

**PENGUJIAN BUMBU SOTO AYAM SECARA  
MIKROBIOLOGIS**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai  
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh:  
**NAILA AZKIYATUL MAULIYA**  
32142711 J

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KARYA TULIS ILMIAH :**

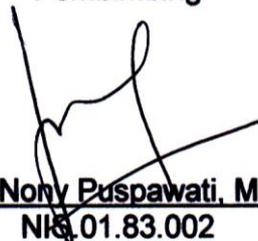
**PENGUJIAN BUMBU SOTO AYAM SECARA  
MIKROBIOLOGIS**

Oleh :

**Naila Azkiyatul Mauliya  
32142711J**

Surakarta, 12 Mei 2017

**Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI  
Pembimbing**



**Dra. Nony Puspawati, M.Si.  
NIS.01.83.002**

## LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

### PENGUJIAN BUMBU SOTO AYAM SECARA MIKROBIOLOGIS

Oleh :

**Naila Azkiyatul Mauliya**

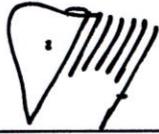
**32142711J**

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

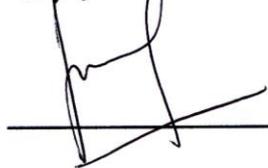
Pada tanggal 19 Mei 2017

Tanda Tangan

Penguji I : Rahmat Budi Nugroho, S.Si., M.Sc



Penguji II : Rizal Maarif Rukmana, S.Si., M.Sc

Penguji III : Dra. Nony Puspawati, M.Si

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Setia Budi

Ketua Program Studi  
D-III Analis Kesehatan


Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D.  
NIDN 0029094802



Dra. Nur Hidayati, M.Pd.  
NIS. 01.98.037

## LEMBAR PERSEMBAHAN

### Motto

*Man Jadda Wajada, Man Shabara Zhafira, Man Saara Ala Darbi Washala*

“Sesudah kesulitan ada kemudahan sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan” (Q.S. Al-Insyirah 5-6).

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat” (Q.S. Al-Mujadalah : II).

*Dream, Believe, and Achieve*

Karya Tulis Ilmiah ini kupersembahkan untuk :

1. **Allah SWT** yang senantiasa memberikan nikmat sehat, rahmat serta karunia Nya yang tak henti-henti nya tercurah kepadaku.
2. Kedua Orang tua ku (**Bapak Sumarno dan Mama Titi Rokhayati**) dan Kedua adikku (**Nafisa Wafiqoh Aeni dan Naziha Zainas Shafly**) tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, dorongan, motivasi, dan selalu mendoakanku sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
3. *Galih Andi Rahmanto, A.Md.* yang selalu mendengar keluh kesahku, selalu memberikan kasih sayang, doa, semangat, dan motivasi.
4. Teman-teman *kost Pondok Pinang* yang selalu memberi dorongan, semangat, dan suka-duka bersama.
5. Adik-adik *AAI (Asistensi Agama Islam) kelompok 1* angkatan 2016
6. Teman-teman *Forum Silaturahmi Mahasiswa Islam (FOSMI)*
7. Teman-teman *BEM FIK 2015-2016*
8. Teman-teman *D-III Analis Kesehatan Angkatan 2014*
9. Almamater Universitas Setia Budi Surakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan kasih dan karunia-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“PENGUJIAN BUMBU SOTO AYAM SECARA MIKROBIOLOGIS”** ini dapat diselesaikan. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan untuk Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi, Surakarta.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai karena bantuan berbagai pihak. Atas bantuan tersebut, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang disebut dibawah ini :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd, selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dra. Nony Puspawati, M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membantu dan mengarahkan dalam menyusun karya tulis ilmiah ini.
5. Rahmat Budi Nugroho, S.Si., M.Sc dan Rizal Maarif Rukmana, S.Si., M.Sc selaku tim penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk perbaikan karya tulis ilmiah.
6. Bapak ibu dosen, asisten dosen, dan seluruh karyawan Universitas Setia Budi Surakarta, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman untuk bekal menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

7. Orang tua tercinta, adik-adik ku tersayang dan juga keluarga besar yang selalu mendoakan dan memotivasi penulis.
8. Galih Andi Rahmanto, A.Md., yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Teman karib saya (Vita dan iin) yang telah membantu penelitian dan memberi motivasi.
10. Teman-teman satu bimbingan Bu Nony yang selalu memberi semangat, dan saling memotivasi.
11. Seluruh teman-teman D-III Analis Kesehatan angkatan 2014, yang selalu memotivasi dan membantu penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan pada Karya Tulis Ilmiah ini, untuk itu dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran demi kelengkapan dan hasil yang lebih baik. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian, terima kasih.

Surakarta, 19 Mei 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
INTISARI .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1 Bagi Masyarakat.....	3
1.4.2 Bagi penulis .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pangan.....	4
2.2 Bumbu.....	5
2.2.1 Pengertian .....	5
2.2.2 Fungsi Bumbu .....	5
2.3 Cemaran .....	5
2.3.1 Cemaran biologis.....	6
2.3.2 Cemaran mikroba .....	6
2.3.3 Cemaran kimia .....	6
2.4 Syarat Cemaran Secara Mikrobiologis .....	6
2.5 Pengujian Secara Mikrobiologis .....	7
2.5.1 Angka Lempeng Total (ALT).....	7
2.5.2 Most Probable Number (MPN).....	9
2.5.3 Angka Kapang / Khamir .....	10

2.6 Media .....	15
2.7 Sterilisasi.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	17
3.2.1 Alat Penelitian.....	17
3.2.2 Bahan Penelitian.....	17
3.3 Variable Penelitian .....	17
3.3.1 Populasi.....	17
3.3.2 Sampel .....	17
3.4 Prosedur Kerja .....	18
3.4.1 Pembuatan Media.....	18
3.4.2 Preparasi Sampel .....	19
3.4.3 Most Probable Number (MPN) <i>Coliform</i> .....	19
3.4.4 Angka Kapang dan Khamir .....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil.....	22
4.1.1 Angka Lempeng Total / ALT .....	22
4.1.2 MPN <i>Coliform</i> .....	24
4.1.3 Angka Kapang Khamir .....	25
4.2 Pembahasan.....	26
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN .....	L-1

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jenis Cemar Mikroba .....	6
Tabel 2. Hasil Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel A .....	22
Tabel 3. Hasil Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel B .....	23
Tabel 4. Hasil Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel C .....	23
Tabel 5. Hasil Pengamatan MPN .....	24
Tabel 6. Hasil Pengamatan Angka Kapang Khamir .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel MPN 3 Seri Tabung .....	L-1
Lampiran 2. Komposisi Media .....	L-2
Lampiran 3. Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan.....	L-3
Lampiran 4. Alat-alat yang digunakan.....	L-5
Lampiran 5. Sampel Penelitian .....	L-6
Lampiran 6. Hasil Angka Lempeng Total .....	L-7
Lampiran 7. Hasil MPN Media <i>Lactose Broth</i> .....	L-13
Lampiran 8. Hasil MPN Media <i>Brilliant Green Lactose Broth</i> .....	L-14
Lampiran 9. Hasil Angka Kapang Khamir .....	L-16
Lampiran 10. Perhitungan Hasil Pengamatan.....	L-19

## SINGKATAN

AKK	<i>Angka Kapang Khamir</i>
ALT	<i>Angka Lempeng Total</i>
BGLB	<i>Brilliant Green Lactose Broth</i>
CFU	<i>Colony Forming Unit</i>
g	<i>gram</i>
LB	<i>Lactose Broth</i>
ml	<i>milliliter</i>
mm	<i>milimeter</i>
MPN	<i>Most Probable Number</i>
NA	<i>Nutrient Agar</i>
SGA	<i>Sabouraud Glucose Agar</i>

## INTISARI

**Mauliya, N.A, 2017. *Pengujian Bumbu Soto Ayam Secara Mikrobiologis*. Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.**

Bumbu soto ayam merupakan salah satu bumbu yang sering dikonsumsi oleh masyarakat sekarang ini. Proses pengolahan dan pengemasan yang kurang baik mempengaruhi adanya cemaran. Adanya cemaran mempengaruhi kualitas suatu pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apabila terjadi cemaran apakah bumbu soto ayam memenuhi syarat menurut BPOM RI.

Penelitian ini dengan mengambil sampel secara acak (*random sampling*) di tiga tempat yang berbeda. Pemeriksaan yang disyaratkan meliputi pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT), *Most Probable Number* (MPN) *Coliform*, dan Angka Kapang Khamir (AKK).

Hasil penelitian ALT sampel A  $4,5 \times 10^1$  koloni/g; sampel B  $1,1 \times 10^3$  koloni/g; dan sampel C  $8 \times 10^1$ . *Most Probable Number* (MPN) semua sampel  $< 3/g$  dan hasil penelitian AKK sampel A  $1 \times 10^1$  koloni/g; sampel B  $6 \times 10^2$  koloni/g; dan sampel C  $3,5 \times 10^1$  koloni/g. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel A dan C memenuhi syarat menurut BPOM RI no HK 00.06.1.52.4011.2009, sedangkan sampel B tidak memenuhi syarat menurut BPOM RI no HK 00.06.1.52.4011.2009.

**Kata kunci:** Bumbu soto ayam, angka lempeng total, *most probable number coliform*, angka kapang khamir.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sekarang ini masyarakat menginginkan segala sesuatu yang serba cepat, dan praktis termasuk juga pada makanan. Khususnya di Indonesia yang mempunyai berbagai jenis makanan khas seperti rawon, soto, rendang, opor dan lain-lain, yang umumnya sulit disajikan dengan cepat. Masyarakat dahulu lebih suka membuat bumbu masakan dengan cara meracik bahan-bahannya sendiri tetapi kebanyakan masyarakat sekarang ini lebih menyukai makanan yang dapat diolah dan disajikan dengan cepat dan mudah juga sesuai dengan selera mereka. Salah satu cara untuk menyajikannya dengan cepat dan mudah adalah dengan menggunakan bumbu siap pakai atau bumbu instan yang banyak beredar di pasaran biasanya berbentuk serbuk kering, serbuk basah, atau bahan yang belum dihaluskan seperti bumbu soto ayam (Prasetyo, 2003).

Pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan serta pembuatan makanan atau minuman (BPOM, 2008).

Pada proses pembuatan sampai pengemasan suatu produk makanan dan minuman termasuk bumbu masakan tersebut tidak menuntut kemungkinan adanya cemaran pada suatu produk. Cemaran merupakan bahan yang tidak dikehendaki ada dalam makanan yang mungkin berasal

dari lingkungan atau sebagai akibat proses produksi makanan, dapat berupa cemaran biologis, kimia dan benda asing yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (BPOM RI, 2009).

Ada atau tidaknya cemaran pada suatu bahan pangan menunjukkan tingkat keamanan pangan. Keamanan pangan tersebut menjamin pangan aman dan layak untuk dikonsumsi. Indonesia mempunyai standar yang mengatur keamanan pangan yang dikeluarkan oleh Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan tentang penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan (Arifah, 2010).

Kualitas bumbu soto ayam dari proses produksi sampai proses distribusi juga perlu diperhatikan. Berdasarkan peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan bumbu soto ayam mempunyai batasan cemaran mikroba. Pengujian yang dilakukan pada bumbu soto ayam meliputi Angka Lempeng Total (ALT), *Most Probable Number (MPN) coliform*, dan Angka Kapang Khamir (AKK). Hal tersebut menjadi tolak ukur kualitas bahan pangan bumbu soto ayam memenuhi syarat atau tidak. Pada lingkungan masyarakat banyak beredar bumbu soto ayam baik bermerk maupun tidak, dan ada yang belum terdaftar di Balai Pengawasan Obat dan Makanan. Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan pengujian mikroba pada bumbu soto ayam untuk mengetahui kelayakan produk bumbu soto ayam tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah yaitu:

Apakah bumbu soto ayam yang berlabel dan tidak berlabel memenuhi syarat secara mikrobiologis menurut Balai Pengawasan Obat dan Makanan nomor 00.06.1.52.4011.2009 ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, didapatkan tujuan dari penelitian ini yaitu:

Untuk mengetahui bahwa bumbu soto ayam yang berlabel dan tidak berlabel memenuhi syarat secara mikrobiologis menurut Balai Pengawasan Obat dan Makanan nomor 00.06.1.52.4011.2009.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

#### **1.4.1 Bagi Masyarakat :**

Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi masyarakat akan kualitas bumbu rasa yang berlabel dan tidak berlabel secara mikrobiologis menurut Balai Pengawasan Obat dan Makanan nomor 00.06.1.52.4011.2009.

#### **1.4.2 Bagi penulis :**

- a. Bermanfaat untuk mengembangkan ketrampilan dalam penelitian dan penulisan karya ilmiah serta menambah wawasan khususnya dalam bidang mikrobiologi.
- b. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program studi D-III Analisis Kesehatan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pangan**

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang paling utama dan pemenuhannya sebagai bagian dari hak azasi manusia yang dijamin dalam Undang-Undang Dasar (UUD) Negara Indonesia tahun 1945. Pemenuhan kebutuhan pangan juga terkait dengan upaya peningkatan kualitas kesehatan masyarakat sehingga diperoleh kualitas sumber daya Indonesia mempunyai daya saing tangguh dan unggul sebagai bangsa. Sumber daya manusia berkualitas digambarkan sebagai manusia sehat yang cerdas, produktif, dan mandiri (Pusat kebijakan perdagangan dalam negeri, 2013).

Menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan (2008), pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan serta pembuatan makanan atau minuman.

Pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman sebagai konsumsi bagi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyimpanan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan dan minuman. Pangan merupakan bahan-bahan yang dimakan setiap hari untuk

memenuhi kebutuhan pemeliharaan, pertumbuhan, kerja dan penggantian sel tubuh yang rusak (Undang-undang, 2012; Arifah, 2010).

## **2.2 Bumbu**

### **2.2.1 Pengertian**

Bumbu adalah campuran yang terdiri dari satu atau beberapa jenis rempah-rempah atau ekstrak rempah-rempah dan bahan perasa lainnya seperti garam, gula, dan penguat rasa yang ditambahkan pada makanan, baik pada saat pembuatan, persiapan, atau sebelum makanan dihidangkan, menguatkan rasa alami makanan sehingga meningkatkan daya terima konsumen atau masyarakat (Fatty, 2012).

### **2.2.2 Fungsi Bumbu**

Fungsi bumbu secara utama adalah sebagai pemberi cita rasa pada makanan. Bumbu dengan resep yang tepat merupakan unsur yang penting dalam menciptakan masakan dengan cita rasa yang baik, karena setiap bumbu memiliki komponen kimia khas yang dapat memengaruhi cita rasa makanan. Selain itu, faktor fisik dari bumbu yang dapat mempengaruhinya antara lain bentuk bumbu (segar, kering dll) dan teknik yang digunakan dalam persiapan dan pengolahan bumbu (Fatty, 2012).

## **2.3 Cemaran**

Cemaran adalah bahan yang tidak dikehendaki ada dalam makanan yang mungkin berasal dari lingkungan atau sebagai akibat proses produksi makanan, dapat berupa cemaran biologis, kimia dan benda asing yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (BPOM RI, 2009).

Macam-macam cemaran menurut BPOM RI (2009), antara lain:

#### 2.3.1 Cemaran biologis

Cemaran dalam makanan yang berasal dari bahan hayati, dapat berupa cemaran mikroba atau cemaran lainnya seperti cemaran protozoa dan nematoda.

#### 2.3.2 Cemaran mikroba

Cemaran dalam makanan yang berasal dari mikroba yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia.

#### 2.3.3 Cemaran kimia

Cemaran dalam makanan yang berasal dari unsur atau senyawa kimia yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia, dapat berupa cemaran logam berat, cemaran mikotoksin, cemaran antibiotik, cemaran sulfonamida atau cemaran kimia lainnya.

### 2.4 Syarat Cemaran Secara Mikrobiologis

Persyaratan cemaran secara mikrobiologis ini digunakan sebagai batas kelayakan atau tingkat keamanan suatu produk makanan, minuman, maupun produk kosmetik yang beredar dimasyarakat luas. Adapun syarat cemaran mikrobiologis untuk pengujian bumbu soto ayam menurut Balai Pengawasan Obat dan Makanan nomor HK 00.06.1.52.4011.2009 sebagai berikut :

**Tabel 1.** Jenis Cemaran Mikroba

No.	Jenis Cemaran Mikroba	Batas Maksimum
1.	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 <sup>4</sup> koloni/g
2.	APM Koliform	<3/g
3.	Kapang dan Khamir	2x10 <sup>2</sup> koloni/g

## 2.5 Pengujian Secara Mikrobiologis

### 2.5.1 Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total atau hitung cawan (*Plate Count*) merupakan cara perhitungan sel dengan mengkulturkan sejumlah bahan pada media kultur dalam cawan petri dan jumlah sel dinyatakan sebagai CFU (*Colony Forming Unit*) (Harti, 2015).

Angka lempeng total berlaku untuk semua jenis bahan pangan padat maupun cair dengan pengujian melihat koloni yang tumbuh. Metode Angka lempeng total (ALT) atau *Total Plate Count* adalah metode yang dilakukan untuk menghitung angka bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam suatu sampel (Radji, 2010).

Prinsip perhitungan angka lempeng total menurut Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan (1992) yaitu pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah cuplikan diinokulasikan pada media lempeng agar dengan cara tuang dan diinokulasi pada suhu yang sesuai, kemudian dilakukan perhitungan.

Berdasarkan Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan (1992), perhitungan angka lempeng total dilakukan dengan memilih cawan petri dari salah satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 30-300. Jumlah koloni rata-rata dari kedua cawan dihitung lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Hasil dinyatakan sebagai angka lempeng total dalam tiap gram contoh. Untuk beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan di atas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut:

- a. Bila hanya salah satu diantara kedua cawan petri dari pengenceran yang sama menunjukkan jumlah antara 30-300 koloni, dihitung rata-rata dari kedua cawan dikalikan dengan faktor pengenceran.
- b. Bila pada cawan petri dari kedua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah antara 30-300 koloni, maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan faktor penenceran kemudian diambil angka rata-rata. Jika pada tingkat pengenceran lebih tinggi didapati jumlah koloni lebih besar dari 2 kali jumlah koloni pada pengenceran di bawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran terendah (misal pada pengenceran  $10^{-2}$  diperoleh 140 koloni dan pada pengenceran  $10^{-3}$  diperoleh 32 koloni, maka dipilih jumlah koloni pada tingkat pengenceran  $10^{-2}$  yaitu 140 koloni).
- c. Bila dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 30-300 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka lempeng total perkiraan.
- d. Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan dan bukan disebabkan faktor inhibitor, maka angka lempeng total dilaporkan sebagai kurang dari satu dikalikan faktor pengenceran terendah.
- e. Bila jumlah koloni per cawan lebih dari 300, maka cawan dengan tingkat pengenceran tertinggi dibagi dalam beberapa sektor (2, 4, atau 8). Jumlah koloni dikalikan dengan faktor pembagi dan faktor pengencerannya. Hasil dilaporkan sebagai angka lempeng total perkiraan.

- f. Bila jumlah koloni lebih dari 200 pada 1/8 bagian cawan, maka jumlah koloni adalah  $200 \times 8 \times$  faktor pengenceran. Angka lempeng total perkiraan dihitung sebagai lebih besar dari jumlah koloni yang diperoleh.

### 2.5.2 Most Probable Number (MPN)

Metode Most Probable Number (MPN) merupakan metode perhitungan sel terutama untuk perhitungan bakteri *coliform* berdasarkan jumlah perkiraan terdekat yaitu perhitungan dalam range tertentu dan dihitung sebagai nilai duga dekat secara statistik dengan merujuk pada tabel MPN (Harti, 2015).

Kelompok bakteri *Coliform* terdiri dari beberapa genus bakteri yang termasuk famili *Enterobacterceae*. Bakteri ini berbentuk batang, tidak berspora, bersifat gram negatif, memfermentasi laktosa dalam waktu 24 jam pada suhu 35°C, dan dapat hidup dengan atau tanpa oksigen. Bakteri ini merupakan mikroba indikator, keberadaannya mengindikasikan adanya bakteri patogen lainnya karena bakteri patogen biasanya berada dalam jumlah sedikit sulit untuk memonitornya secara langsung (Rahmanto, 2016).

Bakteri *coliform* adalah golongan bakteri intestinal yaitu hidup didalam saluran pencernaan manusia. Bakteri *coliform* juga termasuk bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Bakteri *coliform* terbagi menjadi dua, yaitu bakteri *coliform fekal* seperti *Escherichia coli* yang betul-betul berasal dari tinja manusia dan bakteri *coliform non fekal* seperti *aerobacter* dan *klebsiella* yang bukan berasal dari tinja

manusia tetapi biasanya berasal dari hewan atau tanaman yang telah mati (Suriawiria, 1985).

Pertumbuhan bakteri *coliform* setelah cuplikan diinokulasikan pada media cair yang sesuai, dengan mengamati adanya reaksi fermentasi dan pembentukan gas di dalam tabung durham (Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan, 1992).

Dalam pengujian bakteri *coliform* perlakuan yang digunakan sama dengan pengujian *E. coli* pada umumnya, perbedaannya hanya terletak pada suhu inkubasi. Suhu inkubasi untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *coliform* yaitu 37°C.

Pada pengujian penentuan *coliform* terdapat 2 tahapan, antara lain:

1. Uji penduga (*presumptive test*): Untuk mengetahui adanya bakteri yang mampu memfermentasi laktosa, biasanya dilakukan inokulasi sampel pada media laktosa cair.
2. Uji penegas (*confirmatif Test*): Untuk mengetahui adanya bakteri Coliform dengan cara menumbuhkan pada media selektif yaitu BGLB cair (Wibowo, *et al.*, 1988).

### **2.5.3 Angka Kapang / Khamir**

#### **a. Kapang**

##### **1) Pengertian**

Kapang merupakan fungi yang bersifat multiselular, reproduksi seksual dan atau aseksual. Struktur vegetatif berfilamen/benang disebut hifa. Kumpulan hifa disebut miselium (Harti, 2015). Fungi multiseluler atau mempunyai miselium atau

filament dan pertumbuhannya pada makanan mudah sekali dilihat, yakni seperti kapas. Pertumbuhan fungi mula-mula berwarna putih tetapi bila sudah memproduksi spora maka akan terbentuk berbagai warna tergantung dari jenis kapang. Kapang dapat dibedakan menjadi dua kelompok berdasarkan struktur hifa yaitu hifa tidak bersekat (nonseptat) dan hifa bersekat (septat) yang membagi hifa dalam mangan-mangan, dimana setiap mangan mempunyai inti (nukleus) satu atau lebih. Dinding penyekat pada kapang disebut septum. Kapang bersepta yaitu terutama kelas *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*, dan *Deuteromycetes*, sedangkan kapang tidak bersepta yakni kelas *Phycomycetes*, *Zygomycetes*, dan *Oomycetes* (Waluyo, 2004).

## 2) Sifat Fisiologis Kapang

### a) Kebutuhan air

Kapang membutuhkan air minum untuk pertumbuhan dibandingkan dengan khamir dan bakteri. Karena air yang berlebih akan menghambat pertumbuhan kapang.

### b) Suhu Pertumbuhan

Kebanyakan kapang bersifat mesofilik yaitu tumbuh baik pada suhu kamar. Suhu optimum pertumbuhan untuk kebanyakan kapang adalah sekitar 25-30°C tetapi beberapa dapat tumbuh pada suhu 35-37°C atau lebih. Beberapa kapang bersifat psikotrofik yaitu dapat tumbuh baik pada suhu lemari es dan beberapa bahan dapat tumbuh lambat pada suhu pembekuan pada -5°C sampai -10°C dan

beberapa bersifat termofilik yaitu mampu tumbuh pada suhu tinggi.

c) Kebutuhan oksigen dan pH

Semua kapang bersifat aerobik, yaitu membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya. Kebanyakan kapang dapat tumbuh pada kisaran pH yang lebih luas yaitu 2-8,5 tetapi biasanya pertumbuhannya akan lebih baik pada kondisi asam atau pH rendah.

d) Nutrisi

Kapang dapat menggunakan komponen makanan dari yang sederhana hingga kompleks. Kebanyakan kapang memproduksi enzim hidrolitik, misal amylase, pektinase, proteinase dan lipase. Oleh karena itu dapat tumbuh pada makanan-makanan yang mengandung pati, pektin, protein atau lipid.

e) Komponen penghambat

Kapang mengeluarkan komponen yang dapat menghambat organisme lainnya. Komponen itu disebut antibiotik, misalnya penisilin yang diproduksi oleh *Penicillium chrysogenum* dan clavasin yang diproduksi oleh *Aspergillus clavatus* (Gloria, 2016).

## b. Khamir

Khamir merupakan fungi uniseluler, *nonfilamentous*, dapat membentuk pseudohifa, berbentuk oval/spheris, biasanya tidak bergerak/non motil. Reproduksi secara aseksual dengan

pembelahan (*fission*) dan seksual. Bersifat fakultatif anaerob, bila ada O<sub>2</sub> mampu melakukan respirasi aerob/metabolisme karbohidrat menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Bila tidak ada O<sub>2</sub> mampu melakukan fermentasi karbohidrat menghasilkan etanol dan CO<sub>2</sub> (Harti, 2015).

Khamir termasuk cendawan, tetapi berbeda dengan kapang karena bentuknya yang terutama uniseluler. Sebagai sel tunggal khamir tumbuh dan berkembang lebih cepat dibanding dengan kapang yang tumbuh dengan pembentukan filamen. Khamir juga lebih efektif dalam memecah komponen kimia dibanding kapang, karena mempunyai perbandingan luas permukaan dengan volume yang lebih besar. Khamir lebih besar ukurannya dan morfologinya berbeda dengan bakteri. Sel khamir memiliki ukuran yang bervariasi, yaitu dengan panjang 1-5 mm sampai 20-50 mm. Bentuk khamir bermacam-macam antara lain bulat, oval, silinder, ogival yaitu bulat panjang dengan salah satu ujung runcing, segitiga melengkung (*triangular*), berbentuk botol, bentuk apikulat atau lemon, membentuk *spidomiselium* dan sebagainya. Ukuran dan bentuk sel khamir dalam kultur yang sama mungkin berbeda karena pengaruh perbedaan umur dan kondisi lingkungan selama pertumbuhan. Reproduksi paling umum yang dilakukan oleh sel khamir yaitu dengan cara pertunasan (Waluyo, 2004).

