

**ANALISIS KEBERADAAN *ESCHERICIA COLI*, KAPANG,
DAN NATRIUM BENZOAT PADA KECAPMANIS
KILOANYANG DIJUAL DI PASAR SEI
SIKAMINGKECAMATAN MEDAN
HELVETIAKOTA MEDAN**

SKRIPSI

OLEH:

**MUHAMMAD ARIEF MUCHWAN
NIM 1701012047**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
MEDAN
2019**

**ANALISIS KEBERADAAN *ESCHERICIA COLI*, KAPANG,
DAN NATRIUM BENZOAT PADA KECAPMANIS
KILOAN YANG DIJUAL DI PASAR SEI
SIKAMBINGKECAMATAN MEDAN
HELVETIA KOTA MEDAN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Institut Kesehatan Helvetia**

OLEH:

**MUHAMMAD ARIEF MUCHWAN
NIM 1701012047**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
MEDAN
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Keberadaan *Eschericia coli*, Kapang,
dan Natrium Benzoat pada Kecap Manis
Kiloan yang Dijual di Pasar Sei Sikambing
Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan

Nama Mahasiswa : Muhammad Arief Muchwan

Nomor Induk Mahasiswa : 1701012047

Minat Studi : S1 Farmasi

Menyetujui

Komisi Pembimbing:

Medan, 31 Oktober 2019

Pembimbing I

(Tetty Noverita Khairani, S.Si.,M.Si.)

Pembimbing II

(Dini Permata Sari,S.Farm.,M.Si.,Apt.)

Mengetahui:

**Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Institut Kesehatan Helvetia Medan**



(Darwin Syamsul, S.Si., M.Si., Apt.)

NIDN 0125096601

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan masukan tim penelaah/tim penguji.
3. Isi Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Medan, 31 Oktober 2019
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Arief Muchwan
NIM 1701012047

ABSTRAK

ANALISIS KEBERADAAN *ESCHERICIA COLI*, KAPANG, DAN NATRIUM BENZOAT PADA KECAP MANIS KILOAN YANG DIJUAL DI PASAR SEI SIKAMBING KECAMATAN MEDAN HELVETIA KOTA MEDAN

MUHAMMAD ARIEF MUCHWAN
1701012047

Kecap sangat familiar digunakan sebagai penyedap masakan atau teman bersantap. Di Indonesia pacar kecap cukup besar dan memiliki kecenderungan meningkat dari tahun ke tahun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan fisik menggunakan uji organoleptis dan keberadaan *Escherichia coli* menggunakan metode Most Probable Number (MPN), keberadaan kapang menggunakan metode Angka Kapang Khamir (AKK), keberadaan natrium benzoat menggunakan metode FeCl_3 5% dan metode Spektrofotometri UV-Visible pada 5 merek kecap manis kiloan yang berbeda yang dijual di Pasar Sei Sikambing.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki keadaan fisik yang normal khas dengan syarat bau normal khas, rasa manis khas, warna coklat kehitaman, tekstur cairan kental dan hasil Angka Paling Mungkin seluruh sampel adalah <3 APM/g dengan syarat <3 APM/g. Lalu hasil Angka Kapang Khamir pada masing-masing sampel adalah sampel I sebesar 10 koloni/g; sampel II sebesar 5 koloni/g; sampel III sebesar 60 koloni/g; sampel IV sebesar 65 koloni/g; sampel V sebesar 55 koloni/g dengan syarat 50 koloni/g. Kemudian seluruh sampel mengandung natrium benzoat ditandai oleh endapan coklat kemerahan dengan penambahan FeCl_3 5%. Dan kadar natrium benzoat pada masing-masing sampel adalah sampel I sebesar 166,89 mg/kg; sampel II sebesar 111,99 mg/kg; sampel III sebesar 131,63 mg/kg; sampel IV sebesar 57,16 mg/kg; sampel V sebesar 63,87 mg/kg dengan syarat maksimal 600 mg/kg.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel I dan II memenuhi syarat sedangkan sampel III, IV, dan V tidak memenuhi syarat Standar Kualitas Kecap Kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999.

Kata kunci: Kecap Manis Kiloan, Keadaan Fisik, *Escherichia coli*, Kapang, Natrium Benzoat

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE PRESENCE OF ESCHERICHIA COLI, MOLDS, AND SODIUM BENZOATE IN RETAIL SWEET SOY SAUCE SOLD AT SEI KAMBING MARKET MEDAN HELVETIA DISTRICT OF MEDAN CITY

**MUHAMMAD ARIEF MUCHWAN
1701012047**

Soy sauce is very familiar as a food flavoring. In Indonesia, its market is quite large and has a tendency to increase from year to year.

This study aims to determine the physical condition using organoleptic tests and the presence of Escherichia coli using the Most Probable Number (MPN) method, the presence of mold using the Yeast Fung method, and the presence of sodium benzoate using the 5% FeCl₃ method and the UV-Visible Spectrophotometry method on the 5 different retail sweet soy sauce sold at Sei Sikambing Market.

The results showed that all samples had a normal physical condition with a typical normal odor, a characteristic sweet taste, a blackish brown color, a viscous liquid texture and the result of MPN of all samples being <3 APM/g on condition <3 APM/g. Then the results of Yeast Fungi in each sample were sample I amount 10 colonies/g; sample II amount 5 colonies/g; sample III amount 60 colonies/g; sample IV amount 65 colonies/g; sample V amount 55 colonies/g with a condition amount 50 colonies/g. Then the whole sample contained sodium benzoate marked by reddish brown deposits with 5% FeCl₃ addition, and the level of sodium benzoate was sample I of 166.89 mg/kg; sample II was 111.99 mg/kg; sample III of 131.63 mg/kg; sample IV was 57.16 mg/kg; sample V of 63.87 mg/kg with a maximum condition of 600 mg/kg.

The conclusion shows that samples I and II meet the requirements while samples III, IV, and V do not meet the Soy Sauce Quality Standard requirements based on SNI 01-3543-1999.

Keywords: Retail Sweet Soy Sauce, Physical State, Escherichia Coli, Mold, Sodium Benzoate.

The Legitimate Right by:

Helvetia Language Center



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan kehadiran Allah SWT yang melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Seiring syalawat dan salam penulis sampaikan keharibaan junjungan besar Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan sahabat beliau semoga kelak mendapat limpahan syafaat dari beliau.

Adapun judul Skripsi ini adalah: **“ANALISIS KEBERADAAN *ESCHERICIA COLI*, KAPANG, DAN NATRIUM BENZOAT PADA KECAP MANIS KILOAN YANG DIJUAL DI PASAR SEI SIKAMBING KECAMATAN MEDAN HELVETIA KOTA MEDAN”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan fasilitas sehingga Skripsi ini dapat disusun, antara lain penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. dr. Hj. Razia Begum Suroyo, M.Sc., M.Kes. sebagai Pembina Yayasan Helvetia Medan.
2. Ibu Dr. dr. Hj. Arifah Devi Fitriani, M.Kes. sebagai Ketua Yayasan Helvetia Medan.
3. Bapak Dr. H. Ismail Efendy, M.Si. sebagai Rektor Institut Kesehatan Helvetia.
4. Bapak H. Darwin Syamsul, S.Si., M.Si., Apt sebagai Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Medan.
5. Ibu Adek Chan, S.Si., M.Si., Apt. sebagai Ketua Program Studi S1 Farmasi Institut Kesehatan Helvetia Medan.
6. Ibu Tetty Noverita Khairani, S.Si., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing Iyang telah menyediakan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Dini Permata Sari, S.Farm., M.Si., Apt. sebagai Dosen Pembimbing Iyang telah menyediakan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Drs. Jacub Tarigan, M.Kes., Apt. Sebagai Dosen Penguji.
9. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi S1 Farmasi yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai ilmu yang bermanfaat.
10. Bapak dan Ibu pegawai Laboratorium Mikrobiologi Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Sumatera Utara.
11. Bapak dan Ibu pegawai Laboratorium Pengembangan Politeknik Teknologi Kimia Industri.
12. Bapak dan Ibu pegawai Laboratorium Biokimia FMIPA Universitas Sumatera Utara
13. Teristimewa penulis ucapkan untuk Almarhum Ayahanda Wanuddin, Ibunda Dra. Muchlisyah, Abang Erwin Setiawan, S.E., Abang Ruli Kurniawan, S.E., Kakak Dina Yuwansa, S.K.M., Kakak Dini Diyanti, S.Farm., Apt., dan keluarga besar yang tak pernah henti-hentinya mendoakan dan memberikan dukungan untuk penulis baik secara moril dan materil.

14. Sahabat-sahabat terbaik penulis yang senantiasa selalu mendukung dan mendoakan penulis dari jauh Nova Widya Sari, A.Md., Fadhilah Karimah Hasanah, A.Md., Ayang Ludita, A.Md., dan Rizky Azhari Pane, A.Md.
15. Teman-teman terbaik penulis yang senantiasa selalu memberikan dukungan, nasehat, dan bantuan selama berlangsungnya penelitian yaitu Putri Kumalasari, A.Md., Dian Ramadhina, A.Md., Intan Baruna, A.Md., Andri Risman Damanik, A.Md., Ridho Rizky Mulya Silaen, A.Md., Daniel Silaban, A.Md.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritikan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 31 Oktober 2019
Penulis

Muhammad Arief Muchwan
NIM 1701012047

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Hipotesa Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Kerangka Konsep Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Makanan.....	7
2.1.1 Sanitasi Makanan	7
2.2 Kecap Kedelai.....	8
2.2.1 Cara Pembuatan Kecap Kedelai.....	9
2.2.2 Standar Kualitas Kecap Kedelai.....	12
2.3 Bahan Tambahan Pangan.....	13
2.3.1 Jenis-Jenis Bahan Tambahan Pangan.....	14
2.3.2 Persyaratan Bahan Tambahan Pangan	15
2.4 Bahan Pengawet	16
2.5 Natrium Benzoat	17
2.5.1 Dampak Natrium Benzoat pada Kesehatan.....	18
2.6 Mikroba pada Makanan	19
2.7 <i>Eschericia coli</i>	20
2.7.1 Dampak <i>Eschericia coli</i> pada Kesehatan	21
2.8 Kapang	22
2.8.1 Dampak Kapang pada Kesehatan.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.2.1 Lokasi Penelitian	24
3.2.2 Waktu Penelitian	24
3.3 Objek Penelitian.....	24
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	25

