canada: Elsevier.

- Unus, S. 2008. *Mikrobiologi Air dan Dasar- Dasar Pengolahan secara Biologis*. Bandung : PT. Alumni.
- Washington W. 2006. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 6th Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. (6):211
- Watson R. *General and Medical Microbiology*. [http://www.uwyo.edu/molb2210\\_lab/info/biochemical\\_tests.htm](http://www.uwyo.edu/molb2210_lab/info/biochemical_tests.htm) diakses 4 September 2015.
- Widiyanti dan Ristiati, 2004. *Analisis Kualitatif Bakteri Coliform pada Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Singaraja Bali*. Jurnal Ekologi Kesehatan Vol. 3 No. 1: 64-73.
- Widodo Tri Setyo, Sulistiyanto Bambang dan Utama Cahya Setya. 2015. *Jumlah Bakteri Asam Laktal (BAL) Dalam Digesta Usus Halus dan Sekum Ayam Broiler yang Diberi Pakan Ceceran Pabrik Pakan yang Difermentasi*. Agripet: Vol (15) No.2 : 98-103.
- Willey, joanne M, Linda M. Sherwood, Christopher J. 2008. Prescott, Harley, and Klein's Microbiology. New York : Mc Graw Hill, pp 272-274
- World Health Organization. 1999. Complementary Feeding: Family Foods for Breastfed Children. Department of Nutrition and Development. Geneva: WHO.
- Zakaria, FR. 1999. *Produksi MP ASI Lokal Sebagai Terobosan Untuk Menanggulangi Masalah Kekurangan Gizi*. Bogor: Seminar Nasional Teknologi Pangan. IPB.
- Zulkifli, H. 2008. 'Dampak Pelatihan Keamanan Pangan Terhadap Pengetahuan, Keterampilan dan Sikap Penjamah Makanan di Instalasi Gizi Rumah Sakit Dr. M. Djamil Padang', Majalah Ilmiah Tambo Gizi 4 (2) : 69-76.



## LAMPIRAN

**L 1. *Tour Plate Count* Sampel Bubur Bayi *Home Industry* Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 1**

Replikasi	Pengenceran	Jumlah koloni	ALT (koloni/g)
1	$10^{-1}$	35	$3.5 \times 10^2$
	$10^{-2}$	30	$3 \times 10^3$
	$10^{-3}$	18	$1.8 \times 10^4$
	$10^{-4}$	10	$1 \times 10^5$
2	$10^{-1}$	41	$4.1 \times 10^2$
	$10^{-2}$	26	$2.6 \times 10^3$
	$10^{-3}$	22	$2.2 \times 10^4$
	$10^{-4}$	11	$1.1 \times 10^5$
3	$10^{-1}$	37	$3.7 \times 10^2$
	$10^{-2}$	29	$2.9 \times 10^3$
	$10^{-3}$	15	$1.5 \times 10^4$
	$10^{-4}$	7	$7 \times 10^4$

**L 2. Penghitungan *Tour Plate Count* Sampel Bubur Bayi *Home Industry* Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 1**

Replikasi 1

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $35 \times 10 = 350$   
350 Dilaporkan sebagai 350 ( $3.5 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $30 \times 100 = 3000$   
3000 dilaporkan sebagai 3000 ( $3 \times 10^3$ )
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $18 \times 1000 = 1.8 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $10 \times 10000 = 1 \times 10^5$

Replikasi 2 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $41 \times 10 = 410$   
410 dilaporkan sebagai 410 ( $4.1 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $26 \times 100 = 2.6 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $22 \times 1000 = 2.2 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $11 \times 10000 = 1.1 \times 10^5$

Replikasi 3 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $37 \times 10 = 370$   
370 dilaporkan sebagai 370 ( $3.7 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $29 \times 100 = 2.9 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $15 \times 1000 = 1.5 \times 10^4$

- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $7 \times 10000 = 7 \times 10^4$

Rerata :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $37.6 \times 10 = 3.76 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $28.3 \times 100 = 2.83 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $18.3 \times 1000 = 1.83 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $9.3 \times 10000 = 9.3 \times 10^4$

**L 3. Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 2**

Replikasi	Pengenceran	Jumlah koloni	ALT (koloni/g)
1	$10^{-1}$	37	$3.7 \times 10^2$
	$10^{-2}$	33	$3.3 \times 10^3$
	$10^{-3}$	18	$1.8 \times 10^4$
	$10^{-4}$	4	$4 \times 10^5$
2	$10^{-1}$	44	$4.4 \times 10^2$
	$10^{-2}$	26	$2.6 \times 10^3$
	$10^{-3}$	23	$2.3 \times 10^4$
	$10^{-4}$	2	$2 \times 10^5$
3	$10^{-1}$	43	$4.3 \times 10^2$
	$10^{-2}$	37	$3.7 \times 10^3$
	$10^{-3}$	10	$1 \times 10^4$
	$10^{-4}$	2	$2 \times 10^4$