### c. Perhitungan Angka Kapang/Khamir

Perhitungan angka kapang/khamir bertujuan untuk menentukan jumlah koloni kapang dan khamir yang terdapat dalam suatu sampel (Maksum, 2010).

Metode ini digunakan untuk menetapkan angka kapang khamir dalam makanan dan minuman. Pertumbuhan kapang/khamir setelah cuplikan diinokulasikan pada media yang sesuai dan diinkubasi pada suhu 20-25°C (Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan, 1992).

Berdasarkan Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan (1992), perhitungan angka kapang/khamir dilakukan dengan memilih cawan petri dari salah satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 40-60. Jumlah koloni rata-rata dari kedua cawan dihitung lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Bila pada cawan petri dari dua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah antara 40-60, maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan faktor pengenceran kemudian diambil angka rata-rata. Hasil dinyatakan sebagai angka kapang/khamir dalam tiap gram contoh. Untuk beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan di atas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut:

- a. Bila hanya salah satu diantara kedua cawan petri dari pengenceran yang sama menunjukkan jumlah antara 40-60 koloni, dihitung jumlah koloni dari kedua cawan dan dikalikan dengan faktor pengenceran.
- b. Bila pada tingkat pengenceran lebih tinggi didapat jumlah koloni lebih besar dari 2 kali jumlah koloni pada pengenceran di bawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran terendah (misal pada pengenceran  $10^{-2}$  diperoleh 60 koloni dan pada

pengenceran  $10^{-3}$  diperoleh 20 koloni, maka dipilih jumlah koloni pada tingkat pengenceran  $10^{-2}$  yaitu 60 koloni).

- c. Bila dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 40-60 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka kapang/khamir perkiraan.
- d. Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan dan bukan disebabkan faktor inhibitor, maka angka kapang/khamir dilaporkan sebagai kurang dari satu dikalikan faktor pengenceran terendah.

## 2.4 Media

Media adalah suatu bahan yang terdiri dari campuran nutrisi atau nutrien zat makanan yang dipakai untuk membunuh mikroba. Mikroba dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, di dalam media diperlukan persyaratan tertentu, yaitu media harus mengandung nutrien yang mudah digunakan bakteri, media harus mempunyai tekanan osmose, tegangan permukaan pH yang sesuai, media tidak mengandung zat-zat penghambat dan media harus steril (Suryono, 1995).

Media adalah bahan yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme diatas atau didalamnya. Mikroorganisme sebagai makhluk hidup mempunyai kebutuhan dasar yang sama yaitu air, karbon, energi, mineral dan faktor tumbuh. Keasaman (pH) media yang sangat dipengaruhi oleh pH, sebagian besar bakteri tumbuh paling baik pada sekitar pH 7 (Suriawiria 1985).

## 2.5 Sterilisasi

Sterilisasi adalah suatu keadaan yang mengkondisikan bahan atau benda bebas dari mikroorganisme termasuk bentuk spora. Dalam bidang bakteriologi, sterilisasi penting untuk isolasi dan mempertahankan kultur kuman yang murni. Steril akan didapatkan melalui sterilisasi, cara sterilisasi yang umum digunakan adalah sterilisasi secara fisis, meliputi pemanasan, penggunaan sinar dan radiasi. Sterilisasi secara khemis meliputi pemakaian bahan kimia (dengan penggunaan desinfektan), untuk media-media pertumbuhan, termasuk alat-alat yang berhubungan dengan pertumbuhan kuman, cara ini tidak digunakan karena tidak dapat membunuh kuman, desinfektan biasanya digunakan untuk kulit, lantai, meja dan alat-alat suntik. Sterilisasi secara filtrasi dengan cara penggunaan saringan (Suryono, 1995).

Sterilisasi adalah proses menghancurkan semua bentuk kehidupan termasuk spora, sedangkan desinfektasi adalah penghancuran sebagian besar mikroorganisme tapi tidak termasuk spora, biasanya larutan ini menggunakan phenol, alkohol, klorin dan iodine yang diaplikasikan pada instrumen (Tridianti, 2012).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Setia Budi Surakarta.

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2017.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain: Timbangan elektrik, Beker glass, Erlenmeyer 250 ml, Tabung reaksi, 3 seri tabung reaksi + tabung durham, Cawan petri, *Syring*, Pipet volume 10 ml dan 1 ml, Rak tabung reaksi, Inkas, Inkubator, Bunsen, dan *Autoclave*.

##### **3.2.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang diperlukan dalam penelitian meliputi : Sampel bumbu, *Aquadest steril*, *Media Nutrien Agar (NA)*, *Media Lactose Broth (LB)*, *Media Brilliant Green Lactose Bile (BGLB)*, Klorampenikol, dan *Media Sabouraud Glucose Agar (SGA)*.

#### **3.3 Variable Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi**

Populasi : Bumbu masakan

##### **3.3.2 Sampel**

Sampel : Bumbu soto ayam

Jenis sampel :

- a. Sampel A : diperoleh di pasar tradisional di Surakarta.

- b. Sampel B : diperoleh di pasar tradisional di Kutowinangun, Kebumen.
- c. Sampel C : diperoleh di swalayan di Surakarta.

### 3.4 Prosedur Kerja

#### 3.4.1 Pembuatan Media

##### a. Media *Nutrien Agar (NA)*

Ditimbang sejumlah bahan sebanyak 6 gram ditambah 1 liter aquadest kemudian dipanaskan sampai agar-agar larut. Setelah dipanaskan media dibagi ke dalam tabung reaksi lalu ditutup dan dibungkus. Media yang telah dituang ke dalam wadah kemudian disterilisasi dengan alat *Autoclave* (suhu 121°C selama 15 menit).

##### b. Media *Lactose Broth (LB)*

Ditimbang sejumlah bahan sebanyak 3,25 gram ditambah 1 liter aquadest kemudian dipanaskan sampai agar-agar larut. Setelah dipanaskan media dibagi ke dalam tabung reaksi lalu ditutup dan dibungkus. Media yang telah dituang ke dalam wadah kemudian disterilisasi dengan alat *Autoclave* (suhu 121°C selama 15 menit).

##### c. Media *Brilliant Green Lactose Broth (BGLB)*

Ditimbang sejumlah bahan sebanyak 6 gram ditambah 1 liter aquadest kemudian dipanaskan sampai agar-agar larut. Setelah dipanaskan media dibagi ke dalam tabung reaksi lalu ditutup dan dibungkus. Media yang telah dituang ke dalam wadah kemudian disterilisasi dengan alat *Autoclave* (suhu 121°C selama 15 menit).

#### **d. Media *Sabouraud Glucose Agar (SGA)***

Ditimbang sejumlah bahan sebanyak 9,75 gram ditambah 1 liter aquadest kemudian dipanaskan sampai agar-agar larut. Setelah larut ditambah klorampenikol kurang lebih 1 ujung sudip kemudian setelah mendidih media dibagi ke dalam tabung reaksi lalu ditutup dan dibungkus. Media yang telah dituang ke dalam wadah kemudian disterilisasi dengan alat *Autoclave* (suhu 121°C selama 15 menit).

#### **3.4.2 Preparasi Sampel**

Ditimbang 10 gram bahan dengan menggunakan beker glass kemudian dimasukkan secara aseptis ke dalam erlenmeyer 250 ml yang berisi 90 ml aquadest steril dan dikocok sampai homogen. Sampel pengenceran tersebut dianggap sebagai pengenceran  $10^{-1}$ .

#### **3.4.3 Angka Lempeng Total (ALT)**

Disiapkan 3 tabung yang masing-masing berisi 9 ml aquadest steril. Diambil sampel dari pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung pengencer pertama, dikocok dan dihomogenkan sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$ . Setelah itu dibuat pengenceran selanjutnya hingga  $10^{-4}$ . Setiap pengenceran diambil 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri dan dilakukan secara duplo. Setiap cawan dituangi media NA sebanyak 10 ml digoyang dan diputar sedemikian rupa hingga suspensi dapat tercampur rata. Setelah media memadat, cawan petri di inkubasi pada suhu 30°C selama 24-48 jam dengan posisi dibalik. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung.

#### 3.4.4 Most Probable Number (MPN) *Coliform*

Disiapkan 9 tabung media *Lactose Broth* (LB) atau yang telah dilengkapi dengan tabung durham. Dari 9 tabung tersebut digolongkan menjadi 3 golongan yaitu 3 tabung pertama masing-masing berisi 10 ml media, 3 tabung kedua dan ketiga masing-masing berisi 5 ml media. Kemudian dipipet 10 ml sampel pengenceran dimasukkan masing-masing ke dalam 3 tabung pertama. Dipipet 1 ml sampel pengenceran dimasukkan masing-masing ke dalam 3 tabung kedua. Dipipet 0,1 ml sampel pengenceran dimasukkan masing-masing ke dalam 3 tabung ketiga. Semua tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Diamati jumlah tabung yang positif (kekeruhan dan terbentuknya gas / adanya rongga kosong pada tabung durham). Dari tabung yang positif diambil 1-2 ose secara aseptis dan dimasukkan ke dalam media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) cair kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diamati jumlah tabung BGLB yang positif (kekeruhan dan terbentuknya gas/adanya rongga kosong pada tabung durham). Hasil pengamatan lalu dirujuk pada tabel MPN untuk menentukan jumlah bakteri coliform dalam 100 ml atau gram sampel.

#### 3.4.5 Angka Kapang dan Khamir

Disiapkan 1 tabung reaksi yang berisi 9 ml aquadest steril. Diambil sampel dari pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung pengencer, dikocok dan dihomogenkan sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$ . Setiap pengenceran diambil 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri dan dilakukan secara

duplo. Setiap cawan dituangi media SGA sebanyak 10 ml digoyang dan diputar sedemikian rupa hingga suspensi dapat tercampur rata. Setelah media memadat, cawan petri di inkubasi pada suhu 20-25°C selama 5-7 hari. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

##### 4.1.1 Angka Lempeng Total / ALT

Pengujian Angka Lempeng Total ini bertujuan untuk mengetahui adanya bakteri aerob mesofil dengan media pertumbuhan *Nutrien Agar* (NA). Pengujian ini dilakukan dua kali (duplo) per sampel untuk memperkecil kemungkinan kesalahan dalam perhitungan dan dihitung menggunakan data dari kedua pengulangan dengan cara mengambil rata-rata dari kedua data, dihitung dan dibandingkan dengan standart uji cemaran mikroba.

a. Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel A (berlabel)

**Tabel 2.** Hasil Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel A

No	P	R 1	R 2	Jumlah rata-rata	Hasil	Batas Syarat
1	$10^{-1}$	4	5	4,5	<30 ( $4,5 \times 10^1$ ) koloni/g	$1 \times 10^4$ Koloni/g
2	$10^{-2}$	5	2	3,5		
3	$10^{-3}$	6	3	4,5		
4	$10^{-4}$	8	1	4,5		

**Keterangan:** P = Pengenceran ; R1= Replikasi 1; R2= Replikasi 2.

Berdasarkan hasil pengujian ALT pada tabel 2 dari semua cawan petri/pengenceran yang telah dilakukan replikasi menunjukkan adanya sejumlah bakteri mesofil. Hasil tersebut dihitung rata-ratanya untuk mengetahui Angka Lempeng Total (ALT) pada suatu sampel seperti yang tertera pada Tabel 2. Dari data tersebut menunjukkan tidak adanya koloni antara 30-300 untuk semua cawan petri/pengenceran

dalam satu sampel, sehingga dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka lempeng total perkiraan.

b. Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel B (tidak berlabel)

**Tabel 3.** Hasil Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel B

No	P	R 1	R 2	Jumlah rata-rata	Hasil	Batas Syarat
1	$10^{-1}$	121	91	106	1,1 x $10^3$ koloni/g	1 X $10^4$ Koloni/g
2	$10^{-2}$	47	79	63		
3	$10^{-3}$	18	15	16,5		
4	$10^{-4}$	2	6	4		

**Keterangan:** P = Pengenceran ; R1= Replikasi 1; R2= Replikasi 2.

Berdasarkan hasil pengujian ALT pada tabel 2 dari semua cawan petri/pengenceran yang telah dilakukan replikasi menunjukkan adanya sejumlah bakteri mesofil. Hasil tersebut dihitung rata-ratanya untuk mengetahui Angka Lempeng Total (ALT) pada suatu sampel seperti yang tertera pada Tabel 3. Dari data tersebut menunjukkan bahwa kedua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah antara 30-300 koloni, maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan faktor pengenceran kemudian diambil angka rata-rata.

c. Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel C (berlabel)

**Tabel 4.** Hasil Pengujian ALT pada bumbu soto ayam sampel C

No	P	R 1	R 2	Jumlah rata-rata	Hasil	Batas Syarat
1	$10^{-1}$	7	1	8	<30 (8 x $10^1$ ) koloni/g	1 X $10^4$ Koloni/g
2	$10^{-2}$	1	6	7		
3	$10^{-3}$	6	0	6		
4	$10^{-4}$	2	2	4		

**Keterangan:** P = Pengenceran ; R1= Replikasi 1; R2= Replikasi 2.

Berdasarkan hasil pengujian ALT pada tabel 4 dari semua cawan petri/pengenceran yang telah dilakukan replikasi menunjukkan adanya sejumlah bakteri mesofil. Hasil tersebut dihitung rata-ratanya untuk mengetahui Angka Lempeng Total (ALT) pada suatu sampel seperti yang tertera pada Tabel 4. Dari data tersebut menunjukkan tidak adanya koloni antara 30-300 untuk semua cawan petri/pengenceran dalam satu sampel, sehingga dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka lempeng total perkiraan.