3.4.1	Alat Penelitian	25
3.4.2	Bahan Penelitian.....	25
3.5	Prosedur Penelitian	25
3.5.1	Prosedur Penelitian Uji <i>Eschericia colidengan</i> Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN).....	25
3.5.1.1	Sterilisasi Alat.....	25
3.5.1.2	Pembuatan Buffet Peptone Water (BPW)	26
3.5.1.3	Pembuatan Media Lactose Broth (LB)	26
3.5.1.4	Pembuatan Media <i>Brilliant Green</i> <i>Lactose Bile 2% Broth</i> (BGLB).....	26
3.5.1.5	Pembuatan Media <i>Eosin Methylene</i> <i>Blue Agar</i> (EMBA)	26
3.5.1.6	Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN) ..	27
3.5.2	Prosedur Penelitian Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang dan Khamir.....	28
3.5.2.1	Sterilisasi Alat.....	28
3.5.2.2	Pembuatan <i>Buffet Peptone Water</i> (BPW)	28
3.5.2.3	Pembuatan Media <i>Sabouraud Dextrose</i> <i>Agar</i> (SDA)	28
3.5.2.4	Metode Angka Kapang Khamir	28
3.5.3	Prosedur Penelitian Uji Natrium Benzoat secara Kualitatif dengan Metode FeCl_3 5%	29
3.5.3.1	Pembuatan Larutan HCl 3 M	29
3.5.3.2	Pembuatan Larutan NaOH 10%.....	29
3.5.3.3	Pembuatan Larutan NaCl Jenuh.....	29
3.5.3.4	Pembuatan Larutan FeCl_3 5%	30
3.5.3.5	Pembuatan Larutan Sampel	30
3.5.3.6	Metode Kualitatif Menggunakan FeCl_3 5%	30
3.5.4	Prosedur Penelitian Uji Natrium Benzoat secara Kuantitatif dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible	29
3.5.4.1	Pembuatan Larutan HCl 0,1%	30
3.5.4.2	Pembuatan Larutan HCl 3 M.....	31
3.5.4.3	Pembuatan Larutan NaCl Jenuh.....	31
3.5.4.4	Pembuatan Larutan Baku Induk Natrium Benzoat 1000 ppm.....	31
3.5.4.5	Pembuatan Larutan Baku Induk Natrium Benzoat 100 ppm	31
3.5.4.6	Pembuatan Larutan Baku Kerja Natrium Benzoat	31
3.5.4.7	Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum	32
3.5.4.8	Pembuatan Kurva Standar.....	32

3.5.4.9	Pembuatan Larutan Sampel	32
3.5.4.10	Metode Spektrofotometri UV-Visible	32
3.6	Metode Pengumpulan Data.....	33
3.7	Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Hasil dan Pembahasan Uji Organoleptis.....	34
4.2	Hasil dan Pembahasan Uji <i>Eschericia coli</i> dengan Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN)	35
4.3	Hasil dan Pembahasan Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir	36
4.4	Hasil dan Pembahasan Uji Natrium Benzoat secara Kualitatif dengan Metode FeCl ₃ 5%	38
4.5	Hasil dan Pembahasan Uji Natrium Benzoat secara Kuantitatif dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible	40
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran.....	47
	DAFTAR PUSTAKA	48
	LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Standar Kualitas Kecap Kedelai Berdasarkan SNI 01-3543-1999.....	12
Tabel 4.1	Hasil Uji Organoleptis	34
Tabel 4.2	Hasil Uji <i>Eschericia coli</i>	35
Tabel 4.3	Hasil Uji Kapang.....	36
Tabel 4.4	Hasil Uji Natrium Benzoat.....	38
Tabel 4.5	Hasil Uji Kadar Natrium Benzoat.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Kerangka Konsep Penelitian.....	6
Gambar 2.1	Struktur Bangun Natrium Benzoat.....	17
Gambar 2.2	<i>Eschericia coli</i>	20
Gambar 2.3	Kapang	22
Gambar 4.1	Panjang Gelombang Maksimum.....	40
Gambar 4.2	Kurva Kalibrasi	41
Gambar 4.3	Data Serapan Kurva Kalibrasi.....	41
Gambar 4.4	Nilai Aksis Intersep (a), Slop (b), dan Koefisien Korelasi (r).....	41
Gambar 4.5	Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel I.....	42
Gambar 4.6	Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel II	43
Gambar 4.7	Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel III.....	43
Gambar 4.8	Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel IV.....	43
Gambar 4.9	Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel V	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1:	Surat Permohonan Ijin Penelitian ke Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara.....	50
Lampiran 2 :	Surat Keterangan Penelitian di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara.....	51
Lampiran 3 :	Surat Permohonan Ijin Penelitian ke Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan.....	52
Lampiran 4 :	Surat Keterangan Penelitian ke Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan.....	53
Lampiran 5 :	Surat Permohonan Ijin Penelitian ke Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam USU	54
Lampiran 6 :	Surat Keterangan Penelitian ke Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam USU	55
Lampiran 7 :	Sertifikat Zat Baku Natrium Benzoat	56
Lampiran 8 :	Gambar Alat Penelitian	57
Lampiran 9 :	Gambar Bahan Penelitian	59
Lampiran 10:	Gambar Persiapan Sampel Penelitian Uji <i>Eschericia coli</i> dengan Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN)	62
Lampiran 11:	Gambar Persiapan Sampel Penelitian Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir.....	65
Lampiran 12:	Gambar Persiapan Sampel Penelitian Uji Natrium Benzoat secara Kualitatif dengan Metode FeCl_3 5 %	68
Lampiran 13:	Gambar Persiapan Sampel Penelitian Uji Natrium Benzoat secara Kuantitatif dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible.....	69
Lampiran 14:	Gambar Hasil Penelitian Uji <i>Eschericia coli</i> dengan Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN).....	71
Lampiran 15:	Syarat Perhitungan Tabel <i>Most Probable Number</i> (MPN) Seri 3 Tabung	74
Lampiran 16:	Perhitungan Hasil Penelitian Uji <i>Eschericia coli</i> dengan Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN).....	75
Lampiran 17:	Gambar Hasil Penelitian Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir.....	76
Lampiran 18:	Syarat Perhitungan Angka Kapang Khamir	79
Lampiran 19:	Perhitungan Hasil Penelitian Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir.....	80
Lampiran 20:	Gambar Hasil Penelitian Uji Natrium Benzoat secara Kualitatif dengan Metode FeCl_3 5 %	83
Lampiran 21:	Perhitungan Hasil Penelitian Uji Natrium Benzoat secara Kuantitatif dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible ...	84

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya Kesehatan adalah setiap kegiatan dan atau serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terpadu, terintegrasi, dan berkesinambungan untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan dalam bentuk pencegahan penyakit, peningkatan kesehatan, pengobatan penyakit, dan pemulihan kesehatan oleh pemerintah dan atau masyarakat. Pemerintah juga berwenang dan bertanggung jawab mengatur dan mengawasi produksi, pengelolaan, pendistribusian makanan dan minuman. Pengamanan penggunaan bahan yang mengandung zat adiktif atau bahan tambahan makanan yang tidak aman, yang ditambahkan pada makanan dan minuman diarahkan agar tidak mengganggu dan membahayakan kesehatan perorangan, keluarga, masyarakat, dan lingkungan. Produksi peredaran dan penggunaan bahan yang mengandung zat adiktif harus memenuhi standar dan atau persyaratan yang ditetapkan(1).

Pangan merupakan kebutuhan manusia yang sangat dasar karena berpengaruh terhadap eksistensi dan ketahanan hidupnya, baik dipandang dari segi kuantitas dan kualitasnya. Tersedianya pangan yang cukup, aman, bermutu dan bergizi, merupakan persyaratan utama yang harus dipenuhi dalam upaya mewujudkan insan yang berharkat dan bermartabat serta sumber daya manusia yang berkualitas. Produksi pangan adalah kegiatan atau proses menghasilkan, menyiapkan, mengolah, membuat, mengawetkan, mengemas, mengemas kembali, atau mengubah bentuk pangan (2).

Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Berdasarkan Undang-undang No. 18 tahun 2012 tentang pangan, mutu pangan adalah nilai yang ditentukan atas dasar kriteria keamanan pangan dan kandungan gizi pangan(3).

Untuk memenuhi kebutuhan akan keadaan bebas dari resiko kesehatan yang disebabkan oleh kerusakan, pemalsuan, dan kontaminasi, baik oleh mikroba atau senyawa kimia, maka keamanan pangan merupakan faktor terpenting. Keamanan pangan merupakan masalah kompleks sebagai hasil interaksi antara toksisitas mikrobiologik, toksisitas kimiawi, dan status gizi. Hal ini saling berkaitan, dimana pangan yang tidak aman akan mempengaruhi kesehatan manusia yang pada akhirnya menimbulkan masalah terhadap status gizinya. Konsumen dimasa mendatang akan semakin menuntut dari kesegaran pangan. Mereka akan semakin khawatir mengenai kesehatan dan gizi, keamanan pangan dan berbagai cemaran mikrobiawi dan yang mengganggu kesehatan atau menyebabkan penyakit(4).

Kecap adalah salah satu produk olahan kedelai yang sudah sangat familiar digunakan sebagai penyedap masakan atau teman bersantap. Di Indonesia pasar kecap cukup besar dan memiliki kecenderungan meningkat dari tahun ke tahun. Pangsa pasar kecap di Indonesia cukup besar (5).

Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.033/Menkes/Per/2012 tentang bahan tambahan makanan yang mencegah atau

menghambat fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Zat pengawet terdiri dari senyawa organik dan anorganik dalam bentuk asam dan garamnya. Aktivitas-aktivitas bahan pengawet tidaklah sama, misalnya ada yang efektif terhadap bakteri, khamir ataupun kapang. Pemakaian bahan pangan dari satu sisi menguntungkan karena dengan bahan pengawet, bahan pangan dapat dibebaskan dari kehidupan mikroba, baik yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan keracunan atau gangguan kesehatan lainnya maupun mikroba yang non patogen yang dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan, misalnya pembusukan. Namun dari sisi lain, bahan pengawet pada dasarnya adalah senyawa kimia yang merupakan bahan asing yang masuk bersama bahan pangan yang dikonsumsi. Apabila pemakaian bahan pangan dan dosisnya tidak diatur dan diawasi, kemungkinan besar akan menimbulkan kerugian bagi pemakainya, baik yang bersifat langsung misalnya keracunan, maupun yang bersifat tidak langsung atau kumulatif, misalnya apabila bahan pengawet yang digunakan bersifat karsinogenik(3).

Dari hasil survei awal yang dilakukan bahwa di Pasar Sei Sikambing ada dijual kecap dalam bentuk kiloan dan dalam hal ini banyak masyarakat yang membelinya untuk dikonsumsi karena harganya lebih murah. Begitu juga bagi para pedagang yang menjual makanan seperti pedagang bakso, bakso bakar, mereka juga menggunakan kecap ini dalam menambahkan cita rasa masakannya.