**L 4. Penghitungan Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang Dijual Di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 2**

Replikasi 1 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $37 \times 10 = 370$   
370 dilaporkan sebagai 370 ( $3.7 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $33 \times 100 = 3.3 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $18 \times 1000 = 1.8 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $4 \times 10000 = 4 \times 10^4$

Replikasi 2 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $44 \times 10 = 440$   
440 dilaporkan sebagai 440 ( $4.4 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $26 \times 100 = 2.6 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $23 \times 1000 = 2.3 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $2 \times 10000 = 2 \times 10^4$

Replikasi 3 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $43 \times 10 = 430$   
430 dilaporkan sebagai 430 ( $4.3 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $37 \times 100 = 3.7 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $10 \times 1000 = 1 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $2 \times 10000 = 2 \times 10^4$

Rerata :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $41.3 \times 10 = 4.13 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $32 \times 100 = 3.2 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $17 \times 1000 = 1.7 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $2.6 \times 10000 = 2.6 \times 10^4$

**L 5. Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 3**

Replikasi	Pengenceran	Jumlah koloni	ALT (koloni/g)
1	$10^{-1}$	39	$3.9 \times 10^2$
	$10^{-2}$	29	$2.9 \times 10^3$
	$10^{-3}$	14	$1.4 \times 10^4$
	$10^{-4}$	11	$1.1 \times 10^5$
2	$10^{-1}$	51	$4.4 \times 10^2$
	$10^{-2}$	33	$2.6 \times 10^3$
	$10^{-3}$	16	$2.3 \times 10^4$
	$10^{-4}$	9	$2 \times 10^5$
3	$10^{-1}$	10	$4.3 \times 10^2$
	$10^{-2}$	30	$3.7 \times 10^3$
	$10^{-3}$	16	$1 \times 10^4$
	$10^{-4}$	2	$2 \times 10^4$

**L 6. Penghitungan Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 3**

Replikasi 1

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $39 \times 10 = 390$   
390 dilaporkan sebagai 390 ( $3.9 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $29 \times 100 = 2.9 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $14 \times 1000 = 1.4 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $11 \times 10000 = 1.1 \times 10^5$

Replikasi 2 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $51 \times 10 = 510$   
510 dilaporkan sebagai 510 ( $5.1 \times 10^2$ )

- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $33 \times 100 = 3.3 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $16 \times 1000 = 1.6 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $9 \times 10000 = 9.0 \times 10^4$

Replikasi 3 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $46 \times 10 = 460$   
460 dilaporkan sebagai 460 ( $4.6 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $30 \times 100 = 3.0 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $16 \times 1000 = 1.6 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $4 \times 10000 = 4.0 \times 10^4$

Rerata :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $45.3 \times 10 = 4.53 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $30.6 \times 100 = 3.06 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $15.3 \times 1000 = 1.53 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $8 \times 10000 = 8 \times 10^4$

**L 7. Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 4**

Replikasi	Pengenceran	Jumlah koloni	ALT (koloni/g)
1	$10^{-1}$	18	$1.8 \times 10^2$
	$10^{-2}$	12	$1.2 \times 10^3$
	$10^{-3}$	9	$9.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	5	$5.0 \times 10^5$
2	$10^{-1}$	22	$2.2 \times 10^2$
	$10^{-2}$	10	$1.0 \times 10^3$
	$10^{-3}$	8	$8.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	6	$6.0 \times 10^5$
3	$10^{-1}$	23	$2.3 \times 10^2$
	$10^{-2}$	10	$1.0 \times 10^3$
	$10^{-3}$	8	$8.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	4	$4.0 \times 10^4$

**L 8. Penghitungan Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Kaki Lima (KL) 4**

Replikasi 1 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $18 \times 10 = 180$   
180 dilaporkan sebagai 180 ( $1.8 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $12 \times 100 = 1.2 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $9 \times 1000 = 9.0 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $5 \times 10000 = 5.0 \times 10^4$

Replikasi 2 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $22 \times 10 = 2.2 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $10 \times 100 = 1.0 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $8 \times 1000 = 8.0 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $6 \times 10000 = 6.0 \times 10^4$