#### 4.1.2 MPN *Coliform*

Dalam pengujian bakteri *coliform* dengan metode MPN/APM dilakukan melalui uji penduga (*presumptive test*) dan uji penegas (*confirmative test*). Media pada tabung yang digunakan untuk uji penduga yaitu *Lactosa Broth* (LB) mengandung pepton dan *beef extract* sebagai sumber nutrisi untuk metabolisme bakteri. *Lactosa* digunakan sebagai sumber karbohidrat untuk fermentasi yang ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham, dan terbentuknya asam ditandai dengan adanya kekeruhan.

**Tabel 5.** Hasil Pengamatan MPN

No	Sampel	Uji Penduga (LB 37°C, 24 jam)			Uji Penegas (BGLB 37°C, 24-48 jam)			MPN/g	Syarat
		10 ml	1 ml	0,1 ml	10 ml	1 ml	0,1 ml		
1	A	0	0	0	0	0	0	<3	<3/g
2	B	3	3	3	0	0	0	<3	
3	C	0	0	0	0	0	0	<3	

Dalam uji penegas (*Confirmative Test*) menggunakan media *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB). Media tersebut merupakan media

yang digunakan untuk mendeteksi bakteri *coliform* gram negatif. Kandungan media tersebut antara lain: laktosa yang digunakan sebagai sumber karbohidrat; *Ox-bile* dan *brilliant green* berfungsi sebagai agen selektif yang menghambat bakteri gram positif dan negatif selain *coliform*; pepton dan *extract beef* mengandung nutrisi esensial yang digunakan untuk memetabolisme bakteri. Hasil positif ditandai dengan adanya kekeruhan karena bakteri mampu memfermentasi laktosa dan terbentuknya gas CO<sub>2</sub> pada tabung Durham.

Nilai Angka Paling Mungkin/APM ditentukan dengan kombinasi jumlah tabung positif (kekeruhan dan terbentuk gas) dalam setiap seri tabung yang telah diinkubasi dan hasilnya dapat dilihat pada tabel MPN *Coliform* seri tabung 3-3-3. Hasil pengujian metode MPN pada sampel bumbu soto ayam dapat dilihat pada lampiran 1.

#### **4.1.3 Angka Kapang Khamir**

Pengujian Angka Kapang Khamir hampir sama prinsipnya dengan pengujian ALT, hanya saja yang membedakan media yang digunakan, suhu dan waktu yang dibutuhkan. Pada pengujian ALT media yang digunakan yaitu media NA, sedangkan media yang digunakan pengujian Angka Kapang Khamir ialah media SGA dengan penambahan klorampenikol, meskipun pada media NA juga dapat tumbuh.

Pada pengujian angka kapang khamir digunakan suhu kamar dengan waktu 5-7 hari dengan pengamatan hasil pada hari ke-5. Pengujian tersebut juga dilakukan dua kali (duplo) per sampel untuk

memperkecil kemungkinan kesalahan dalam perhitungan dan dihitung menggunakan data dari kedua pengulangan dengan cara mengambil rata-rata dari kedua data, dihitung dan dibandingkan dengan standart uji cemaran mikroba.

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Angka Kapang Khamir

Sample	Pengenceran	R 1	R 2	Jumlah rata-rata	Hasil	Batas Syarat
A	$10^{-1}$	1	1	1	$1 \times 10^1$	$2 \times 10^2$ koloni/g
	$10^{-2}$	6	2	4	koloni/g	
B	$10^{-1}$	>60	>60	>60	$>6,0 \times 10^2$	
	$10^{-2}$	>60	>60	>60	koloni/g	
C	$10^{-1}$	3	4	3,5	$3,5 \times 10^1$	
	$10^{-2}$	10	14	12	koloni/g	

Keterangan : R 1 = Replikasi 1 ; R 2 = Replikasi 2

#### 4.2 Pembahasan

Pengujian terhadap bumbu soto ayam bertujuan untuk mengetahui kualitas suatu bumbu tersebut memenuhi syarat BPOM atau tidak. Pengujian ini menggunakan 3 sampel yang dijual di tempat yang berbeda. Sampel A diperoleh dari pasar tradisional di Surakarta, sampel B diperoleh dari pasar tradisional di Kutowinangun Kebumen, dan sampel C diperoleh dari swalayan di Surakarta.

Pengujian ALT (Angka Lempeng Total) digunakan untuk mengetahui angka bakteri aerob mesofil yang terdapat pada sampel bumbu soto ayam. Pada pengujian ALT tersebut menggunakan media umum yaitu media *Nutrient Agar* (NA) yang telah diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Hasil pengujian ALT dari ke-3 sampel antara lain: sampel A  $4,5 \times 10^1$

koloni/g; sampel B  $1,1 \times 10^3$  koloni/g; sampel C  $8 \times 10^1$  koloni/g. Dari ke-3 sampel tersebut kemudian dibandingkan dengan syarat ALT menurut standart BPOM RI yaitu  $1 \times 10^4$  koloni/g.

Pengujian *Most Probable Number* (MPN) digunakan untuk perhitungan bakteri *coliform* dalam setiap 100 gram atau mililiter. Pengujian penentuan bakteri *coliform* terdapat dua tahap yaitu tahap uji penduga dan uji penegas. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *coliform*, semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri-bakteri lain yang bisa hidup dalam kotoran manusia dan hewan (Entjang, 2003).

Hasil pengujian MPN dari ke-3 sampel pada uji penduga untuk mengetahui bakteri yang mampu memfermentasi laktosa dengan diinokulasikan pada media LB (*Lactose Broth*) cair didapatkan hasil pada sampel A dan C negatif, sedangkan sampel B positif. Dari ketiga sampel dilakukan uji penegas untuk mengetahui adanya bakteri *coliform* dengan cara menumbuhkan pada media selektif yaitu media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*) yang telah diinkubasi pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 24 jam didapatkan hasil negatif pada ke-3 sampel, kemudian dibandingkan dengan tabel MPN (lampiran 1).

Pengujian angka kapang/khamir bertujuan untuk mengetahui jumlah koloni kapang dan khamir yang terdapat dalam suatu sampel. Media yang digunakan ialah media SGA (*Sabourand Glucose Agar*) dengan penambahan klorampenikol yang sudah diinkubasi pada suhu ruang ( $20\text{-}25^\circ\text{C}$ ) selama 5-7 hari. Hasil pada ketiga sampel antara lain: sampel A  $1 \times 10^1$  koloni/g; sampel B  $>6,0 \times 10^2$  koloni/g; sampel C  $3,5 \times 10^1$  koloni/g. Dari ketiga sampel diperoleh dua sampel yang memenuhi syarat standart BPOM

yaitu sampel A dan C, sedangkan sampel B tidak memenuhi syarat standart BPOM yaitu  $2 \times 10^2$  koloni/g.

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi syarat mikrobiologis yaitu sampel B yang diperoleh dari pasar tradisional di Kutowinangun, Kebumen. Hal ini mungkin disebabkan karena proses pengolahan dan pengemasan yang masih manual sehingga menuntut kemungkinan bersentuhan langsung dengan tangan atau pakaian yang tidak bersih serta rambut dari orang yang memroduksinya tersebut dapat mempengaruhi cemaran mikroba. Kontaminasi tangan pada proses pengolahan makanan dapat memindahkan bakteri dan mengontaminasi makanan terutama bakteri patogen makanan sebesar 83,9% karena manusia merupakan sumber utama dari mikroorganisme (Sukmara, 2000).

Cemaran mikroba dapat juga berasal dari penggunaan air untuk mencuci bahan dasar bumbu soto ayam, peralatan dan lingkungan pengolahan bumbu soto ayam termasuk udara atau debu disekitarnya. Menurut penelitian Sukmara (2000) kualitas air yang digunakan turut menentukan kualitas makanan yang dimasak, adanya kontaminasi *coliform* pada air bersih di tempat pengolahan makanan di Jakarta Selatan sebesar 56,4%. Selain itu proses produksi juga kurang memperhatikan kebersihan dan sanitasi perorangan yang dapat mempengaruhi adanya cemaran mikroba. Pengemasan yang kurang baik dan dilakukan secara manual tidak menutup kemungkinan adanya pertumbuhan mikroorganisme.

Hasil pemeriksaan sampel A yang didapat dari pasar tradisional di Surakarta memenuhi syarat secara mikrobiologis. Hal ini mungkin disebabkan karena proses pengolahan dan pengemasan yang

memperhatikan kebersihan dan sanitasi terhadap lingkungan maupun perorangan. Menurut Fathonah (2006), kebersihan merupakan suatu usaha kesehatan yang mempelajari pengaruh kondisi lingkungan terhadap kesehatan manusia, upaya mencegah timbulnya penyakit karena pengaruh faktor lingkungan. Selain memperhatikan kebersihan dan sanitasinya, faktor lain seperti penggunaan alat dan ruangan yang bersih dapat mengurangi pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan. Pengemasan sampel tersebut mungkin sudah menggunakan alat pengemasan otomatis. Dalam industri pangan sanitasi meliputi pengawasan mutu bahan makanan, penyimpanan bahan, suplay air yang baik, pencegahan kontaminasi makanan dari lingkungan, peralatan dan pekerja pada semua tahapan proses, karena keterlibatan manusia dalam proses pengolahan pangan sangat besar, penerapan sanitasi pada setiap individu yang terlibat didalamnya perlu diperhatikan secara khusus (Fithri *et al*, 2016; Purnawijayanti, 2001).

Sampel A dan sampel B merupakan produksi rumahan, namun perbedaannya sampel A telah memiliki izin departemen kesehatan sedangkan sampel B belum memiliki izin dari departemen kesehatan. Selain itu proses pengemasan sampel A dan sampel B juga berbeda, sampel A sudah menggunakan alat pengemasan otomatis sedangkan sampel B masih menggunakan proses manual. Hal tersebut yang mendorong adanya cemaran mikroba dalam suatu bahan makanan contohnya pada sampel B.

Hasil pemeriksaan sampel C dari swalayan di Surakarta memenuhi syarat secara mikrobiologis berdasarkan standar BPOM. Hal ini mungkin dapat disebabkan karena proses pembuatannya di pabrik sehingga tidak banyak bersentuhan langsung dengan manusia yang mana merupakan

sumber cemaran mikroba. Wadah dan peralatan yang digunakan dalam pengolahan sampai pengemasan bumbu soto ayam bermerk sudah menggunakan alat otomatis yang telah dijaga kebersihannya, karena ini merupakan sumber pencemaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aninggar (2009) bahwa peralatan untuk makanan harus memenuhi persyaratan sanitasi (baik desain maupun bahan konstruksinya) yaitu mudah dibongkar pasang dan mudah dicuci. Bahan yang mudah berkarat atau kasar permukaannya menjadi tempat berkembangbiak mikroba. Cara pembersihan juga disesuaikan dengan jenis pengotor dan jenis makanan yang diolah.

Pada proses pengolahan bumbu soto ayam tersebut berada pada sanitasi lingkungan yang bersih. Sanitasi pangan mengusahakan lingkungan pangan itu (sebelum, selama dan sesudah proses) dijaga agar tetap bersih dan mencegah terjadinya pencemaran terhadap produk pangan (Aninggar, 2009). Dengan kondisi lingkungan yang bersih disamping produk pangan yang jauh dari pencemaran mendukung mutu produk pangan tetap terjaga tinggi serta pengemasan yang baik tidak menutup kemungkinan adanya cemaran mikroba yang rendah.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Pengujian secara mikroba terhadap bumbu soto ayam dilakukan untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu produk instan yang beredar dimasyarakat berdasarkan standart mikrobiologis dari BPOM. Dari hasil pengujian terhadap ke-3 sampel bumbu rasa soto ayam diperoleh hasil sebagai berikut :

a. Sampel A

Angka Lempeng Total :  $4,5 \times 10^1$  koloni/g

MPN Coliform :  $<3/g$

Angka Kapang/Khamir :  $1 \times 10^1$  koloni/g

b. Sampel B

Angka Lempeng Total :  $1,1 \times 10^3$  koloni/g

MPN Coliform :  $<3/g$

Angka Kapang/Khamir :  $>6,0 \times 10^2$  koloni/g

c. Sampel C

Angka Lempeng Total :  $8 \times 10^1$  koloni/g

MPN Coliform :  $<3/g$

Angka Kapang/Khamir :  $3,5 \times 10^1$  koloni/g

Dari hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa sampel A dan C memenuhi syarat, sedangkan sampel B tidak memenuhi syarat secara mikrobiologis berdasarkan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) tahun 2009.