Menurut hasil penelitian Judika (2006) Kecap yang beredar di Kota Medan yang mengandung benzoat yang melebihi ambang batas yaitu kecap kedelai asin Nasional 852 mg/kg dan kecap kedelai asin Maya 795 mg/kg(6).

Menurut hasil penelitian Ismiaty (2012) Kecap manis yang digunakan di kantin di lingkungan Universitas Negeri Gorontalo yaitu 10 kecap dari 10 kantin yang diberi kode A, B, C, D, E, F, G, H, I, J pada setiap kecap menunjukkan bahwa 7 dari 10 kecap yaitu A, B, C, G, H, I, J dinyatakan positif tercemar oleh kapang (7).

Menurut hasil penelitian Misbahul (2015) Untuk persyaratan angka kapang pada kecap manis berdasarkan SNI No. 01-3543-1999 maksimal 50 koloni/gram. Dari 25 sampel kecap manis didapatkan 8 sampel (32%) memenuhi syarat dan 17 sampel (68%) yang tidak memenuhi syarat angka kapang. Angka kapang tersebut berjumlah antara 4 koloni/gram sampel sampai 346 koloni/gram sampel (8).

Oleh karena itu, Peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Analisis Keberadaan *Eschericia coli*, Kapang, dan Natrium Benzoat pada Kecap Manis Kiloan yang Dijual di Pasar Sei Sikambing Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Apakah pada kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing mengandung *Eschericia coli*?
- b. Apakah pada kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing mengandung kapang?

- c. Apakah pada kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing mengandung natrium benzoat?

1.3 Hipotesa Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi hipotesa dalam penelitian ini adalah:

- a. Kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing mengandung *Eschericia coli*
- b. Kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing mengandung kapang
- c. Kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing mengandung natrium benzoat

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui keberadaan *Eschericia coli* pada kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing
- b. Untuk mengetahui keberadaan kapang pada kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing
- c. Untuk mengetahui keberadaan natrium benzoat pada kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing

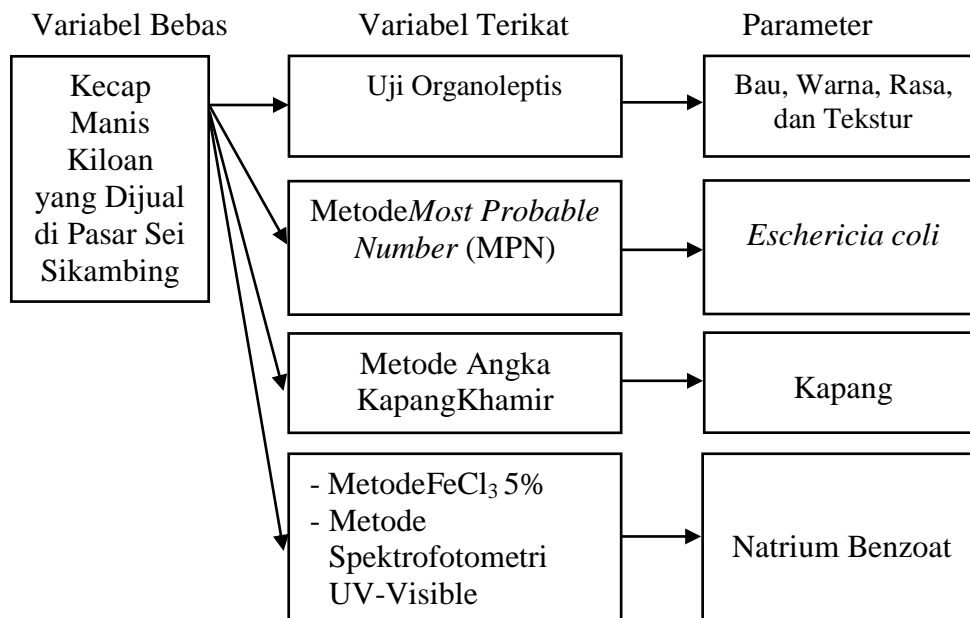
1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi manfaat dalam penelitian ini adalah:

- a. Menambah pengetahuan dalam mengembangkan wawasan berfikir peneliti dalam mengaplikasikan teori dengan kenyataan yang ada serta menggunakan cara pengkajian ilmiah dalam menyikapi permasalahan tentang penggunaan kecap manis kiloan.
- b. Memberikan informasi dalam upaya meningkatkan pengetahuan bagi produsen dan konsumen.

1.6 Kerangka Konsep Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi kerangka konsep dalam penelitian ini adalah:



Gambar 1.1 Kerangka Konsep Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Makanan

Berdasarkan definisi dari WHO (*World Health Organization*), makanan adalah semua substansi yang dibutuhkan oleh tubuh tidak termasuk air, obat-obatan, dan substansi-substansi lain yang digunakan untuk pengobatan. Air tidak termasuk dalam pengobatan karena merupakan elemen yang vital bagi kehidupan manusia(9).

Makanan yang aman adalah makanan yang bebas dari cemaran fisik, kimiawi, maupun mikrobiologi yang berbahaya bagi kesehatan, serta tidak bertentangan dengan keyakinan masyarakat (10).

Makanan yang dikonsumsi hendaknya memenuhi kriteria bahwa makanan ini layak untuk dimakan dan tidak menimbulkan penyakit, di antaranya:

- a. Dalam derajat kematangan yang dikehendaki
- b. Bebas dari pencemaran di setiap produksi dan penanganan selanjutnya.
- c. Bebas dari perubahan fisik, kimia yang tidak dikehendaki, sebagai akibat dari pengaruh enzim, aktivitas mikroba, hewan pengerat, serangga, parasit dan kerusakan-kerusakan karena tekanan, pemasakan, dan pegeringan.
- d. Bebas dari mikroorganisme dan parasit yang menimbulkan penyakit yang dihantarkan oleh makanan (*food borne illness*) (11).

2.1.1 Sanitasi Makanan

Sanitasi makanan adalah usaha untuk mengamankan dan menyelamatkan makanan agar tetap bersih, sehat, dan aman. Sanitasi makanan ini bertujuan untuk

menjamin makanan dan kemurnian makanan, mencegah konsumen dari penyakit, mencegah penjualan makanan yang akan merugikan pembeli mengurangi kerusakan, atau pemborosan makanan. Sanitasi makanan yang buruk dapat disebabkan tiga faktor yakni:

- a. faktor fisik adalah kondisi ruangan yang tidak mendukung, sirkulasi udara kurang baik, temperatur ruangan yang panas dan lembap.
- b. faktor kimia adalah zat-zat kimia yang digunakan untuk mempertahankan kesegaran bahan makanan, obat-obat penyemprot hama, penggunaan wadah bekas obat-obat pertanian untuk kemasan makanan, dan lain-lain.
- c. faktor mikrobiologi adalah adanya kontaminasi bakteri, virus, jamur, dan parasit (11).

2.2 Kecap Kedelai

Kecap merupakan salah satu hasil olah kedelai yang berbentuk cairan kental, berwarna coklat kehitaman, dan mempunyai rasa gurih. Kecap dibuat dengan cara fermentasi kedelai oleh mikroba sehingga membentuk cita rasa khas kecap(12).

Kecap adalah suatu produk olahan kedelai yang sudah sangat familiar digunakan sebagai penyedap masakan atau teman bersantap. Di pasaran terdapat dua jenis kecap berdasarkan cita rasanya, yaitu kecap manis dan kecap asin. Kecap manis biasanya kental dan terbuat dari kedelai, sementara kecap asin lebih cair dan terbuat dari kedelai dengan komposisi garam yang lebih banyak. Kecap umumnya menggunakan bahan dasar kedelai hitam atau kuning, dapat pula menggunakan air kelapa atau ampas padat dari pembuatan tahu. Selain itu, kecap

yang beredar di pasaran juga memiliki cita rasa yang berbeda-beda karena masing-masing produsen memiliki komposisi resep yang berbeda (5).

2.2.1 Cara Pembuatan Kecap Kedelai

Proses pembuatan kecap terdiri dari dua tahap. Tahap 1 disebut tahap fermentasi oleh jamur dan tahap 2 disebut fermentasi dalam larutan garam. Cara pembuatan kecap selengkapnya adalah:

a. Sortasi Kedelai

Pemilahan dilakukan dengan cara memisahkan kedelai yang baik dari kedelai yang rusak serta benda asing yang mengotorinya.

b. Pencucian

Pencucian menggunakan air bersih dengan cara menggosok-gosok kedelai dengan menggunakan tangan sehingga semua kotoran yang melekat terlepas ditandai dengan air bekas cucian tampak bersih.

c. Perebusan I

Perebusan dilakukan hingga mendidih selama lima menit dimaksudkan agar kedelai tidak tumbuh menjadi kecambah apabila direndam, dan memudahkan proses menguliti.

d. Perendaman

Perendaman dilakukan dengan menggunakan air rebusannya selama satu malam dan semua kedelai harus terendam secara merata.

e. Pengulitan

Pengulitan adalah proses memisahkan kedelai dengan kulitnya dengan cara digosok-gosok dengan tangan hingga kulitnya terkelupas.

f. Perebusan II

Perebusan dilakukan hingga kedelai benar-benar masak ditandai apabila dipijit dengan jari, kedelai tersebut patah dan terasa empuk ditangan.

g. Pendinginan

Kedelai hasil rebusan dihamparkan ke dalam tampah untuk selanjutnya didingin-dinginkan.

h. Penambahan *Aspergillus oryzae*

Penambahan *Aspergillus oryzae* dilakukan secara merata pada kedelai yang telah dingin di atas tampah yang telah diberi alas daun pisang. Jumlah jamur yang ditambahkan ke dalam kedelai sebanyak satu gram untuk satu kilogram kedelai kering.

i. Fermentasi I

Kedelai yang telah ditambah jamur ditutup dengan daun pisang dan diperam atau dibiarkan pada suhu kamar selama 38 jam. Setelah waktu fermentasi tercapai, bungkus kedelai dibuka dan dijemur di bawah sinar matahari. Tujuannya adalah untuk menghentikan kegiatan jamur dan untuk menjaga agar kedelai tidak busuk.

Akibat proses penjemuran, kedelai akan kering dan jamur yang tumbuh pada kedelai akan mudah terlepas. Jamur yang terlepas kemudian dipisahkan dengan cara ditampi.

j. Perendaman dalam Larutan Garam

Kadar larutan garam yang digunakan untuk merendam kedelai adalah 20%. Larutan garam tersebut ditambahkan hingga semua kedelai terendam rata.

k. Fermentasi II

Kedelai yang telah direndam dalam larutan garam 20%, selanjutnya difermentasi atau dibiarkan selama 3-4 minggu. Selama proses fermentasi berlangsung rendaman kedelai tersebut dijemur di bawah sinar matahari dan disimpan kembali di dalam rumah apabila telah tidak ada sinar matahari atau pada sore dan malam hari.

l. Pengambilan Sari Kecap

Setelah difermentasi kedua selesai, kedelai ditambah dengan sejumlah air, dididihkan, kemudian disaring. Cairan yang diperoleh ditampung untuk melakukan proses selanjutnya.

m. Penambahan Bumbu-Bumbu

Cairan yang diperoleh dari hasil penyaringan kemudian diberi gula merah dan bumbu-bumbu, dididihkan, dan disaring ulang. Jumlah gula merah yang ditambahkan tergantung selera. Apabila kecap yang dikehendaki berasa manis, penambahan gula harus lebih banyak bila dibandingkan dengan kecap asin.