Replikasi 3 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $23 \times 10 = 2.3 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $10 \times 100 = 1.0 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $8 \times 1000 = 8.0 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $4 \times 10000 = 4 \times 10^4$

Rerata :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $21 \times 10 = 2.10 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $10.6 \times 100 = 1.06 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $8.3 \times 1000 = 8.3 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $5 \times 10000 = 5 \times 10^4$

**L 9. Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Delivery 1**

Replikasi	Pengenceran	Jumlah koloni	ALT (koloni/g)
1	$10^{-1}$	86	$1.8 \times 10^2$
	$10^{-2}$	33	$1.2 \times 10^3$
	$10^{-3}$	21	$9.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	18	$5.0 \times 10^5$
2	$10^{-1}$	91	$2.2 \times 10^2$
	$10^{-2}$	43	$1.0 \times 10^3$
	$10^{-3}$	20	$8.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	17	$6.0 \times 10^5$
3	$10^{-1}$	80	$2.3 \times 10^2$
	$10^{-2}$	30	$1.0 \times 10^3$
	$10^{-3}$	18	$8.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	10	$4.0 \times 10^4$

**L 10. Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Delivery 1**

Replikasi 1 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $86 \times 10 = 860$   
860 dilaporkan sebagai 860 ( $8.6 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $33 \times 100 = 3.3 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $21 \times 100 = 2.1 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $18 \times 10000 = 1.8 \times 10^5$

Replikasi 2 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $91 \times 10 = 910$   
910 dilaporkan sebagai 910 ( $9.1 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $43 \times 100 = 4.3 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $20 \times 1000 = 2.0 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $17 \times 10000 = 1.7 \times 10^5$

Replikasi 3 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $80 \times 100 = 800$   
800 dilaporkan sebagai 800 ( $8.0 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $30 \times 100 = 3.0 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $18 \times 1000 = 1.8 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $10 \times 10000 = 1.0 \times 10^5$

Rerata :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $85.6 \times 10 = 8.56 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $35.3 \times 100 = 3.53 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $19.6 \times 1000 = 1.96 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $15 \times 10000 = 1.5 \times 10^5$

**L 11. Tour Plate Count Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel Delivery 2**

Replikasi	Pengenceran	Jumlah koloni	ALT (koloni/g)
1	$10^{-1}$	61	$1.8 \times 10^2$
	$10^{-2}$	36	$1.2 \times 10^3$
	$10^{-3}$	25	$9.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	11	$5.0 \times 10^5$
2	$10^{-1}$	51	$2.2 \times 10^2$
	$10^{-2}$	30	$1.0 \times 10^3$
	$10^{-3}$	21	$8.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	16	$6.0 \times 10^5$
3	$10^{-1}$	44	$2.3 \times 10^2$
	$10^{-2}$	31	$1.0 \times 10^3$
	$10^{-3}$	24	$8.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	14	$4.0 \times 10^4$

**L 12. Perhitungan *Tour Plate Count* Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel *Delivery 2***

Replikasi 1 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $61 \times 10 = 610$   
610 dilaporkan sebagai 610 ( $6.1 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $36 \times 100 = 3.6 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $25 \times 1000 = 2.5 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $11 \times 10000 = 1.1 \times 10^5$

Replikasi 2 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $51 \times 10 = 510$   
510 dilaporkan sebagai 510 ( $5.1 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $30 \times 100 = 3.0 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $21 \times 1000 = 2.1 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $16 \times 10000 = 1.6 \times 10^5$

Replikasi 3 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $44 \times 10 = 440$   
440 dilaporkan sebagai 440 ( $4.4 \times 10^2$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $31 \times 100 = 3.1 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $24 \times 1000 = 2.4 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $14 \times 10000 = 1.4 \times 10^5$

Rerata :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $52 \times 10 = 5.20 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $32.3 \times 100 = 32.3 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $23.3 \times 1000 = 2.33 \times 10^4$
- Pengenceran  $10^{-4}$  :  $13.6 \times 10000 = 1.36 \times 10^5$

**L 13. *Tour Plate Count* Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel *Delivery 3***

Replikasi	Pengenceran	Jumlah koloni	ALT (koloni/g)
1	$10^{-1}$	7	$7.0 \times 10^1$
	$10^{-2}$	4	$1.2 \times 10^3$
	$10^{-3}$	2	$9.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	0	$5.0 \times 10^5$
2	$10^{-1}$	6	$2.2 \times 10^2$
	$10^{-2}$	5	$1.0 \times 10^3$
	$10^{-3}$	0	$8.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	0	$6.0 \times 10^5$
3	$10^{-1}$	7	$2.3 \times 10^2$
	$10^{-2}$	3	$1.0 \times 10^3$
	$10^{-3}$	1	$8.0 \times 10^4$
	$10^{-4}$	0	$4.0 \times 10^4$