## 5.2 Saran

Dari hasil pengujian tersebut maka penulis dapat memberikan saran antara lain :

a. Untuk Produsen

Bagi produsen harus lebih meningkatkan mutu dan memperhatikan kebersihan dan sanitasi suatu produk dari proses pengolahan sampai pendistribusian.

b. Untuk Konsumen

Agar lebih pandai dalam memilih suatu produk kemasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aninggar, Maria R P T. 2009. "Laporan Magang di PT. Podorejo Sukses Magelang (Sanitasi Pabrik)". Laporan Magang. Surakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Arifah, I.N. 2010. "Analisis Mikrobiologi Pada Makanan". Tugas Akhir. Surakarta : Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2009. *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia Dalam Makanan*. Jakarta : Balai Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Badan Pengobatan Obat dan Makanan. 2008. "InfoPOM". *Pengujian Mikrobiologi Pangan*, (Online), Vol. 9, No. 2, (<http://perpustakaan.pom.go.id/>, diakses 31 Desember 2017).
- Entjang, I. 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. Bandung : Citra Aditya Bakti.
- Fathonah, Siti. 2006. *Hygiene dan Sanitasi Makanan*. Semarang: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Fatty, A.R. 2012. "Pengaruh Penambahan Udag Rebon Terhadap Kandungan Gizi dan Hasil Uji Hedonik Pada Bola-bola Tempe". Skripsi. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Fithri, N.K., Handayani, P., dan Vionalita, G. 2016. "Hygiene dan Sanitasi pada Penjamah Makanan di Kantin Universitas Esa Unggul". Laporan Penelitian Hibah Internal. Jakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul.
- Gloria, Agnes.G.A. 2016. "Pengujian Susu Kedelai Secara Bakteriologis". Karya Tulis Ilmiah. Surakarta : Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.
- Harti, Agnes.S. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: IKAPI.
- Prasetyo, F., dan Julianingsih. 2003. "Penentuan Kondisi Pengolahan dan Penyajian Bumbu Rawon Instan Bubuk dengan Metode Taguchi". *Jurnal Teknik Industri*, 5 (2): 90.
- Purnawijayanti, Hiasinta. 2001. *Sanitasi, Hygiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Pusat Kebijakan Perdagangan Dalam Negeri. 2013. *Laporan Analisis Dinamika Konsumsi Pangan Masyarakat Indonesia*. Jakarta : Kementerian Perdagangan.

- Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan. 1992. *Prosedur Oprational Baku Pengujian Mikrobiologi*. Jakarta. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan.
- Radji, Maksum. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Rahmanto, G.A. 2016. "Perbandingan Uji Mikrobiologi Air Sebelum dan Sesudah Penyaringan dengan Reverse Osmosis di Balai Alat dan Pengujian Mutu Hasil Perkebunan Surakarta". Karya Tulis Ilmiah. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Sukmara, Uus. 2000. "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Status Imunisasi Toksoid Ibu Hamil di Puskesmas Sukamanah Kabupaten Bogor". Tesis. Depok: Program Pascasarjana, Universitas Indonesia.
- Suriawiria, Unus. 1985. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Angkasa.
- Suryono. 1995. *Bakteriologi Umum dan Bakteriologi Klinik*. Kediri: Akademi Analisis Kesehatan Bhakti Wiyata.
- Tridianti, A. 2012. "*Efektifitas Berbagai Metode Sterilisasi Molar Band yang Terkontaminasi Pasca Proses Fitting Band (Uji Hitung Bakteri)*". Tesis. Jakarta : Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan*. 2012. Jakarta: Kementrian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Waluyo, Lud. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Wibowo, D., dan Ristanto. 1988. *Petunjuk Khusus Deteksi Mikroba Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel MPN 3 Seri Tabung

Jumlah tabung positif tiap pengenceran			MPN per 100 ml	Jumlah tabung positif tiap pengenceran			MPN per 100 ml
10 ml	1 ml	0,1 ml		10 ml	1 ml	0,1 ml	
0	0	0	0,3	2	0	0	9,1
0	1	0	3	2	0	1	14
0	0	2	6	2	0	2	20
0	0	3	9	2	0	3	26
0	1	0	3,1	2	1	0	15
0	1	1	6,1	2	1	1	20
0	1	2	9,3	2	1	2	27
0	1	3	12	2	1	3	34
0	2	0	6,2	2	2	0	21
0	2	1	9,3	2	2	1	28
0	2	2	12	2	2	2	35
0	2	3	16	2	2	3	42
0	3	0	9,4	2	3	0	29
0	3	1	13	2	3	1	36
0	3	2	16	2	3	2	44
0	3	3	19	2	3	3	53
1	0	0	3,6	3	0	0	23
1	0	1	7,2	3	0	1	39
1	0	2	11	3	0	2	64
1	0	3	15	3	0	3	95
1	1	0	7,3	3	1	0	43
1	1	1	11	3	1	1	75
1	1	2	15	3	1	2	120
1	1	3	19	3	1	3	160
1	2	0	11	3	2	0	93
1	2	1	15	3	2	1	150
1	2	2	20	3	2	2	210
1	2	3	24	3	2	3	290
1	3	0	16	3	3	0	240
1	3	1	20	3	3	1	460
1	3	2	24	3	3	2	1100
1	3	3	29	3	3	3	>2400

## Lampiran 2. Komposisi Media

### 1. Media NA (*Nutrien Agar*)

a. Pepton from meat	5,0	gram
b. Meat extract	3,0	gram
c. Agar-agar	12,0	gram
d. Aquadest	1,0	liter

### 2. Media LB (*Lactose Broth*)

a. Peptone from gelatine	5,0	gram
b. Lactose	5,0	gram
c. Meat extract	3,0	gram
d. Aquadest	1,0	liter

### 3. Media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*)

a. Pepton from meat	30,0	gram
b. Lactose	10,0	gram
c. Ox-bile	20,0	gram
d. Brilliant green	0,0133	gram
e. Aquadest	1,0	liter

### 4. Media SGA (*Sabouraud Glucose Agar*)

a. Special pepton	10,0	gram
b. D (+) Glucose	20,0	gram
c. Agar	17,0	gram

### Lampiran 3. Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan



BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN  
REPUBLIK INDONESIA

**PERATURAN  
KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN  
REPUBLIK INDONESIA  
Nomor HK.00.06.1.52.4011**

**TENTANG**

**PENETAPAN BATAS MAKSIMUM CEMARAN MIKROBA DAN KIMIA  
DALAM MAKANAN**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN RI,

- Menimbang** : a. bahwa masyarakat perlu dilindungi dari makanan yang mengandung cemaran mikroba dan kimia yang melebihi batas keamanan karena dapat membahayakan kesehatan;  
b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan;
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1996 Nomor 99, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3656);  
2. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen; (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3821);  
3. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5063);  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4424);  
5. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2000 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2005;  
6. Keputusan Presiden Nomor 110 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah



BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN  
REPUBLIC INDONESIA

No.	Jenis makanan	Jenis cemaran mikroba	Batas maksimum
		<i>Salmonella sp</i>	negatif/25 g
		<i>Bacillus cereus</i>	1x10 <sup>4</sup> koloni/g
		<i>Clostridium perfringens</i>	1x10 <sup>3</sup> koloni/g
		Kapang dan khamir	2 x 10 <sup>4</sup> koloni/g
75	Bumbu mi instan	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 <sup>6</sup> koloni/g
		Koliform	1x10 <sup>2</sup> koloni/g
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3/g
		kapang/khamir	1 x 10 <sup>4</sup> koloni/g
76	Kondimen dan bumbu lainnya	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 <sup>4</sup> koloni/g
		Koliform	1x 10 <sup>2</sup> koloni/g
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3/g
		<i>Salmonella sp</i>	negatif/25 g
		<i>Bacillus cereus</i>	1x10 <sup>2</sup> koloni/g
		<i>Clostridium perfringens</i>	1x10 <sup>2</sup> koloni/g
		Kapang dan khamir	2 x 10 <sup>2</sup> koloni/g
77	Mustard	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 <sup>4</sup> koloni/g
		Kapang	1x10 <sup>2</sup> koloni/g
78	Sup dan kaldu dalam kaleng	ALT aerob (30°C, 72 jam)	<1x10 <sup>1</sup> koloni/g
		ALT anaerob (30°C, 72 jam)	<1x10 <sup>1</sup> koloni/g
		<i>Clostridium sp</i>	negatif/g
79	Sup instan bubuk (termasuk sup krim instan bubuk)	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 <sup>5</sup> koloni/g
		APM Koliform	20 /g
		APM <i>Escherichia coli</i>	<3 /g
		<i>Salmonella sp</i>	negatif/25g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1x10 <sup>3</sup> koloni/g
		<i>Clostridium perfringens</i>	1x10 <sup>2</sup> koloni/g
		Kapang dan khamir	1x10 <sup>2</sup> koloni/g
80	Bumbu rasa sapi, bumbu rasa ayam	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 <sup>4</sup> koloni/g
		APM Koliform	<3/g
		Kapang dan khamir	2x10 <sup>2</sup> koloni/g
81	Saus teremulsi (misal: mayonnaise, salad dressing)	ALT (30°C, 72 jam)	1x10 <sup>4</sup> koloni/g
		APM Koliform	10/g
		<i>Salmonella sp.</i>	negatif/25g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	1x10 <sup>2</sup> koloni/g
82	Sambal terasi	APM Koliform	<3/g
		Kapang	5x10 <sup>1</sup> koloni/g
83	Kecap kedelai, kecap ikan, kecap air kelapa, saus tiram	APM koliform	<3/g
		Kapang	5x10 <sup>1</sup> koloni/g
84	Saus tomat, saus cabe dan saus non emulsi lainnya	ALT (30°C, 72 jam)	1X 10 <sup>4</sup> koloni/g
		APM Koliform	100/g