Untuk kecap manis, gula yang ditambahkan biasanya sebanyak 3 kg untuk 1 kg kedelai kering. Bumbu-bumbu yang ditambahkan adalah laos 3 iris, daun salam 3 lembar, wijen 1 ons, sereh 2 batang, kayu manis, pekak 3-5 buah, dan 100 gram bawang putih.

n. Pengentalan

Selama proses pemanasan berlangsung kita harus menggunakan api kompor yang kecil dan sambil mengaduk-aduk kecap agar tidak gosong.

Proses pemanasan dihentikan pada saat sudah mulai timbul buih pada kecap.

o. Pembotolan

Sebelum dimasukkan ke dalam botol, sebaiknya kecap diendapkan terlebih dahulu. Kecap dimasukkan ke dalam botol apabila sudah agak dingin dan tidak terbentuk endapan lagi.

Pengisian kecap ke dalam botol dilakukan hingga setinggi setengah leher botol. Setelah itu, botol yang berisi kecap direbus dalam keadaan terbuka selama 30 menit. Apabila perebusan telah selesai, botol segera ditutup rapat-rapat.

Botol yang digunakan harus bersih dan kering. Untuk meyakinkan bahwa botol tersebut bersih setelah dicuci, botol tersebut dapat direbus terlebih dahulu untuk mematikan kuman-kuman yang mungkin masih ada (12).

2.2.2 Standar Kualitas Kecap Kedelai

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kecap Kedelai Berdasarkan SNI 01-3543-1999

No.	Jenis Uji	Persyaratan		Satuan
		Manis	Asin	
1	Keadaan			
1.1	Bau	Normal, khas	Normal, khas	
1.2	Rasa	Normal, khas	Normal, khas	
2	Protein (Nx 6,25), b/b	Min. 2,5%	Min. 4,0%	-
3	Padatan terlarut, b/b	Min. 10%	Min. 10%	-
4	NaCl (garam), b/b	Min. 3%	Min. 5%	-
5	Total gula (dihitung sebagai sakarosa), b/b	Min. 40%	-	-
6	Bahan tambahan makanan			
6.1	Pengawet			
	1) Benzoat atau	Maks. 600	Maks. 600	mg/kg
	2) Metil para hidroksi benzoat,	Maks. 250	Maks. 250	mg/kg

	3) Propil para hidroksi benzoate	Maks. 250	Maks. 250	mg/kg
6.2	Pewarna makanan	Sesuai SNI 01-0222- 1995	Sesuai SNI 01-0222- 1995	-
7	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	Maks. 1,0	Maks. 1,0	mg/kg
7.2	Tembaga (Cu)	Maks. 30,0	Maks. 30,0	mg/kg
7.3	Seng (Zn)	Maks. 40,0	Maks. 40,0	mg/kg
7.4	Timah (Sn)	Maks. 40,0	Maks. 40,0	mg/kg
7.5	Raksa (Hg)	Maks. 0,05	Maks. 0,05	mg/kg
8	Cemaran arsen (As)	Maks. 0,5	Maks. 0,5	mg/kg
9	Cemaran mikroba			
9.1	Angka lempeng total	Maks. 10^5	Maks. 10^5	Koloni/g
9.2	Bakteri coliform	Maks. 10^2	Maks. 10^2	APM/g
9.3	E. coli	< 3	< 3	APM/g
9.4	Kapang/Khamir	Maks. 50	Maks. 50	Koloni/g

2.3 Bahan Tambah Pangan

Bahan tambahan pangan dapat diartikan sebagai bahan-bahan selain bahan utama yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan atau minuman selama proses pengolahan, pengemasan, penyimpanan, atau sesaat sebelum dikonsumsi untuk mendapatkan produk yang lebih disukai dan lebih tahan lama (13).

Penggunaan bahan tambahan pangan dewasa ini sangat beragam, mulai dari pengawet sampai pemberi aroma dan pewarna. Berkembangnya bahan tambahan pangan mendorong perkembangan makanan hasil olahan pabrik, yakni bertambah aneka ragam jenisnya serta ragam cita rasa maupun penampakannya dan saat ini banyak bahan kimia yang digunakan dalam proses pengolahan makanan. Bahan Kimia makanan tersebut ditambahkan untuk bertujuan meningkatkan cita rasa, menambah ketahanan, maupun memberi efek warna yang menarik pada makanan yang dibuat. Selain itu, bahan kimia yang ditambahkan pada bahan makanan juga dapat menghambat kerusakan makanan yang

diakibatkan oleh bakteri dan sejenisnya. Bahan kimia makanan yang banyak ditambahkan pada makanan, memang sebagiannya merupakan bahan yang masih ditoleransi penggunaannya, tapi sebagian lagi benar-benar merupakan bahan kimia berbahaya yang tidak seharusnya dikonsumsi (14).

Adapun tujuan penambahan bahan tambahan pangan secara umum adalah untuk:

- a. Meningkatkan nilai gizi makanan
- b. Memperbaiki nilai estetika dan sensori makanan
- c. Memperpanjang umur simpan (*shelf life*) makanan (13).

2.3.1 Jenis-Jenis Bahan Tambahan Pangan

Berdasarkan sumbernya, bahan tambahan pangan dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu bahan tambahan alami dan buatan (*sintetis*). Bahan tambahan pangan alami hingga saat ini masih mendapatkan tempat di hati masyarakat. Bahan ini dipandang lebih aman bagi kesehatan dan mudah di dapat, Namun di sisi lain, bahan tambahan pangan alami mempunyai kelemahan yaitu relatif kurang stabil kepekatannya karena mudah terpengaruh oleh panas dan membutuhkan jumlah yang banyak dalam penggunaannya, contoh bahan tambahan pangan alami adalah pemanis dari gula tebu, gula aren, gula kelapa, dan madu. Pengawet dari bawang putih, garam, dan gula. Pewarna dari kunyit, tomat, dan wortel (14).

Bahan tambahan pangan yang diperkenankan untuk digunakan di Indonesia berdasarkan regulasi yang berlaku dikelompokkan menjadi jenis-jenis bahan tambahan pangan sebagai berikut:

- a. Pewarna
- b. Pemanis buatan
- c. Pengawet
- d. Antioksidan
- e. Antigumpal
- f. Penyedap rasa dan aroma, penguat rasa
- g. Pengatur keasaman
- h. Pemutih dan pematang tepung
- i. Pengemulsi, pemantap, dan pengental
- j. Pengeras
- k. Sekuestran (15).

Bahan tambahan sintetis merupakan hasil sintesis secara kimia. Keuntungan menggunakan bahan tambahan sintetis adalah lebih stabil, lebih pekat dan penggunaannya hanya dalam jumlah yang sedikit. Namun kelemahannya, bahan ini dikhawatirkan dapat menimbulkan efek samping terhadap kesehatan, bahkan ada beberapa bahan tambahan yang bersifat *karsinogenik* (dapat memicu timbulnya kanker), kelainan genetik, cacat bawaan lahir saat dikonsumsi ibu hamil, melemahkan kinerja otak dan saraf dan masih banyak lagi efek buruk lainnya (14).

2.3.2 Persyaratan Bahan Tambahan Pangan

Pada dasarnya persyaratan bahan tambahan pangan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Harus telah mengalami pengujian dan evaluasi toksikologi.

- b. Harus tidak membahayakan kesehatan konsumen pada kadar yang diperlukan dalam penggunaannya.
- c. Harus selalu dipantau terus menerus dan dilakukan evaluasi kembali, jika perlu sesuai dengan perkembangan teknologi dan hasil evaluasi toksikologi (2).

2.4 Bahan Pengawet

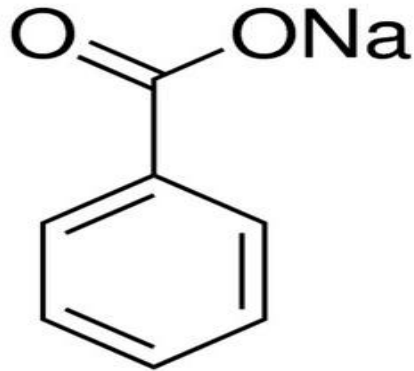
Bahan pengawet adalah zat-zat yang sengaja ditambahkan pada bahan makanan dan minuman agar makanan dan minuman tersebut tetap segar, bau, dan rasanya tidak berubah, atau melindungi makanan dari kerusakan akibat membusuk atau terkena bakteri atau jamur (16).

Bahan pengawet umumnya digunakan untuk mengawetkan pangan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikroba. Akan tetapi, tidak jarang produsen menggunakannya pada pangan yang relatif awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur. Pengawet yang banyak dijual di pasaran dan digunakan untuk mengawetkan berbagai bahan pangan adalah benzoat, yang umumnya terdapat dalam bentuk natrium benzoat yang bersifat lebih mudah larut. Benzoat sering digunakan untuk mengawetkan berbagai pangan dan minuman, seperti sari buah, saus, kecap, dan lain-lain (5).

Syarat penggunaan pengawet adalah dibutuhkan, pengawet bersifat efektif, non toksik, tidak mengubah kualitas dan ciri produk, aman dan tidak

karsinogenik, konsumsi tidak melebihi batas yang diizinkan, praktis dan kompatibel dengan proses pengolahan, tersedia dan ekonomis(17).

2.5 Natrium Benzoat



Gambar 2.1 Struktur Bangun Natrium Benzoat

Natrium benzoat (C_6H_5COONa) yaitu berupa granul atau serbuk hablur berwarna putih, tidak berbau, dan stabil diudara. Mudah larut air, agak sukar larut dalam etanol, dan lebih mudah larut dalam etanol 90%. Kelarutan dalam air pada suhu $25^\circ C$ sebesar 660 gr/L dengan bentuk yang aktif sebagai pengawet sebesar 84,7% pada range pH 4,8 (3).

Natrium benzoat mengubah permeabilitas membran sel sehingga menghambat mikroba untuk mendapatkan nutrisi bagi kelangsungan hidupnya dan menyebabkan kematian. Dan penggunaan dalam bentuk garam lebih efektif karena dalam bentuk garam alkali benzoat lebih mudah larut dibandingkan bentuk asamnya. Kelarutan asam benzoat dalam air hanya 0,35%, sedangkan dalam bentuk garam natrium kelarutannya menjadi 50% (17).