**L 14. Penghitungan *Tour Plate Count* Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel *Delivery 3***

Replikasi 1 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $7 \times 10 = 70$   
70 dilaporkan sebagai 70 ( $7.0 \times 10^1$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $4 \times 100 = 4.0 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $2 \times 1000 = 2.0 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-4}$  : 0

Replikasi 2 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $6 \times 10 = 60$   
60 dilaporkan sebagai 60 ( $6.0 \times 10^1$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $5 \times 100 = 5.0 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-3}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-4}$  : 0

Replikasi 3 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $7 \times 10 = 70$   
70 dilaporkan sebagai 70 ( $7.0 \times 10^1$ )
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $3 \times 100 = 3.0 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $1 \times 1000 = 1.0 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-4}$  : 0

Rerata :

- Pengenceran  $10^{-1}$  :  $6.6 \times 10 = 6.6 \times 10^1$
- Pengenceran  $10^{-2}$  :  $4 \times 100 = 4 \times 10^2$
- Pengenceran  $10^{-3}$  :  $1 \times 1000 = 1 \times 10^3$
- Pengenceran  $10^{-4}$  : 0

**L 15. *Tour Plate Count* Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel *Delivery 4***

Replikasi	Pengenceran	Jumlah koloni	ALT (koloni/g)
1	$10^{-1}$	0	0
	$10^{-2}$	0	0
	$10^{-3}$	0	0
	$10^{-4}$	0	0
2	$10^{-1}$	0	0
	$10^{-2}$	0	0
	$10^{-3}$	0	0
	$10^{-4}$	0	0
3	$10^{-1}$	0	0
	$10^{-2}$	0	0
	$10^{-3}$	0	0
	$10^{-4}$	0	0



**L 16. Penghitungan Angka Lempeng Total Sampel Bubur Bayi Home Industry Kaki Lima yang dijual di Kota Malang Sampel *Delivery* 4**

Replikasi 1 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-2}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-3}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-4}$  : 0

Replikasi 2 :

- Pengenceran  $10^{-1}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-2}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-3}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-4}$  : 0

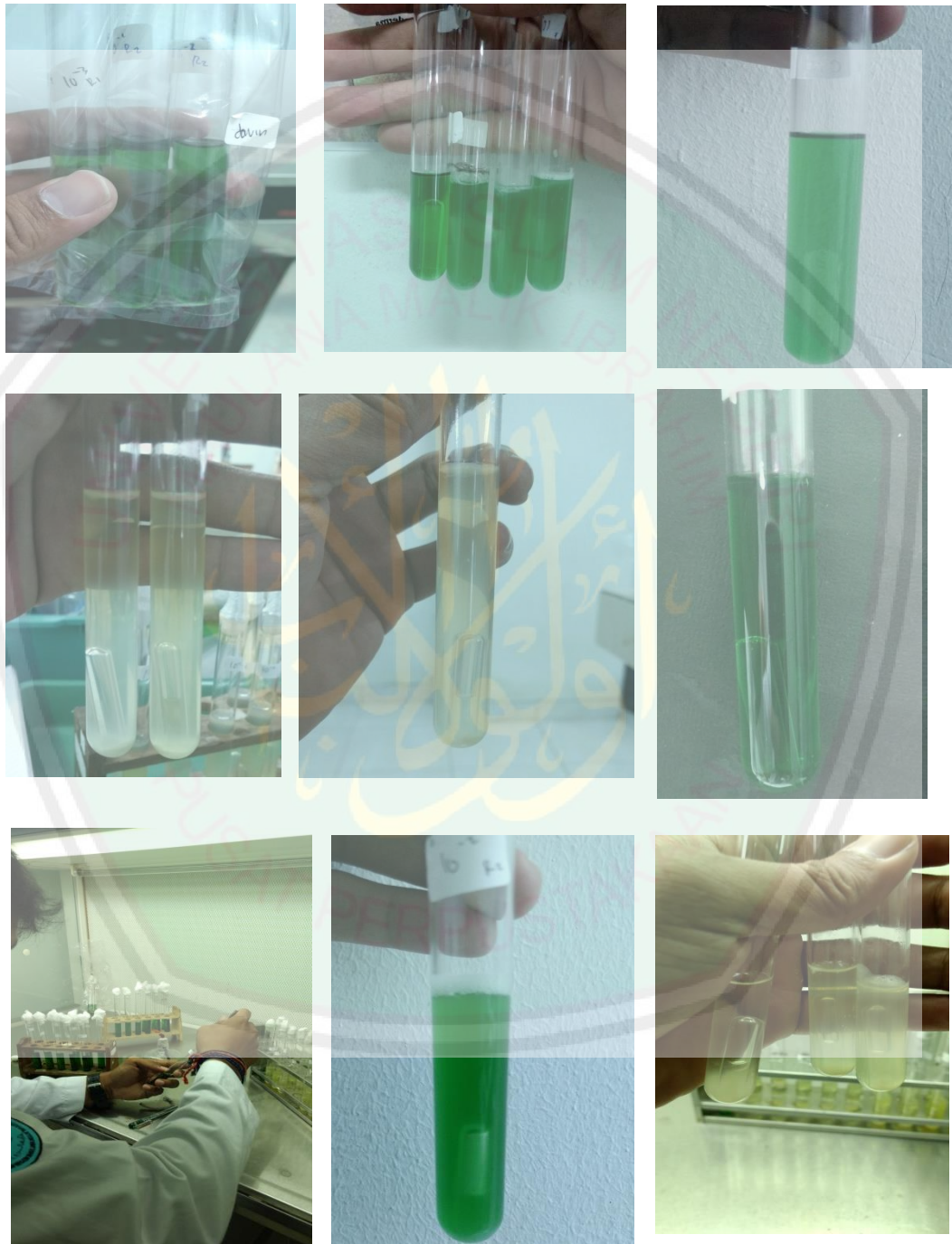
Replikasi 3 :