**Lampiran 4. Alat-alat yang digunakan**



Timbangan Elektrik



*Autoclave*



Oven



Inkubator

Lampiran 5. Sampel Penelitian



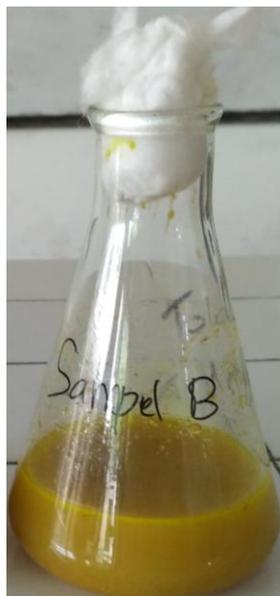
Sampel A



Sampel B

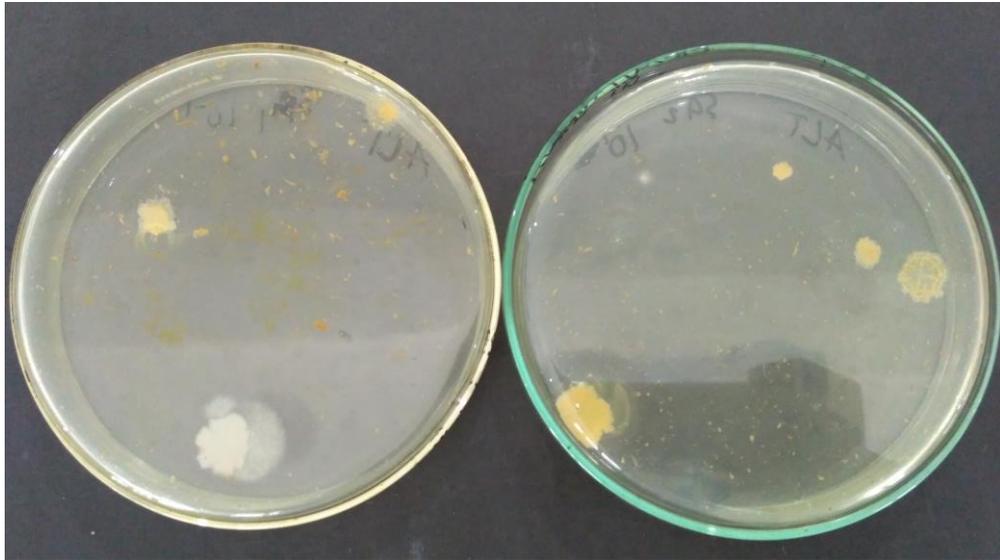


Sampel C

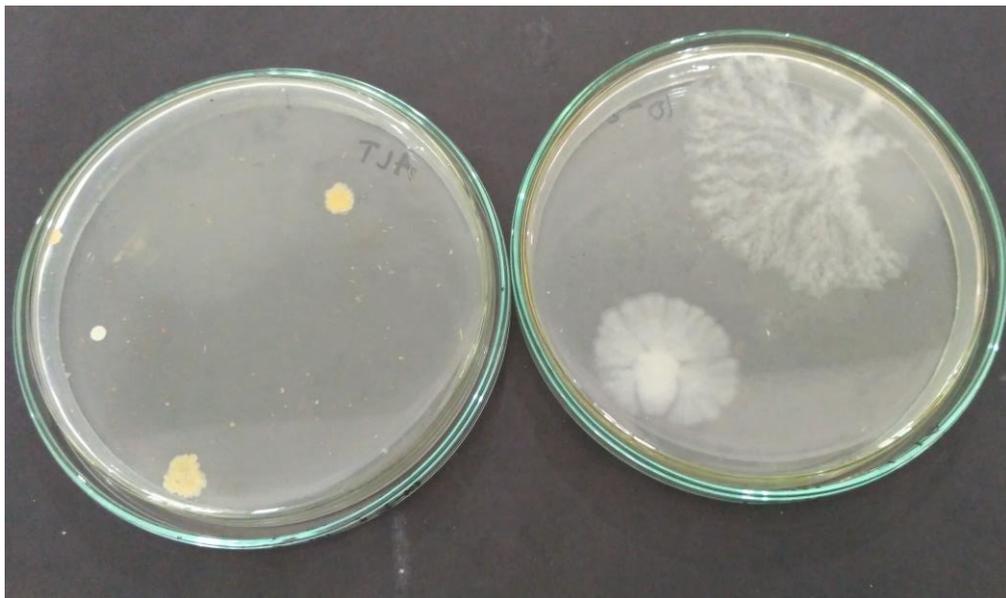


Sampel Penelitian dengan Pengenceran  $10^{-1}$

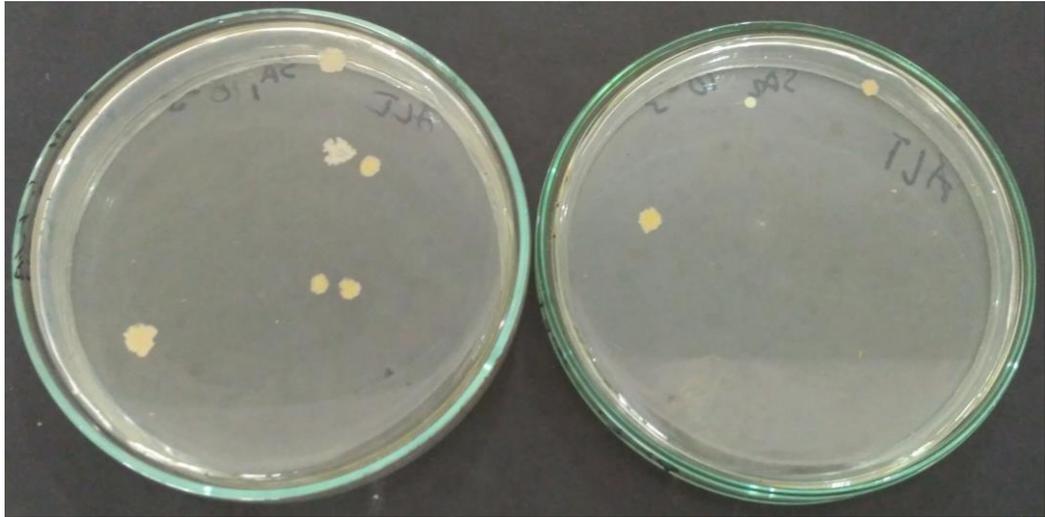
**Lampiran 6. Hasil Angka Lempeng Total**