Menurut sebuah studi WHO, Natrium benzoat adalah bahan pengawet yang digunakan untuk makanan dan minuman serta sangat cocok untuk jus buah, maupun minuman ringan. Natrium benzoat banyak digunakan dalam berbagai produk seperti jus, kecap, margarin, mentega, minuman ringan, mustart, sambal, saus salad, saos, selai, sirup buah dan lain-lain (18).

2.5.1 Dampak Natrium Benzoat terhadap Kesehatan

Penggunaan natrium benzoat sebagai pengawet dalam minuman dan makanan harus mengikuti takaran yang benar. Penggunaan pengawet yang diizinkan dan takaran yang benar diharapkan dapat memberikan perlindungan terhadap konsumen atas keamanan dan keselamatan terhadap barang yang dikonsumsi harus dihormati oleh produsen. Lama dan seringnya mengkonsumsi makanan dengan pengawet kemungkinan menimbulkan terjadinya akumulasi zat-zat tertentu yang bias memicu reaksi yang menyebabkan sakit (19).

Adapun dampak negatif dari penggunaan natrium benzoat berlebih pada tubuh manusia adalah sebagai berikut :

1. Untuk asam benzoat dan natrium benzoat bisa menimbulkan reaksi dan penyakit saraf.
2. Efek samping lain yang biasa timbul adalah edema (bengkak) akibat dari retensi (tertahananya cairan didalam tubuh) dan bisa juga karena naiknya tekanan darah sebagai akibat bertambahnya volume plasma akibat pengikatan air oleh natrium.
3. Dapat menyebabkan kanker karena natrium benzoat berperan sebagai agen karsinogenik. Misalnya saja pada minuman berisotonik dimana vitamin C

(ascorbic acid) yang ditambahkan dalam minuman isotonik akan bereaksi dengan natrium benzoat menghasilkan benzen. Benzen tersebut dikenal sebagai polutan udara dan dapat menyebabkan kanker.

4. Berdasarkan penelitian Badan Pangan Dunia (FAO), konsumsi benzoat yang berlebihan pada tikus akan menyebabkan kematian dengan gejala-gejala hiperaktif, sarawan, kencing terus-menerus serta penurunan berat badan.
5. Sebagai tambahan, dalam riset yang dilakukan oleh Sheffield University di Inggris terhadap bahan pengawet makanan dan minuman yang umum digunakan, menyatakan bahwa natrium benzoat diperkirakan dapat merusak DNA. Hal ini dikemukakan oleh Pete Piper (profesor bidang biologi molekuler dan bioteknologi) yang telah meneliti natrium benzoat sejak 1999. Ia pernah menguji natrium benzoat pada sel ragi yang hidup, yang akhirnya menemukan bahwa substansi tersebut (natrium benzoat) dapat merusak DNA mitokondria pada ragi. Didalam tubuh, mitokondria berfungsi menyerap oksigen untuk menghasilkan energi. Dan bila dirusak, seperti terjadi pada sejumlah kondisi pada saat sakit, maka sel mulai mengalami kegagalan fungsi yang sangat serius. Sehingga di dalam tubuh akan terjadi kerusakan DNA di dalam mitokondria (3).

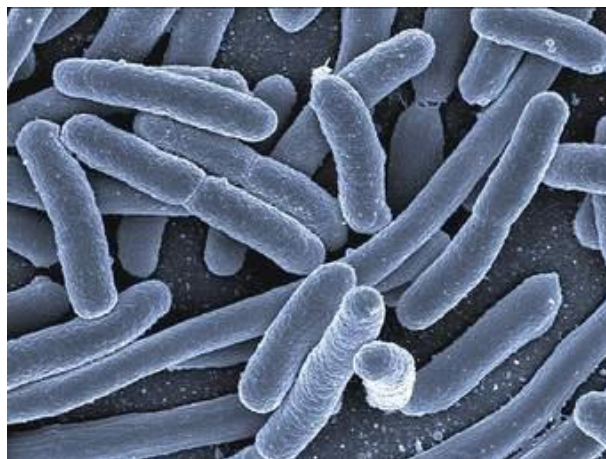
2.6 Mikroba pada Makanan

Pencemaran mikroba pada bahan pangan merupakan hasil kontaminasi langsung dan tidak langsung dengan sumber-sumber pencemaran mikroba, seperti tanah, udara, air, debu, saluran pencernaan, dan pernafasan manusia dan hewan.

Namun demikian, hanya sebagian saja dari berbagai sumber pencemar yang berperan sebagai sumber mikroba awal yang selanjutnya akan berkembang biak pada bahan pangan sampai jumlah tertentu. Dalam batas-batas tertentu kandungan mikroba dalam bahan pangan tersebut. Akan tetapi, apabila kondisi lingkungan memungkinkan mikroba untuk tumbuh dan berkembang lebih cepat sehingga bahan pangan akan mudah rusak (18).

Makanan yang telah dihinggapi mikroorganisme itu mengalami penguraian, sehingga dapat berkurangnya nilai gizi dan kelezatannya, bahkan makanan yang telah dalam keadaan terurai itu dapat menyebabkan sakit sampai matinya seseorang yang memakannya (20).

2.7 *Eschericia Coli*



Gambar 2.2 *Eschericia coli*

Klasifikasi ilmiah *Eschericia coli*

Kingdom : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Enterobacteriales
Family : Enterobacteriaceae
Genus : Eschericia
Spesies : Eschericia coli(21).

Eschericia coli adalah bakteri gram negatif, motil, tidak membentuk spora, berbentuk batang bulat, fakultatif anaerobik, secara normal dapat berada dalam saluran usus halus manusia dan hewan(22).

Eschericia coli tumbuh pada media sederhana dengan pH 7,2. Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu 10-40°C dengan suhu optimal 37,5°C. *E. coli* mengurai glukosa menjadi asam dan gas, memfermentasi laktosa dan mantol, tergolong indol positif, membentuk koloni yang khas pada EMB (*Eosin Methylene Blue*), beberapa jenis dapat menghemolisis, dan tumbuh pada suasana aerob dan suasana anaerob (21).

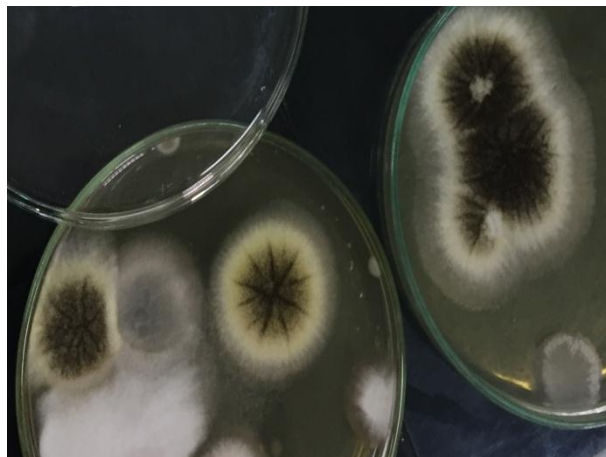
2.7.1 Dampak *Eschericia coli* pada Kesehatan

Bakteri patogen yang sudah dikenal sebagai penyebab penyakit diare salah satunya *E. coli* patogenik. Infeksi karena strain patogenik *E. coli* mungkin merupakan penyebab terumum penyakit diare di negara berkembang. Mikroorganisme ini menyebabkan sampai 25% kasus penyakit diare pada bayi dan anak-anak(23).

E. coli umumnya diketahui secara normal terdapat dalam alat pencernaan manusia dan hewan. *E coli* yang menyebabkan peyakit diare pada manusia disebut enteropatogenik *E. coli* (EEC). Infeksi oleh EEC dibagi dalam dua golongan. Golongan pertama memproduksi suatu enterotoksigenik pada manusia. Galur

enterotoksigenik ini menyebabkan terjadinya diare pada bayi bayi dan pada orang yang sedang mengadakan perjalanan. Waktu inkubasinya adalah 8-24 jam dengan gejala-gejala diare, muntah-muntah, dan dehidrasi serupa kolera. Golongan kedua menyebabkan penyakit invasiv, colitis atau gejala seperti disentri. Waktu inkubasi adalah 8-44 jam (rata-rata 26 jam) dengan gejala-gejala demam, dingin, sakit kepala, kejang perut, dan diare berair(24).

2.8 Kapang



Gambar 2.3 Kapang

Kapang adalah fungi multiseluler yang mempunyai filamen dan pertumbuhannya pada makanan mudah dilihat karena penampakannya berserabut seperti kapas. Pertumbuhannya mula-mula berwarna putih, tetapi jika spora timbul akan terbentuk warna tergantung dari jenis kapang (25).

Tubuh kapang dibedakan menjadi dua bagian yaitu miselium dan spora. Miselium merupakan kumpulan filamen yang disebut hifa. Bagian dari hifa yang berfungsi untuk mendapatkan nutrisi disebut hifa vegetatif. Sedangkan bagian hifa yang berfungsi sebagai alat reproduksi disebut hifa reproduktif atau hifa udara,

karena pemanjangannya mencapai bagian atas permukaan media tempat fungi ditumbuhkan (26).

2.8.1 Dampak Kapang pada Kesehatan

Kapang dapat menimbulkan penyakit yang dibedakan atas dua golongan, yaitu infeksi oleh fungi yang disebut mikosis dan mikotoksikosis. Mikotoksikosis biasanya tersebar melalui makanan, sedangkan mikosis tidak melalui makanan tetapi melalui kulit atau lapisan epidermis, rambut dan kuku akibat sentuhan, pakaian, atau terbawa angin (27).