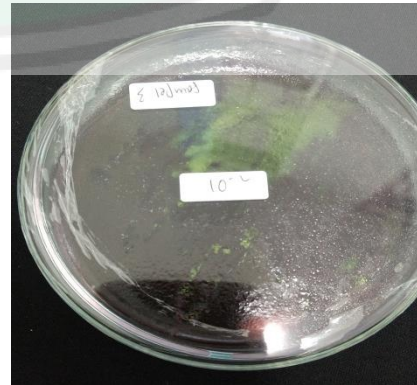
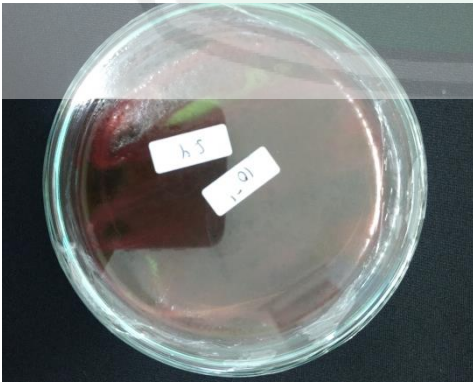
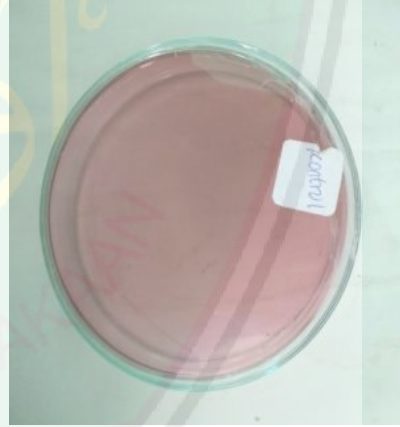
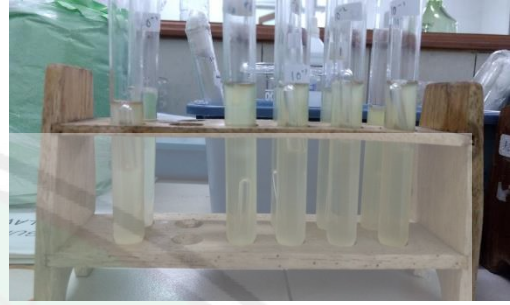
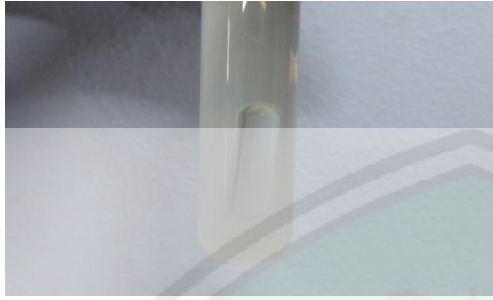
- Pengenceran  $10^{-1}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-2}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-3}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-4}$  : 0