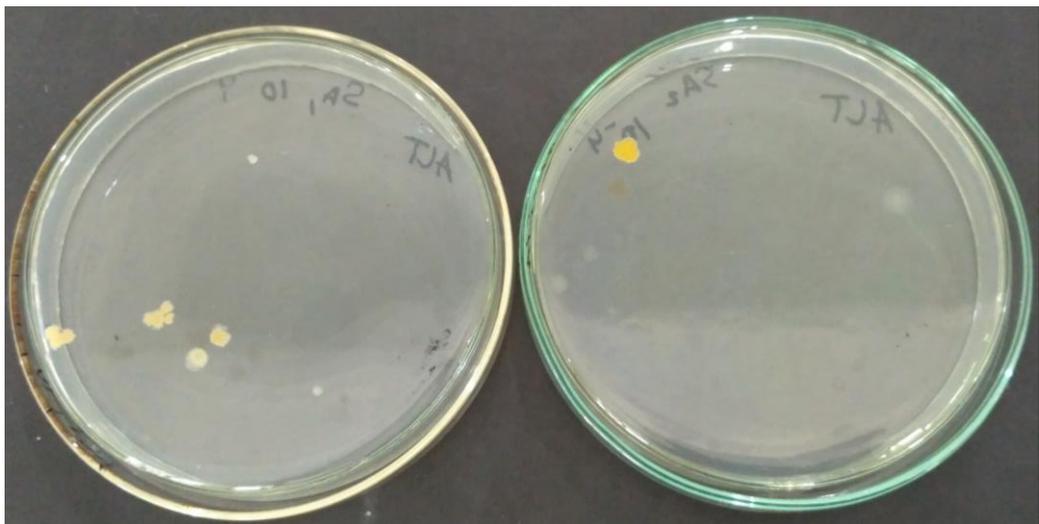
Sampel A Pengenceran  $10^{-1}$



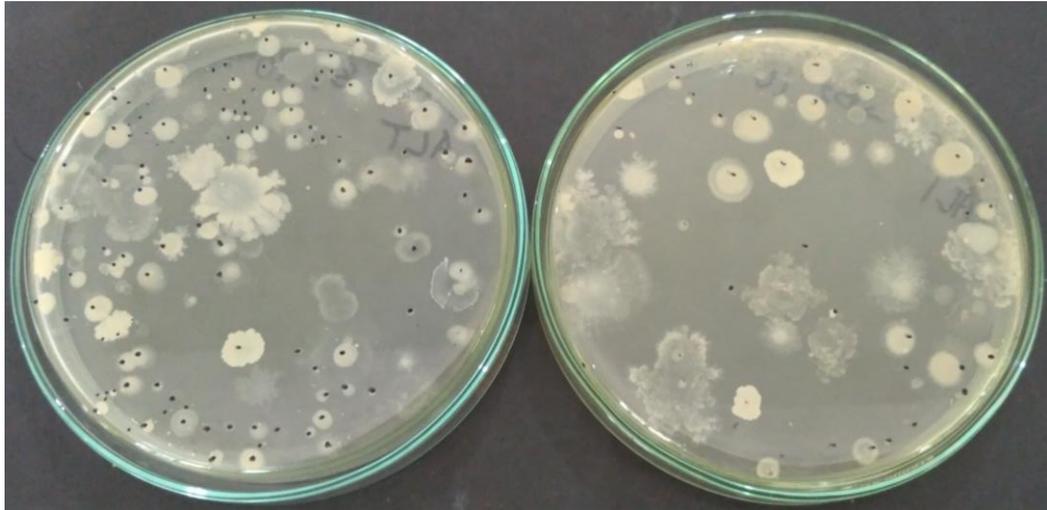
Sampel A Pengenceran  $10^{-2}$



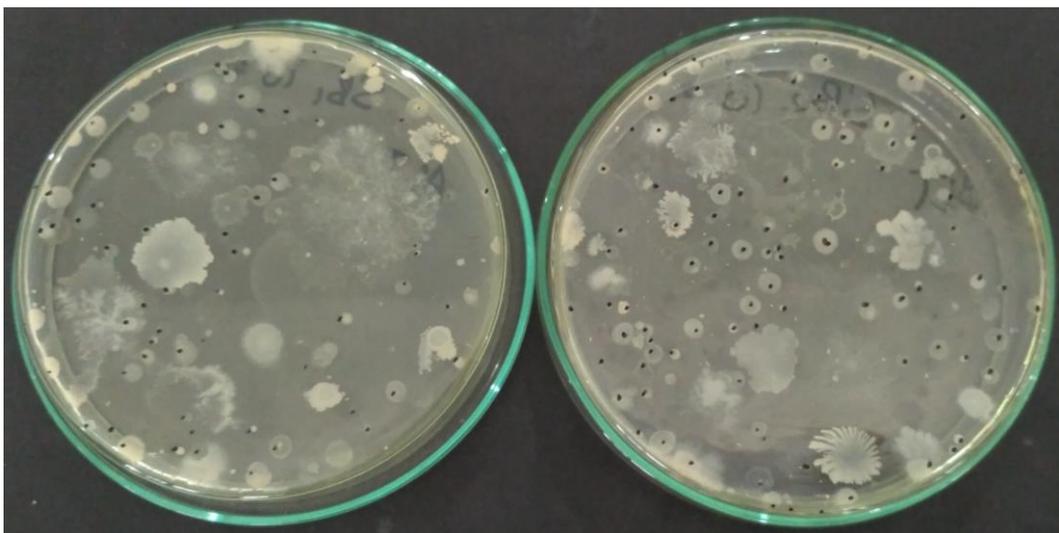
Sampel A Pengenceran  $10^{-3}$



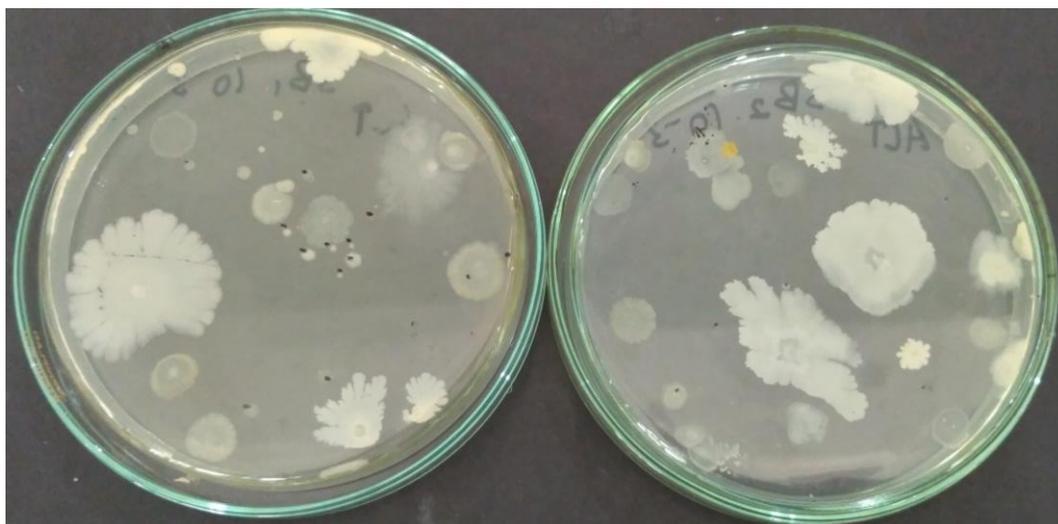
Sampel A Pengenceran  $10^{-4}$



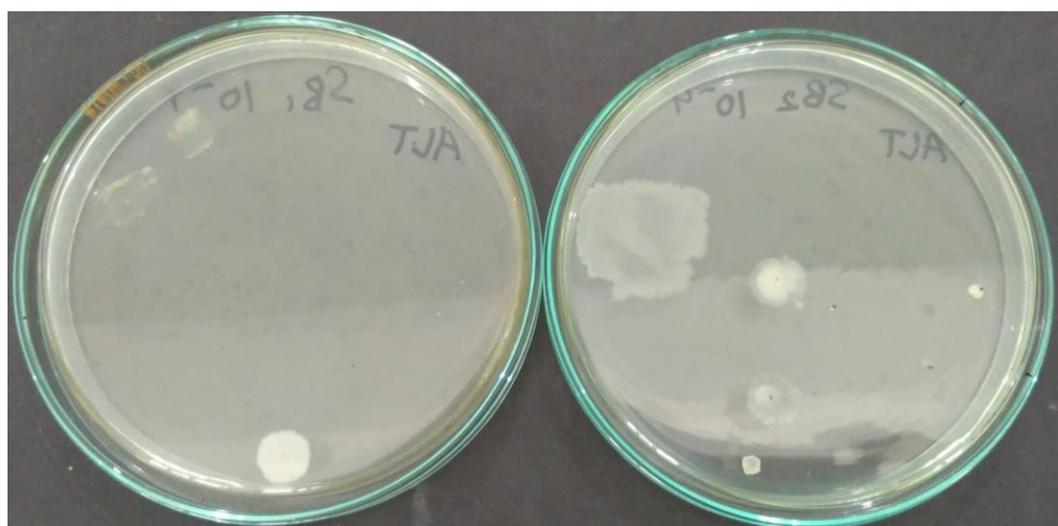
Sampel B Pengenceran  $10^{-1}$



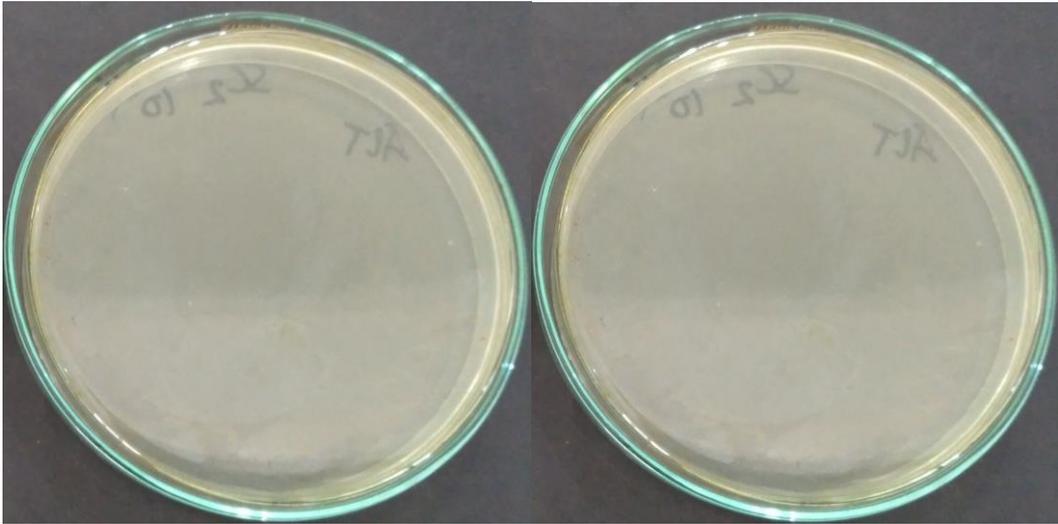
Sampel B Pengenceran  $10^{-2}$



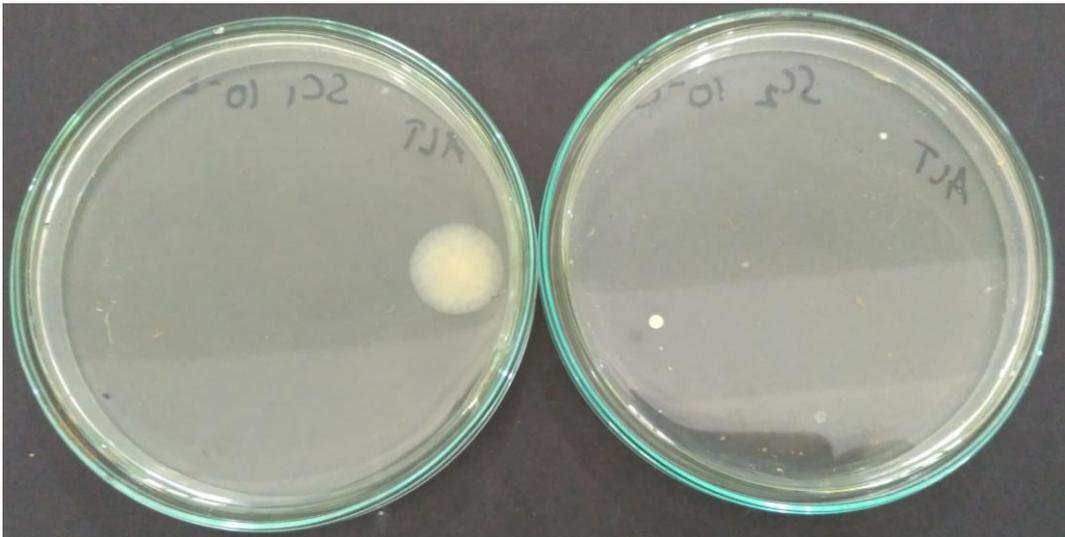
Sampel B Pengenceran  $10^{-3}$



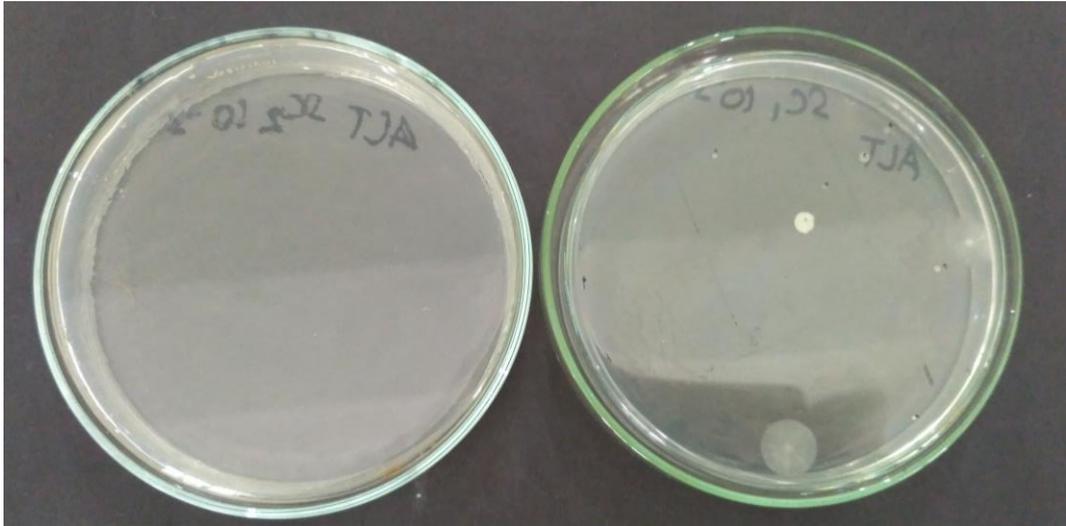
Sampel B Pengenceran  $10^{-4}$



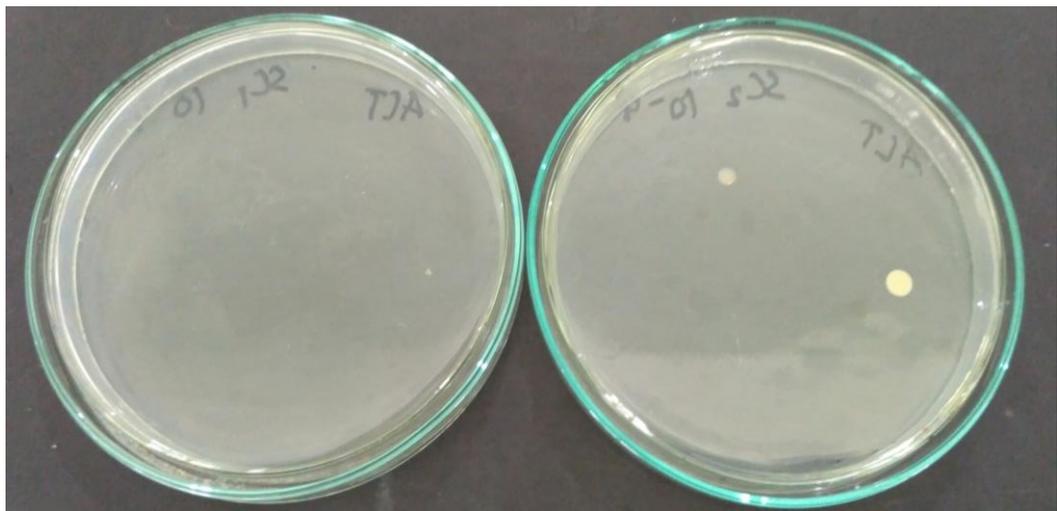
Sampel C Pengenceran  $10^{-1}$



Sampel C Pengenceran  $10^{-2}$



Sampel C Pengenceran  $10^{-3}$

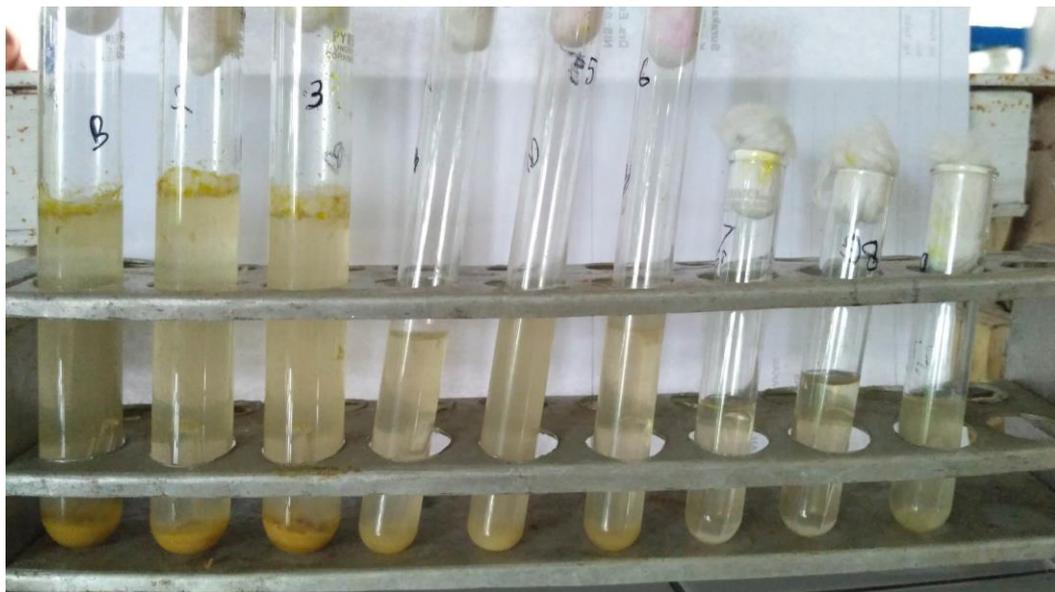


Sampel C Pengenceran  $10^{-4}$

**Lampiran 7. Hasil MPN Media *Lactose Broth* (LB)**



**Sampel A**

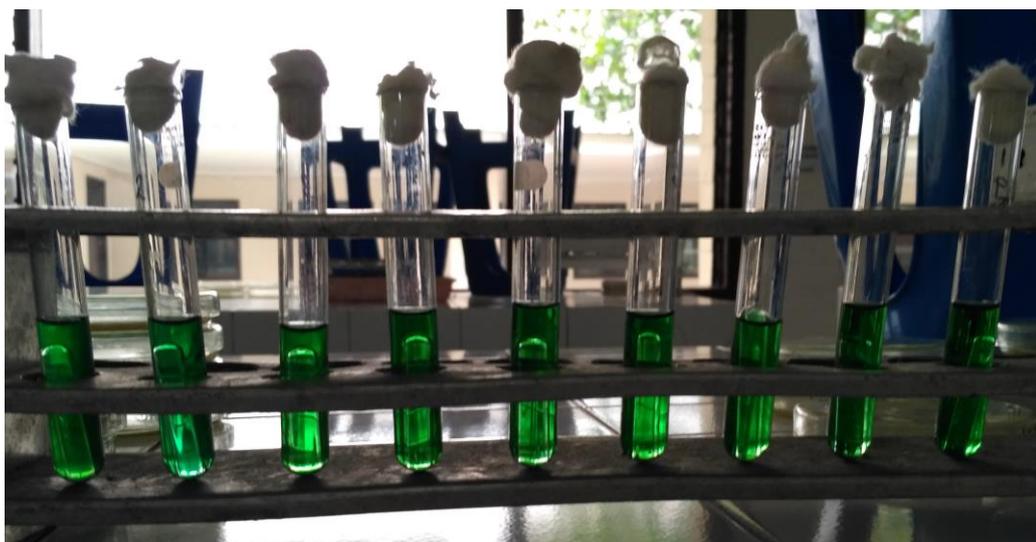


**Sampel B**

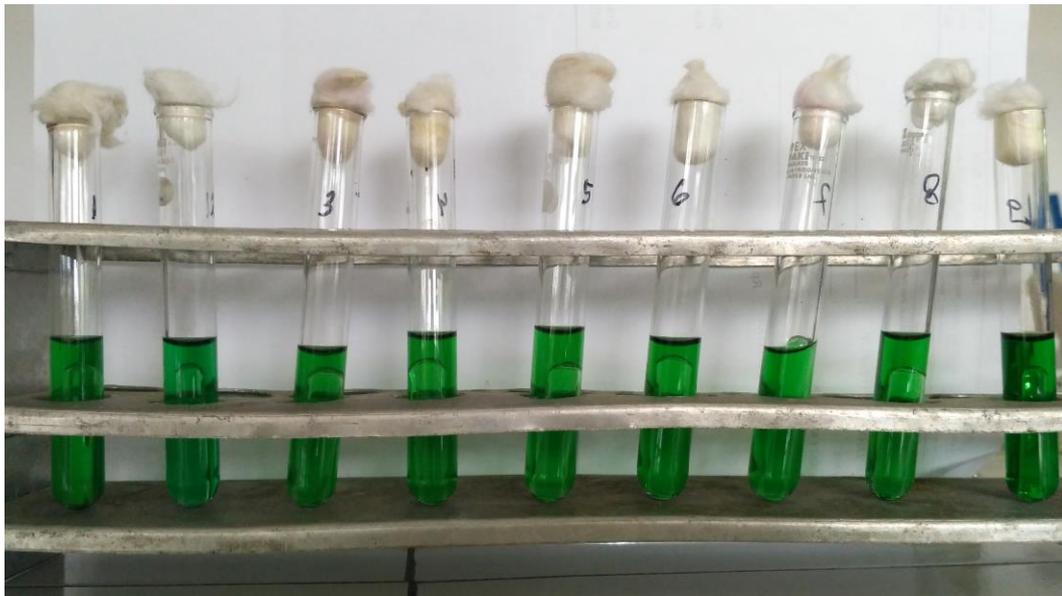


Sampel C

**Lampiran 8. Hasil MPN Media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB)**



Sampel A

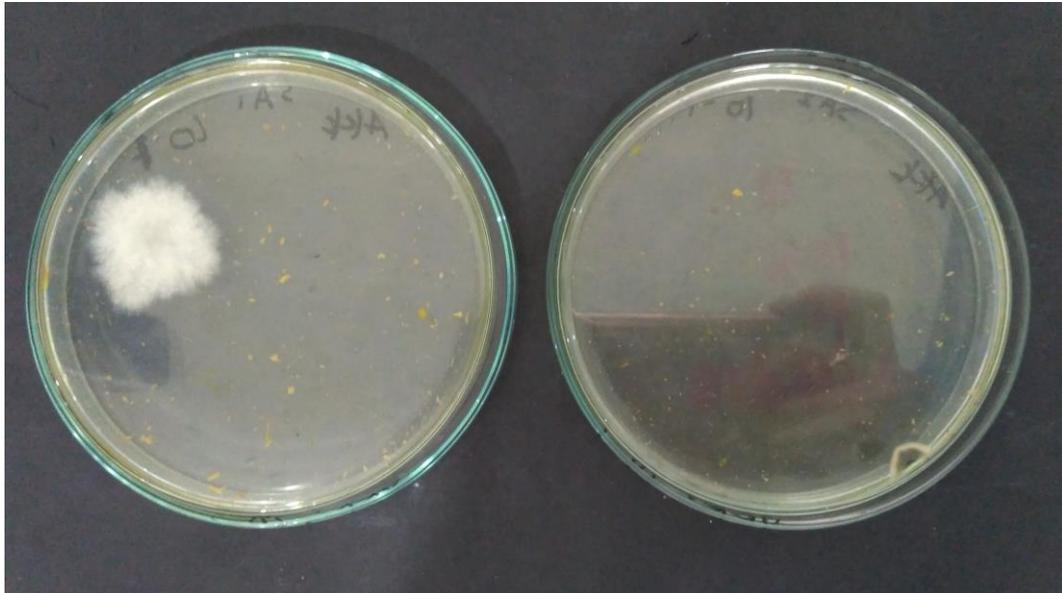


Sampel B



Sampel C

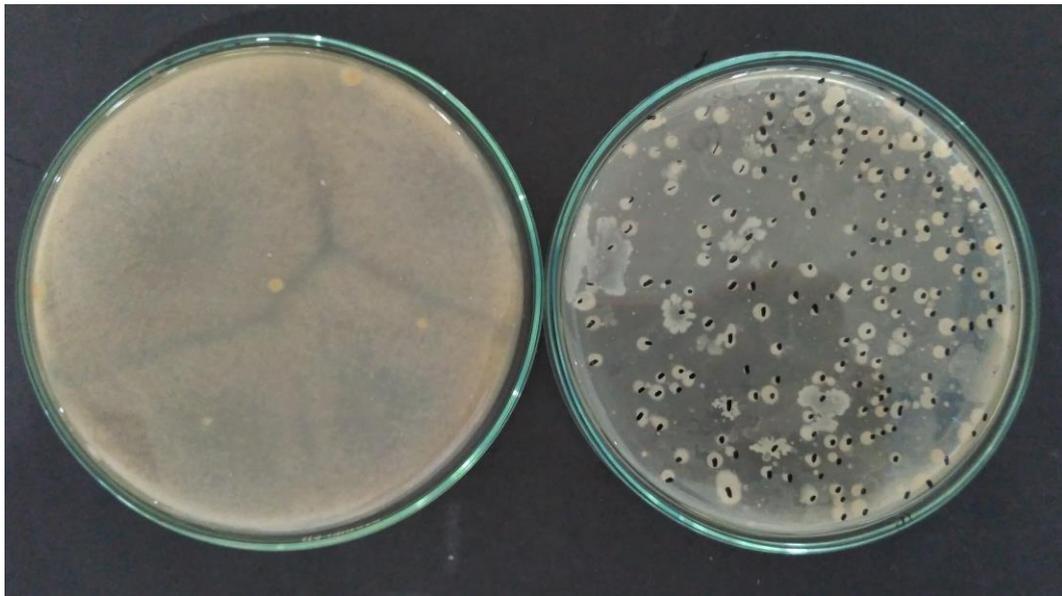
**Lampiran 9. Hasil Angka Kapang Khamir**



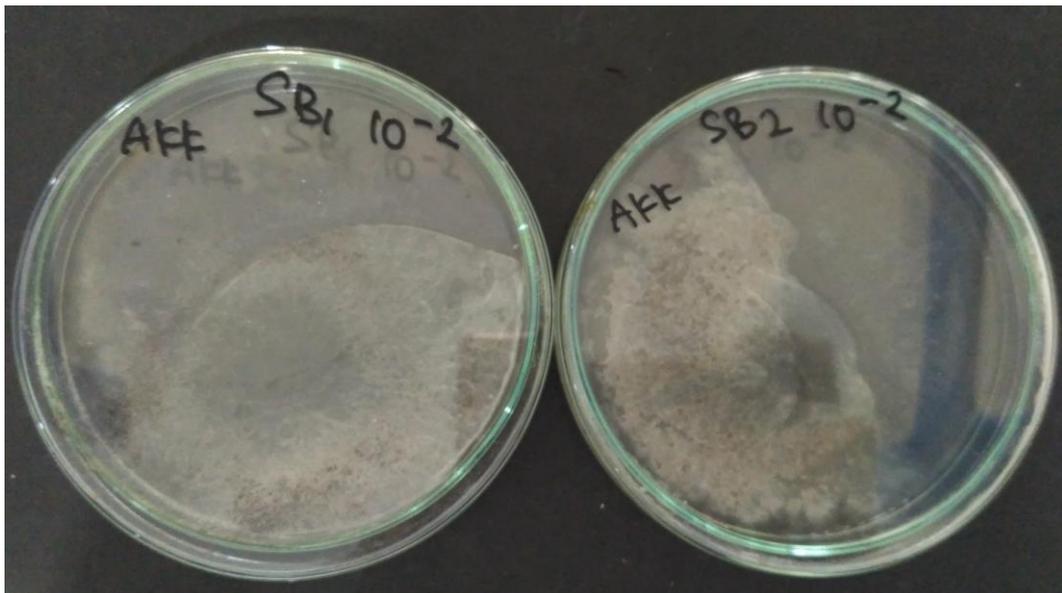
Sampel A Pengenceran  $10^{-1}$



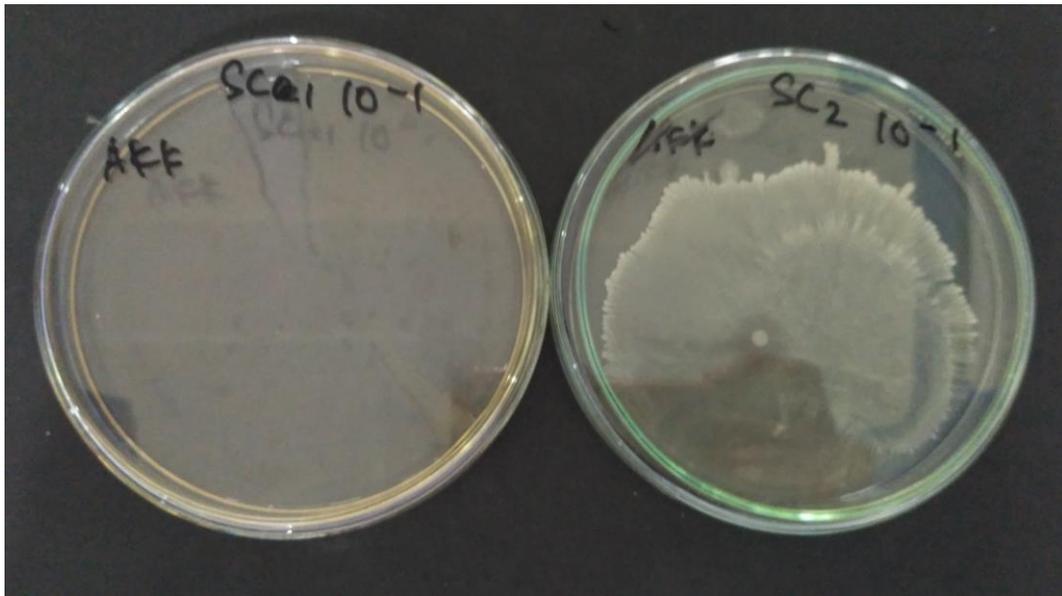
Sampel A Pengenceran  $10^{-2}$



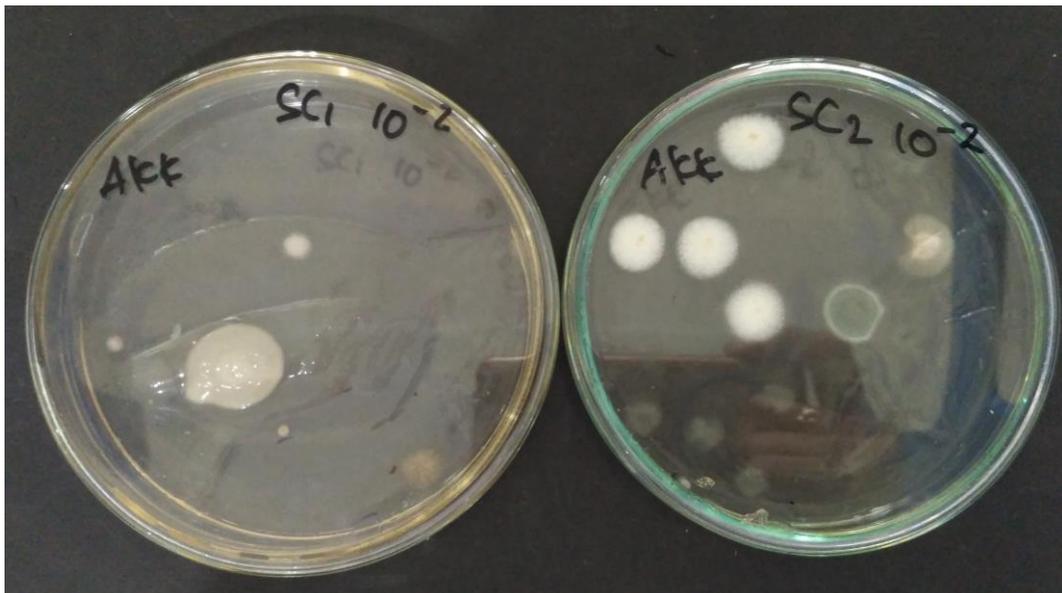
Sampel B Pengenceran  $10^{-1}$



Sampel B Pengenceran  $10^{-2}$