Ketika infeksi, komponen permukaan dinding sel kapang dapat melekat pada sel hospes. Polisakarida dinding sel mengaktivasi komplemen dan menimbulkan reaksi inflamasi. Dinding sel melepaskan antigen imunodominan yang dapat menimbulkan respons imun seluler dan antibodi diagnostik. Melanin pada dinding sel fungi dematiaceous yang memberi pigmen coklat berhubungan dengan faktor virulensi. Akibat patogenitas kapang, terjadi mekanisme: Mikotoksikosis, penyakit hipersensitivitas, dan infeksi invasif/kolonisasi (28).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat Analitik Laboratorium dimana untuk mengetahui keberadaan *Eschericia coli*, kapang, dan natrium benzoat pada kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian untuk analisis keberadaan *Eschericia coli* dan kapang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Sumatera Utara dan untuk analisis keberadaan natrium benzoat dilakukan di Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan dan Laboratorium Biokimia FMIPA USU.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di bulan Agustus-September 2019.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambing Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan dimana kecap manis kiloan tersebut berada didalam kemasan jeriken plastik yang akan dimuat kembali ke dalam plastik kiloan disaat konsumen membeli.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, bola hisap, bunsen, cawan petri, cawan porselen, corong pisah, gelas beaker, gelas erlenmeyer, gelas ukur(5 ml, 10 ml, 50 ml, 100 ml), inkubator bakteri, inkubator jamur, kapas, kertas label, kertas lakmus, kertas perkamen, kertas saring, klem, labu ukur (100 ml, 250 ml), neraca analitik, penangas air, penyangga, pipet mat 5 ml, pipet tetes, pipet volum 1 ml, rak tabung reaksi, sarung tangan steril, sendok tanduk, spektrofotometer uv-vis “Shimadzu Mini UV 1240”, statif, tabung durham, tabung reaksi, dan termometer.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, Buffer Peptone Water (BPW), dietil eter, kecap manis kiloan, larutan FeCl_3 5%, larutan HCl 0,1%, larutan HCl 3 M, larutan NaCl jenuh, larutan NaOH 10%, larutan NH_4OH , media Brilliant Green Lactose Bile 2% Broth (BGLB), media Eosin Methylene Blue Agar (EMBA), media Lactose Broth (LB), media Sabouraud Dextrose Agar (SDA), dan natrium benzoat BPF1.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Prosedur Penelitian Uji *Eschericia colid* dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)

3.5.1.1 Sterilisasi Alat

Disiapkan alat kaca yang digunakan, dicuci, dikeringkan, dibungkus kertas perkamen, dimasukkan ke dalam oven pada suhu 170°C selama 1 jam.

3.5.1.2 Pembuatan *Buffet Peptone Water* (BPW)

Ditimbang 20 gram media BPW, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1 liter akuades, dilarutkan hingga homogen, kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf, disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.5.1.3 Pembuatan Media *Lactose Broth* (LB)

Ditimbang 13 gram media anhidrat (single) dan 26 gram media anhidrat (double), dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1 liter akuades, dilarutkan hingga homogen, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham sebanyak 9 ml, ditutup dengan kapas, kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf, disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.5.1.4 Pembuatan Media *Brilliant Green Lactose Bile 2% Broth* (BGLB)

Ditimbang 40 gram media BGLB, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1 liter akuades, dilarutkan hingga homogen, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham sebanyak 9 ml, ditutup dengan kapas, kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf, disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.5.1.5 Pembuatan Media *Eosin Methylene Blue Agar (EMBA)*

Ditimbang 37,5 gram media EMBA, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1 liter akuades, dilarutkan hingga homogen, lalu dimasukkan ke dalam autoklaf, disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dituangkan media EMBA ke dalam cawan petri sebanyak 20 ml, ditunggu media mengeras, disimpan di lemari pendingin.

3.5.1.6 Metode *Most Probable Number (MPN)*

Disiapkan 3 erlenmeyer untuk pengenceran sampai 10^{-3} lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer 10^{-1} sebanyak 1 ml sampel ditambahkan 9 ml BPW dihomogenkan. Lalu diambil 1 ml dari erlenmeyer 10^{-1} kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 10^{-2} ditambahkan 9 ml BPW dihomogenkan dan dilanjutkan sampai erlenmeyer 10^{-3} . Kemudian dilanjutkan ke Uji Presumtif yaitu disiapkan 9 tabung reaksi yang terdapat tabung durham dan telah berisi 9 ml media Lactose Broth (LB) kemudian ke dalam tiap-tiap 3 tabung reaksi pertama dimasukkan 1 ml pengenceran 10^{-1} lalu dihomogenkan kemudian lakukan hal yang sama pada 3 tabung kedua untuk pengenceran 10^{-2} dan 3 tabung ketiga untuk 10^{-3} . Lalu dimasukkan ke dalam inkubator lalu diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 1-2 hari, setelah selesai diinkubasi, diamati adanya timbul gas pada tabung durham dan media menjadi keruh. Jika ada dilanjutkan ke Uji Konfirmatif yaitu disiapkan tabung reaksi yang terdapat tabung durham dan telah berisi 9 ml media Brilliant Green Lactose Bile 2% Broth (BGLB), lalu dikocok tabung reaksi yang positif dari Uji Presumtif, diinokulasi 1-2 jarum ose dari tabung reaksi yang positif pada Uji Presumtif ke tabung reaksi Uji Konfirmatif. Lalu dimasukkan kembali ke

dalam inkubator, diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 1-2 hari, setelah selesai diinkubasi, diamati adanya timbul gas pada tabung Durham dan media menjadi keruh. Jika ada dilanjutkan ke Uji Pelengkap yaitu disiapkan cawan petri yang sudah berisi media EMBA, lalu dikocok tabung reaksi yang positif dari Uji Konfirmatif, diinokulasi 1 jarum ose dari tabung reaksi yang positif pada Uji Konfirmatif ke cawan petri yang berisikan media EMBA, dibungkus cawan petri tersebut menggunakan kertas perkamen, dimasukkan kembali dengan posisi terbalik ke dalam inkubator, diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 1-2 hari, setelah selesai diinkubasi, diamati adanya koloni biru kehitaman dengan kilau logam khas.

3.5.2 Prosedur Penelitian Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir

3.5.2.1 Sterilisasi Alat

Disiapkan seluruh alat kaca yang digunakan, dicuci, dikeringkan, dibungkus kertas perkamen, kemudian dimasukkan ke dalam oven, disterilisasi pada suhu 170°C selama 1 jam.

3.5.2.2 Pembuatan *Buffer Peptone Water* (BPW)

Ditimbang 20 gram media BPW, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1 liter akuades, dilarutkan hingga homogen, kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf, disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit.

3.5.2.3 Pembuatan Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA)

Ditimbang 65 gram media SDA, dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1 liter akuades, dilarutkan hingga homogen, lalu dimasukkan ke

dalam autoklaf, disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit, lalu ditambahkan 10 ml suspensi kloramfenikol, dihomogenkan.

3.5.2.4 Metode Angka Kapang Khamir

Disiapkan 4 erlenmeyer untuk pengenceran sampai 10^{-4} lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer 10^{-1} sebanyak 1 ml sampel ditambahkan 9 ml BPW dihomogenkan. Lalu diambil 1 ml dari erlenmeyer 10^{-1} kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 10^{-2} ditambahkan 9 ml BPW dihomogenkan dan dilanjutkan sampai erlenmeyer 10^{-4} . Kemudian disiapkan 4 cawan petri lalu dipipet 1 ml dari setiap pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-4} lalu dimasukkan ke dalam masing masing cawan petri lalu dituang ke dalam masing masing cawan petri media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) sebanyak 20 ml lalu dihomogenkan kemudian dibiarkan media memadat lalu dibungkus perkamen pada tiap-tiap cawan petri (duplo). Kemudian dimasukkan ke dalam inkubator lalu diinkubasi pada suhu 20-25°C selama 5-7 hari dalam keadaan terbalik. Setelah diinkubasi lalu diamati dan dihitung jumlah koloni kapang yang tumbuh.

3.5.3 Prosedur Penelitian Uji Natrium Benzoat secara Kualitatif dengan Metode FeCl_3 5%

3.5.3.1 Pembuatan Larutan HCl 3 M

Diambil HCl pekat sebanyak 12,43 ml, dimasukkan pelan pelan ke dalam labu tentukur 100 ml yang sudah berisi sedikit akuades, kemudian dicukupkan dengan akuades sampai tanda batas.

3.5.3.2 Pembuatan Larutan NaOH 10%

Ditimbang NaOH sebanyak 10 gr, dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, ditambahkan sedikit akuades, dikocok hingga larut, dicukupkan dengan akuades sampai tanda batas.

3.5.3.3 Pembuatan Larutan NaCl Jenuh

Ditimbang NaCl sebanyak 36,5 gr, disiapkan akuades 100 ml pada gelas beaker, kemudian ditambahkan NaCl sedikit demi sedikit sampai akuades tidak mampu melarutkan NaCl.

3.5.3.4 Pembuatan Larutan FeCl₃ 5%

Ditimbang FeCl₃.6H₂O sebanyak 5 gram, dicampurkan ke dalam HCl pekat sebanyak 10 ml sampai larut, lalu diencerkan dengan akuades sampai 100 ml.

3.5.3.5 Pembuatan Larutan Sampel

Ditimbang sampel sebanyak 50 gr didalam gelas erlenmeyer, ditambahkan larutan NaCl jenuh sebanyak 10 ml, ditambahkan NaOH 10% sampai basa, dimasukkan ke dalam labu tentukur 250 ml, dicukupkan dengan larutan NaCl jenuh sampai tanda batas, dibiarkan selama 2 jam. Kemudian disaring ke dalam gelas erlenmeyer, ditambahkan HCl 3 M sampai asam, dimasukkan ke dalam corong pisah, diekstraksi dengan dietil eter sebanyak 25 ml, 15 ml, 10 ml secara berturut-turut, ditampung lapisan dietil eter, diuapkan dipenangas air, ditambahkan larutan NH₄OH sampai basa, diuapkan di penangas air.

3.5.3.6 Metode Kualitatif Menggunakan FeCl_3 5%

Diambil 2 ml larutan sampel ditambahkan 4 tetes larutan FeCl_3 5%, lalu diamati adanya terbentuk endapan warna coklat kemerahan menunjukkan adanya senyawa benzoat.

3.5.4 Prosedur Penelitian Uji Natrium Benzoat Secara Kuantitatif dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible

3.5.4.1 Pembuatan Larutan HCL 0,1%

Diambil HCl pekat sebanyak 0,27 ml, dimasukkan pelan-pelan ke dalam labu tentukur 100 ml yang sudah berisi sedikit akuades, kemudian dicukupkan dengan akuades sampai tanda batas.

3.5.4.2 Pembuatan Larutan HCL 3 M

Diambil HCl pekat sebanyak 12,43 ml, dimasukkan pelan pelan ke dalam labu tentukur 100 ml yang sudah berisi sedikit akuades, kemudian dicukupkan dengan akuades sampai tanda batas.

3.5.4.3 Pembuatan Larutan NaCl Jenuh

Ditimbang NaCl sebanyak 36,5 gr, disiapkan akuades 100 ml pada gelas beaker, kemudian ditambahkan NaCl sedikit demi sedikit sampai akuades tidak mampu melarutkan NaCl.

3.5.4.4 Pembuatan Larutan Baku Induk Natrium Benzoat 1000 ppm

Ditimbang natrium benzoat sebanyak 100 mg, dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, ditambahkan sedikit etanol, dikocok hingga larut, dicukupkan dengan etanol sampai tanda batas.