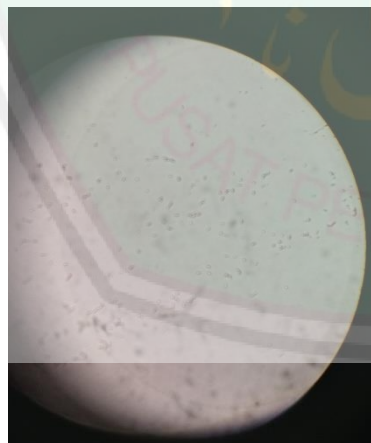
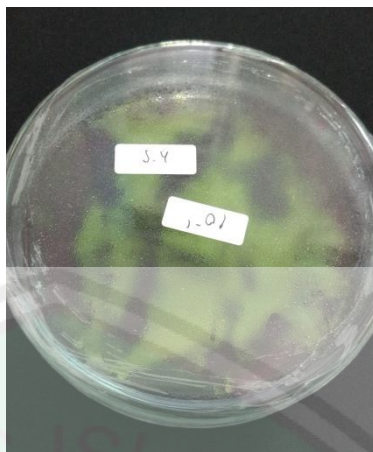
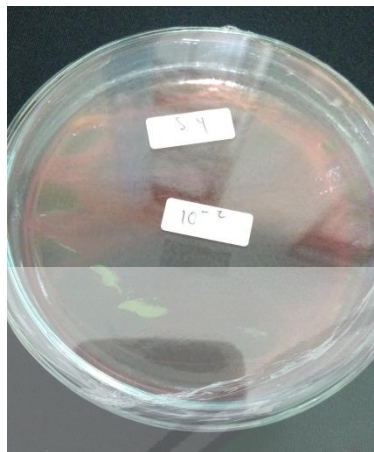
Rerata :

- Pengenceran  $10^{-1}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-2}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-3}$  : 0
- Pengenceran  $10^{-4}$  : 0