Sampel C Pengenceran  $10^{-1}$



Sampel C Pengenceran  $10^{-2}$

## Lampiran 10. Perhitungan Hasil Pengamatan

### 1. Perhitungan Angka Lempeng Total

#### a. Sampel A

$$\begin{aligned}\text{ALT sampel A} &= \Sigma \text{rata-rata} \times \text{pengenceran} \\ &= 4,5 \times 10^{-1} \\ &= 4,5 \times 10^1 \text{ koloni/g}\end{aligned}$$

#### b. Sampel B

$$\left. \begin{array}{l} 10^{-1} = 106 \rightarrow 1060 \\ 10^{-2} = 63 \rightarrow 6300 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 6300 : 1060 = 5,9434 (>2) \rightarrow \text{diambil pengenceran} \\ \text{terendah} \end{array}$$

$$\begin{aligned}\text{ALT sampel B} &= \Sigma \text{rata-rata} \times \text{pengenceran} \\ &= 106 \times 10^{-1} \\ &= 1,1 \times 10^{-3} \\ &= 1,1 \times 10^3 \text{ koloni/g}\end{aligned}$$

#### c. Sampel C

$$\begin{aligned}\text{ALT sampel B} &= \Sigma \text{rata-rata} \times \text{pengenceran} \\ &= 8 \times 10^{-1} \\ &= 8 \times 10^1 \text{ koloni/g}\end{aligned}$$

### 2. Perhitungan Angka Kapang Khamir

#### a. Sampel A

$$\begin{aligned}\text{AKK sampel A} &= \Sigma \text{rata-rata} \times \text{pengenceran} \\ &= 1 \times 10^{-1} \\ &= 1 \times 10^1 \text{ koloni/g}\end{aligned}$$

#### b. Sampel B

$$\text{AKK sampel B} = \Sigma \text{rata-rata} \times \text{pengenceran}$$

$$= >60 \times 10^{-1}$$

$$= >6,0 \times 10^{-2}$$

$$= >6,0 \times 10^2 \text{ koloni/g}$$

c. Sampel C

$$\text{AKK sampel C} = \Sigma \text{ rata-rata} \times \text{pengenceran}$$

$$= 3,5 \times 10^{-1}$$

$$= 3,5 \times 10^1 \text{ koloni/g}$$