3.5.4.5 Pembuatan Larutan Baku Induk Natrium Benzoat 100 ppm

Dipipet sebanyak 10 ml larutan baku induk natrium benzoat 1000 ppm, dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, ditambahkan sedikit etanol, dikocok, dicukupkan dengan etanol sampai tanda batas.

3.5.4.6 Pembuatan Larutan Baku Kerja Natrium Benzoat

Dipipet larutan baku induk natrium benzoat 100 ppm sebanyak 3,75 ml, 5 ml, 6,25 ml, 7,5 ml, 8,75 ml ke dalam labu tentukur 100 ml, ditambahkan etanol sampai tanda batas. Maka konsentrasi larutan baku kerja adalah 3,75 ppm, 5 ppm, 6,25 ppm, 7,5 ppm, 8,75 ppm.

3.5.4.7 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Diukur serapan larutan baku kerja natrium benzoat 6,25 ppm menggunakan alat spektrofotometri Uv-Vis pada panjang gelombang 200-350 nm menggunakan etanol sebagai blanko.

3.5.4.8 Pembuatan Kurva Standar

Diukur serapan larutan baku kerja natrium benzoat 3,75 ppm, 5 ppm, 6,25 ppm, 7,5 ppm, 8,75 ppm pada panjang gelombang maksimum menggunakan alat spektrofotometri Uv-Vis, kemudian dibuat kurva standar.

3.5.4.9 Pembuatan Larutan Sampel

Ditimbang sampel sebanyak 5 gram dengan menggunakan gelas erlenmeyer ditambah sedikit larutan NaCl jenuh dihomogenkan lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml lalu ditambah larutan NaCl jenuh sampai tanda batas dibiarkan selama 2 jam. Kemudian disaring ke dalam gelas erlenmeyer, ditambahkan HCl 3 M sampai larutan bersifat asam, dihomogenkan. Diekstraksi

menggunakan corong pisah dengan dietil eter sebanyak 25 ml, 15 ml, 10 ml secara berturut-turut. Kemudian dicuci ekstrak dietil eter dengan larutan HCl 0,1% sebanyak 25 ml, 15 ml, 10 ml secara berturut-turut. Dimasukkan ekstrak dietil eter ke dalam labu ukur 100 ml ditambah etanol 96% sampai tanda batas dihomogenkan.

3.5.4.10 Metode Spektrofotometri UV-Vis

Dipipet larutan sampel sebanyak 25 ml, dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, ditambahi etanol 96% sampai tanda batas. Kemudian diukur serapan larutan sampel tersebut pada panjang gelombang maksimum menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis, konsentrasi natrium benzoat dalam sampel ditentukan berdasarkan kurva standar.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Data primer diperoleh dari hasil pemeriksaan di laboratorium tentang keberadaan *Eschericia coli*, kapang, dan natrium benzoat yang terkandung pada kecap manis kiloan yang dijual di Pasar Sei Sikambang.

3.7 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan di laboratorium dengan mengacu cara tabulasi kemudian dianalisis berdasarkan referensi yang mendukung yaitu SNI 01-3543-1999.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan Uji Organoleptis

Tabel 4.1 Hasil Uji Organoleptis

No	Nama sampel	Hasil Uji Organoleptis			
		Bau	Rasa	Warna	Tekstur
1.	Sampel I	Normal khas	Manis khas	Coklat kehitaman	Cairan kental
2.	Sampel II	Normal khas	Manis khas	Coklat kehitaman	Cairan kental
3.	Sampel III	Normal khas	Manis khas	Coklat kehitaman	Cairan kental
4.	Sampel IV	Normal khas	Manis khas	Coklat kehitaman	Cairan kental
5.	Sampel V	Normal khas	Manis khas	Coklat kehitaman	Cairan kental

Uji organoleptis yang dilakukan pada kecap manis kiloan tersebut adalah mengamati bau dengan cara mencium aroma dari sampel, mengetahui rasa dengan cara mencicipi sampel, dan mengamati warna dengan cara melihat sampel, dan mengamati tekstur dengan cara menyentuh sampel.

Kecap merupakan salah satu hasil olah kedelai yang berbentuk cairan kental, berwarna coklat kehitaman, dan mempunyai rasa gurih. Kecap dibuat dengan cara fermentasi kedelai oleh mikroba sehingga membentuk cita rasa khas kecap(12).

Di pasaran terdapat dua jenis kecap berdasarkan cita rasanya, yaitu kecap manis dan kecap asin. Kecap manis biasanya kental dan terbuat dari kedelai, sementara kecap asin lebih cair dan terbuat dari kedelai dengan komposisi garam yang lebih banyak (5).

Berdasarkan hasil uji organoleptis didapati bahwa seluruh sampel memiliki bau yaitu normal khas, rasa yaitu manis khas, warnacoklat kehitaman, dan tekstur yaitu cairan kental. Kemudian disesuaikan dengan standar kualitas kecap kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999. Dan hasil uji organoleptis seluruh sampel memenuhi persyaratan SNI 01-3543-1999.

4.2 Hasil dan Pembahasan Uji *Eschericia coli* dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)

Tabel 4.2 Hasil Uji *Eschericia coli* dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)

No	Nama Sampel	Hasil Metode <i>Most Probable Number</i> (MPN)			Hasil
		Uji Presumtif			
		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
1.	Sampel I	0	0	0	<3 APM/g
2.	Sampel II	0	0	0	<3 APM/g
3.	Sampel III	0	0	0	<3 APM/g
4.	Sampel IV	0	0	0	<3 APM/g
5.	Sampel V	0	0	0	<3 APM/g

Uji bakteri *Eschericia coli* yang dilakukan pada kecap manis kiloan tersebut adalah dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN). Diawali dengan sampel terlebih dahulu diencerkan menggunakan *Buffet Peptone Water* (BPW) dari 10^{-1} sampai 10^{-3} . Kemudian dilakukan Uji Presumtif yaitu diambil 1 ml pengenceran 10^{-1} ke tiap-tiap 3 tabung reaksi yang berisi media *Lactose Broth* (LB), dilakukan hal yang sama pada setiap pengenceran. Lalu dimasukkan ke dalam inkubator lalu diinkubasi pada suhu $35-37^{\circ}\text{C}$ selama 1-2 hari, setelah selesai diinkubasi, diamati adanya timbul gas pada tabung durham. Setelah diamati, bahwa seluruh sampel tidak ada timbul gas pada tabung durham

maka pengujian tidak dilanjutkan ke Uji Konfirmatif dan berhenti di Uji Presumtif.

Lalu hasil Uji Presumtif yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dirujuk pada tabel *Most Probable Number* (MPN) yang dapat dilihat pada Lampiran 15 sehingga diperoleh hasil pada seluruh sampel yaitu <3 APM/g. Kemudian disesuaikan dengan standar kualitas kecap kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999 yaitu <3 APM/g dan hasil uji bakteri *Eschericia coli* menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi persyaratan SNI 01-3543-1999.

Dalam mikrobiologi pangan, dikenal istilah bakteri indikator sanitasi. Bakteri indikator sanitasi adalah bakteri yang keberadaannya dalam pangan menunjukkan bahwa air atau makanan tersebut tercemar oleh kotoran manusia. *Eschericia coli* merupakan salah satu bakteri indikator sanitasi. Jadi, adanya bakteri tersebut pada air atau makanan menunjukkan bahwa dalam makanan tersebut pernah terjadi kontak dengan kotoran yang berasal dari usus manusia dan oleh karenanya mungkin mengandung bakteri patogen lainnya yang berbahaya. Dan dalam berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Eschericia coli* dapat menyebabkan wabah diare atau muntaber (21).

4.3 Hasil dan Pembahasan Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir

Tabel 4.3 Hasil Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir

No	Nama Sampel	Pengulangan	Hasil Metode Angka Kapang Khamir				Hasil
			10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
1.	Sampel I	1	2	1	0	0	10 koloni/g
		2	0	0	0	0	
2.	Sampel II	1	1	1	1	0	5 koloni/g
		2	0	0	0	0	

3.	Sampel III	1	7	0	1	1	60 koloni/g
		2	5	3	0	0	
4.	Sampel IV	1	8	2	0	0	65 koloni/g
		2	5	1	3	0	
5.	Sampel V	1	8	2	3	0	55 koloni/g
		2	3	2	0	0	

Uji kapang yang dilakukan pada kecap manis kiloan tersebut adalah dengan menggunakan metode Angka Kapang Khamir (AKK). Diawali dengan sampel terlebih dahulu diencerkan menggunakan Buffet Peptone Water (BPW) dari 10^{-1} sampai 10^{-4} . Lalu disiapkan 4 cawan petri lalu dipipet 1 ml dari setiap pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-4} lalu dimasukkan ke dalam masing masing cawan petri lalu dituang ke dalam masing masing cawan petri media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) sebanyak 20 ml lalu dihomogenkan kemudian dibiarkan media memadat lalu dibungkus perkamen pada tiap-tiap cawan petri (duplo). Kemudian dimasukkan ke dalam inkubator lalu diinkubasi pada suhu $20-25^{\circ}\text{C}$ selama 5-7 hari dalam keadaan terbalik. Setelah diinkubasi lalu diamati dan dihitung jumlah koloni kapang yang tumbuh.

Setelah diamati maka diperoleh jumlah kapang pada tiap cawan petri yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 kemudian dihitung hasil angka kapang pada sampel dengan rujukan syarat perhitungan hasil angka kapang khamir pada Lampiran 18 sehingga diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Kemudian disesuaikan dengan standar kualitas kecap kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999 yaitu 50 koloni/g dan hasil uji kapang menunjukkan bahwa sampel III, IV, dan V tidak memenuhi persyaratan SNI 01-3543-1999.

Pencemaran mikroba pada bahan pangan merupakan hasil kontaminasi langsung atau tidak langsung dengan sumber-sumber pencemaran mikroba, seperti tanah, udara, air, debu, saluran pencernaan, dan pernafasan manusia dan hewan. Namun demikian, hanya sebagian saja dari berbagai sumber pencemar yang berperan sebagai sumber mikroba awal yang selanjutnya akan berkembang biak pada bahan pangan sampai jumlah tertentu. Dalam batas-batas tertentu kandungan mikroba dalam bahan pangan tidak banyak berpengaruh terhadap ketahanan bahan pangan tersebut. Akan tetapi, apabila kondisi lingkungan memungkinkan untuk mikroba tumbuh dan berkembang biak lebih cepat sehingga bahan pangan mudah rusak (18).

Adapun langkah-langkah pengawasan sanitasi suatu produk makanan dimulai dari proses produksi, penyimpanan, distribusi, dan penjualan sampai ke tangan konsumen adalah cara untuk mendapat makanan yang berkualitas baik dan terhindar dari bahaya yang mungkin diakibatkan oleh makanan tersebut (9).