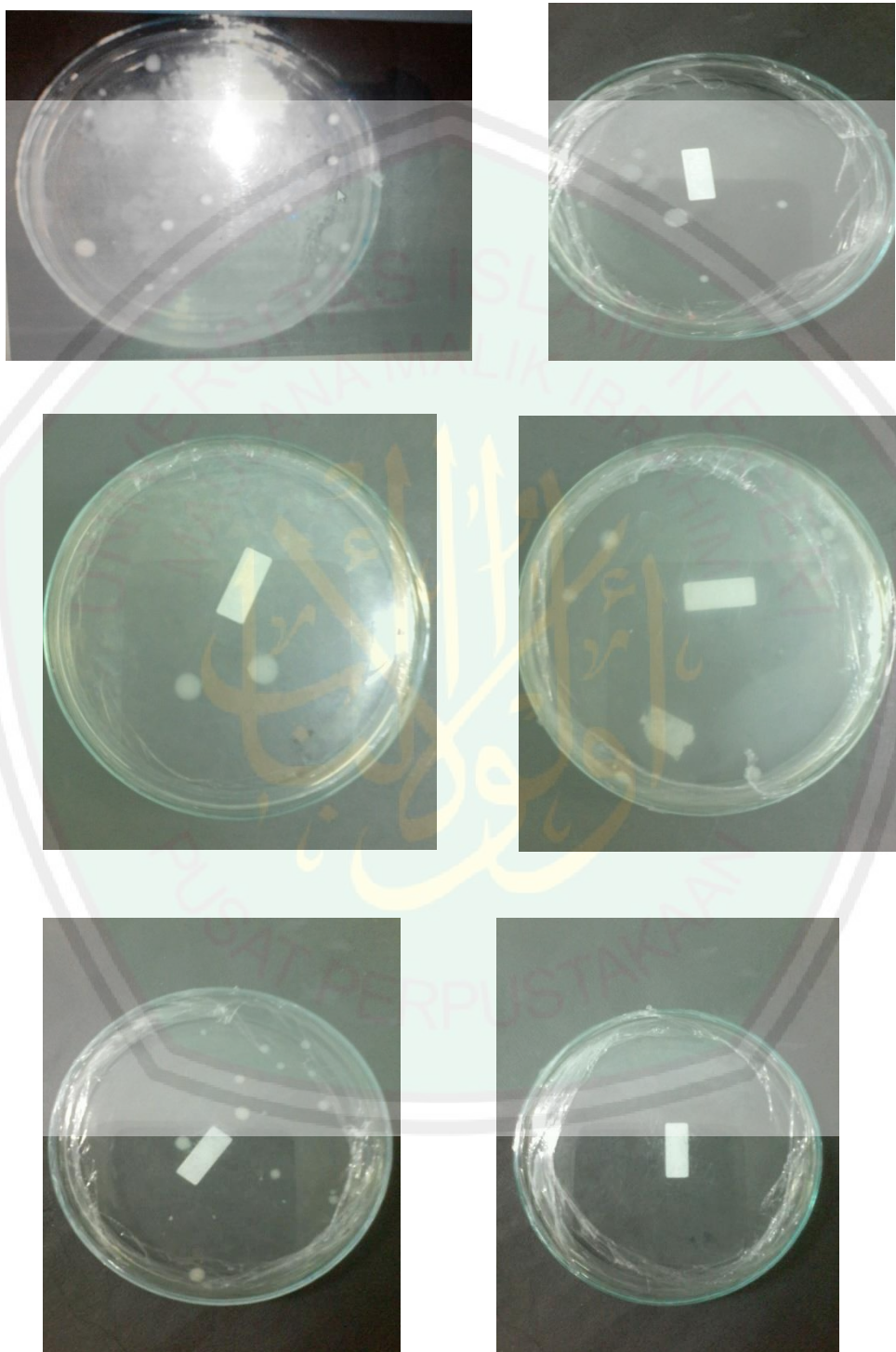
**L 17. Foto Hasil Uji MPN**

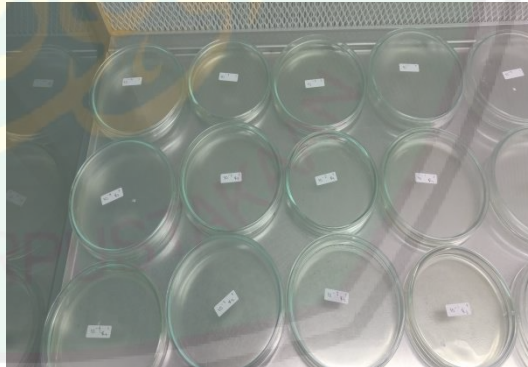
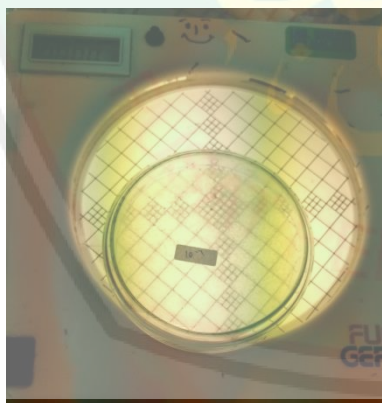
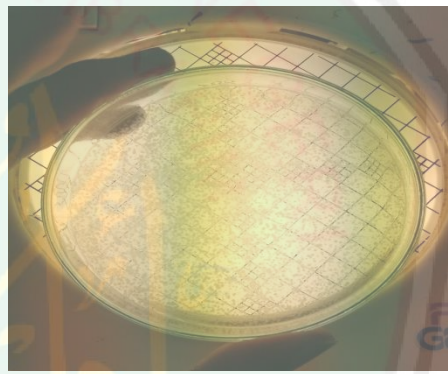
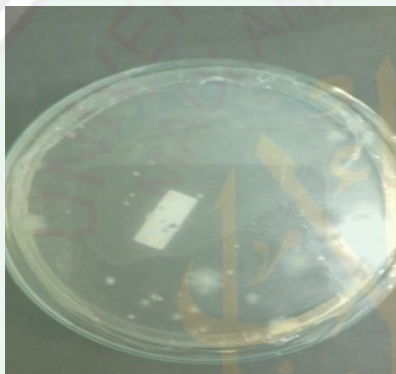






L 18. Gambar Dari Metode TPC





## L 19. Data Statistik

### Descriptives

KOLONI								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kelompok altp1	8	44.4550	27.89636	9.86285	21.1331	67.7769	.00	85.66
kelompok altp2	8	26.7062	14.31898	5.06252	14.7353	38.6772	.00	41.33
kelompok altp3	8	17.2462	9.40965	3.32681	9.3796	25.1129	.00	30.33
kelompok altp4	8	8.9125	5.45735	1.92947	4.3500	13.4750	.00	14.66
kelompok MPN	8	5.4000	4.42848	1.56570	1.6977	9.1023	.00	11.00
Total	40	20.5440	20.08314	3.17542	14.1211	26.9669	.00	85.66

### Test of Homogeneity of Variances

KOLONI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.167	4	35	.007

KOLONI				Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)			7881.735	4	1970.434	8.787	.000
	Linear Term	Contrast		7358.023	1	7358.023	32.814	.000
		Deviation		523.712	3	174.571	.779	.514
Within Groups				7848.230	35	224.235		
Total				15729.965	39			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: KOLONI

	(i) sampel	(j) sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	kelompok altp1	kelompok altp2	17.74875 <sup>*</sup>	7.48724	.148	-3.7775	39.2750
		kelompok altp3	27.20875 <sup>*</sup>	7.48724	.007	5.6825	48.7350
		kelompok altp4	35.54250 <sup>*</sup>	7.48724	.000	14.0162	57.0688
		kelompok MPN	39.05500 <sup>*</sup>	7.48724	.000	17.5287	60.5813
	kelompok altp2	Kelompok altp1	-17.74875 <sup>*</sup>	7.48724	.148	-39.2750	3.7775
		kelompok altp3	9.46000	7.48724	.715	-12.0663	30.9863
		kelompok altp4	17.79375	7.48724	.146	-3.7325	39.3200
		kelompok MPN	21.30625	7.48724	.054	-.2200	42.8325
	kelompok altp3	Kelompok altp1	-27.20875 <sup>*</sup>	7.48724	.007	-48.7350	-5.6825
		kelompok altp2	-9.46000	7.48724	.715	-30.9863	12.0663
		kelompok altp4	8.33375	7.48724	.799	-13.1925	29.8600
		kelompok MPN	11.84625	7.48724	.518	-9.6800	33.3725
	kelompok altp4	Kelompok altp1	-35.54250 <sup>*</sup>	7.48724	.000	-57.0688	-14.0162
		kelompok altp2	-17.79375	7.48724	.146	-39.3200	3.7325
		kelompok altp3	-8.33375	7.48724	.799	-29.8600	13.1925
		kelompok MPN	3.51250	7.48724	.990	-18.0138	25.0388
kelompok MPN	Kelompok altp1	-39.05500 <sup>*</sup>	7.48724	.000	-60.5813	-17.5287	
	kelompok altp2	-21.30625	7.48724	.054	-42.8325	.2200	
	kelompok altp3	-11.84625	7.48724	.518	-33.3725	9.6800	
	kelompok altp4	-3.51250	7.48724	.990	-25.0388	18.0138	
LSD	Kelompok altp1	kelompok altp2	17.74875 <sup>*</sup>	7.48724	.023	2.5488	32.9487
		kelompok altp3	27.20875 <sup>*</sup>	7.48724	.001	12.0088	42.4087
		kelompok altp4	35.54250 <sup>*</sup>	7.48724	.000	20.3426	50.7424
		kelompok MPN	39.05500 <sup>*</sup>	7.48724	.000	23.8551	54.2549
	kelompok altp2	Kelompok altp1	-17.74875 <sup>*</sup>	7.48724	.023	-32.9487	-2.5488
		kelompok altp3	9.46000	7.48724	.215	-5.7399	24.6599
		kelompok altp4	17.79375 <sup>*</sup>	7.48724	.023	2.5938	32.9937
		kelompok MPN	21.30625 <sup>*</sup>	7.48724	.007	6.1063	36.5062
	kelompok altp3	Kelompok altp1	-27.20875 <sup>*</sup>	7.48724	.001	-42.4087	-12.0088
		kelompok altp2	-9.46000	7.48724	.215	-24.6599	5.7399
		kelompok altp4	8.33375	7.48724	.273	-6.8662	23.5337
		kelompok MPN	11.84625	7.48724	.123	-3.3537	27.0462
	kelompok altp4	Kelompok altp1	-35.54250 <sup>*</sup>	7.48724	.000	-50.7424	-20.3426
		kelompok altp2	-17.79375 <sup>*</sup>	7.48724	.023	-32.9937	-2.5938
		kelompok altp3	-8.33375	7.48724	.273	-23.5337	6.8662
		kelompok MPN	3.51250	7.48724	.642	-11.6874	18.7124
kelompok MPN	Kelompok altp1	-39.05500 <sup>*</sup>	7.48724	.000	-54.2549	-23.8551	
	kelompok altp2	-21.30625 <sup>*</sup>	7.48724	.007	-36.5062	-6.1063	
	kelompok altp3	-11.84625	7.48724	.123	-27.0462	3.3537	
	kelompok altp4	-3.51250	7.48724	.642	-18.7124	11.6874	

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.