4.4 Hasil dan Pembahasan Uji Natrium Benzoat secara Kualitatif dengan Metode FeCl_3 5%

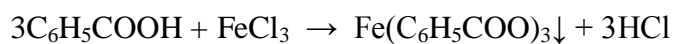
Tabel 4.4 Hasil Uji Natrium Benzoat Secara Kualitatif dengan Metode FeCl_3 5%

No	Nama Sampel	Hasil Metode Kualitatif FeCl_3 5%
1.	Sampel I	+
2.	Sampel II	+
3.	Sampel III	+
4.	Sampel IV	+
5.	Sampel V	+

Uji natrium benzoat secara kualitatif menggunakan FeCl_3 5% dimulai dengan proses ekstraksi pada sampel kecap manis kiloan kemudian setelah proses ekstraksi selesai, hasil ekstraksi tersebut ditambah dengan larutan FeCl_3 5%.

Proses ekstraksi sampel kecap manis kiloan diawali dengan ditimbang sampel lalu ditambahkan larutan NaCl jenuh yang berfungsi untuk memecah emulsi kecap manis dan untuk menambah tingkat ionisasi dari air menjadi lebih polar sehingga tidak bercampur air dengan dietil eter lalu ditambah larutan NaOH 10% sampai alkalis dengan ditandai perubahan warna lakmus merah menjadi biru yang berfungsi untuk mengalkaliskan larutan sampel lalu didiamkan selama 2 jam dilanjutkan dengan disaring larutan sampel kemudian ditambah larutan HCl 3 M sampai asam dengan ditandai perubahan warna lakmus biru menjadi merah yang berfungsi untuk mengasamkan larutan sampel lalu diekstraksi larutan sampel dengan dietil eter diambil lapisan dietil eter lalu diuapkan lalu ditambahkan beberapa tetes larutan NH₄OH sampai alkalis dengan ditandai perubahan warna lakmus merah menjadi biru lalu diuapkan.

Uji natrium benzoat secara kualitatif dilakukan dengan cara pengambilan larutan sampel lalu ditambahkan larutan FeCl₃5% menghasilkan endapan coklat kemerahan (29).



Gambar 4.1 Persamaan Reaksi antara Asam Benzoat dengan Besi (III)

Klorida(30).

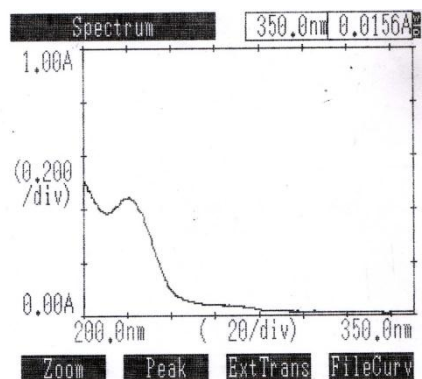
Berdasarkan hasil uji natrium benzoat secara kualitatif dengan metode FeCl₃5% didapati bahwa seluruh sampel menghasilkan endapan coklat kemerahan yang berarti seluruh sampel mengandung natrium benzoat yang dapat dilihat Lampiran 20.

Ada sejumlah cara menjaga agar makanan dan minuman tetap layak untuk dimakan atau diminum walaupun sudah tersimpan lama. Salah satu upaya tersebut adalah dengan cara menambahkan zat adiktif kelompok pengawet (zat pengawet) ke dalam makanan dan minuman. Zat pengawet adalah zat-zat yang sengaja ditambahkan pada bahan makanan dan minuman agar makanan dan minuman tersebut tetap segar, bau, dan rasanya tidak berubah, atau melindungi makanan dari kerusakan akibat membusuk atau terkena bakteri atau jamur (16).

Pengawet yang banyak dijual di pasaran dan digunakan untuk mengawetkan berbagai bahan pangan adalah benzoat, yang umumnya terdapat dalam bentuk natrium benzoat atau kalium benzoat yang bersifat lebih mudah larut (3).

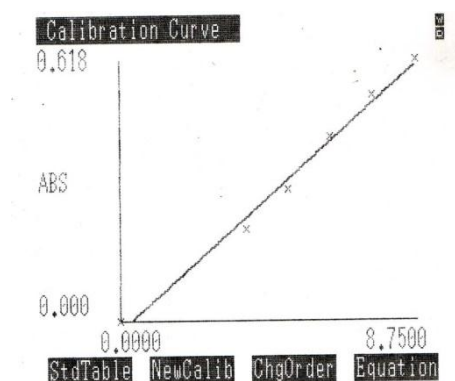
4.5 Hasil dan Pembahasan Uji Natrium Benzoat secara Kuantitatif dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible

Uji natrium benzoat dengan metode spektrofotometri uv-visible diawali dengan pengukuran panjang gelombang maksimum dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.1 yaitu 221,5 nm.



Gambar 4.1 Panjang Gelombang Maksimum

Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan kurva standar dengan mengukur serapan larutan baku kerja natrium benzoat dengan variasi 3,75 ppm, 5 ppm, 6,25 ppm, 7,5 ppm, 8,75 ppm pada panjang gelombang maksimum 221,5 nm. Dan dilihat pada gambar 4.2 bahwa antara konsentrasi natrium benzoat terhadap absorbansi menunjukkan garis yang linear.



Gambar 4.2 Kurva Standar

Dari data serapan kurva standar yang dapat dilihat pada gambar 4.3 diperoleh nilai aksis intersep (a) yaitu 0,072388, nilai slop (b) yaitu 0,022913, dan nilai koefisien relasi (r) yaitu 0,9907 yang dapat dilihat pada gambar 4.4 sehingga persamaan regresi menjadi $y = 0,072388x - 0,022913$.

Standard Table				
No.	Conc.	ABS	No.	ABS
1	0.0000	0.000		
2	3.7500	0.219		
3	5.0000	0.315		
4	6.2500	0.438		
5	7.5000	0.535		
6	8.7500	0.618		

Gambar 4.3 Data Serapan Kurva Standar

$$ABS = K1C + K0$$

$$K1 = 0,072388$$

$$K0 = -0,022913$$

$$r^2 = 0,9907$$

Gambar 4.4 Nilai Aksis Intersep (a), Slop (b), dan Koefisien Korelasi (r)

Lalu dibuat larutan sampel dengan cara menimbang sampel kemudian ditambahkan NaCl jenuh yang berfungsi untuk memecah emulsi kecap manis dan untuk menambah tingkat ionisasi dari air menjadi lebih polar sehingga tidak bercampur air dengan dietil eter, lalu didiamkan selama 2 jam dilanjutkan dengan disaring larutan sampel kemudian ditambahkan larutan HCl 3 M sampai asam ditandai perubahan warna lakmus biru menjadi merah, lalu diekstraksi dengan dietil eter, kemudian diambil lapisan dietil eter dicuci dengan larutan HCL 0,1% yang berfungsi untuk menjernihkan ekstrak dietil eter agar dapat dibaca pada spektrofotometer UV-Visible. Ekstrak dietil eter yang telah dicuci dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml diadkan sampai tanda batas dengan etanol 96%, dihomogenkan, kemudian dipipet sebanyak 25 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml diadkan sampai tanda batas dengan etanol 96%.

Setelah itu dilanjutkan dengan pengukuran kadar natrium benzoat pada larutan sampel sebanyak 3 kali pengulangan sehingga diperoleh data absorbansi dan konsentrasinya yang dapat dilihat pada gambar 4.5 – 4.9.

Quantitation 221,5nm 0.5790A

Sample No.	ABS	Conc.
1	0.5911	8.4818
2	0.5804	8.3351
3	0.5795	8.3216
4		

Smp. No. DataFile DataDisp Equation

Gambar 4.5 Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel I

Quantitation 221,5nm 0.2468A

Sample No.	ABS	Conc.
1	0.3994	5.8342
2	0.3656	5.3671
3	0.3868	5.6606
4		

Smp. No. DataFile DataDisp Equation

Gambar 4.6 Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel II

Quantitation 221,5nm 0.4733A

Sample No.	ABS	Conc.
1	0.4211	6.1344
2	0.4733	6.8545
3	0.4718	6.8342
4		

Smp. No. DataFile DataDisp Equation

Gambar 4.7 Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel III

Quantitation 221,5nm 0.1862A

Sample No.	ABS	Conc.
1	0.1814	2.8224
2	0.1853	2.8764
3	0.1869	2.8983
4		

Smpl No. DataFile DataDisp Equation

Gambar 4.8 Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel IV

Quantitation 221,5nm 0.2052A

Sample No.	ABS	Conc.
1	0.2236	3.4059
2	0.1981	3.0535
3	0.2054	3.1546
4		

Smpl No. DataFile DataDisp Equation

Gambar 4.9 Data Absorbansi dan Konsentrasi Sampel V

Berdasarkan hasil data absorbansi dan konsentrasi seluruh sampel maka diperoleh kadar natrium benzoat pada sampel yaitu:

Tabel 4.5 Hasil Kadar Natrium Benzoat

No	Nama Sampel	Kadar Natrium Benzoat
1.	Sampel I	166,89 mg/kg
2.	Sampel II	111,99 mg/kg
3.	Sampel III	131,63 mg/kg
4.	Sampel IV	57,16 mg/kg
5.	Sampel V	63,87 mg/kg

Berdasarkan hasil uji kadar natrium benzoat didapati bahwa sampel I memiliki kadar 166,89 mg/kg, sampel II memiliki kadar 111,99 mg/kg, sampel III memiliki kadar 131,63 mg/kg, sampel IV memiliki kadar 57,16 mg/kg, sampel V

memiliki kadar 63,87 mg/kg. Kemudian disesuaikan dengan standar kualitas kecap kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999 yaitu kadar natrium benzoat maksimal 600 mg/kg. Dan hasil uji kadar natrium benzoat seluruh sampel memenuhi persyaratan SNI 01-3543-1999.

Pemakaian bahan pengawet dari satu sisi menguntungkan karena dengan bahan pengawet, bahan pangan dapat dibebaskan dari kehidupan mikroba. Namun dari sisi lain, bahan pengawet pada dasarnya adalah senyawa kimia yang merupakan bahan asing yang masuk bersama bahan pangan yang dikonsumsi. Apabila pemakaian bahan pengawet, dosisnya tidak diatur dan diawasi, kemungkinan besar akan menimbulkan kerugian bagi pemakainya, baik bersifat langsung yaitu keracunan atau bersifat tidak langsung yaitu bahan pengawet yang digunakan bersifat karsinogenik (3).

Oleh karena itu, hendaknya makanan yang kita makan tidak hanya enak di mulut dan kenyang di perut tetapi makanan yang kita makan haruslah dapat bermanfaat untuk pertumbuhan dan dapat menjaga kesehatan agar bermanfaat bagi kehidupan manusia (31).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Seluruh sampel memiliki bau yaitu normal khas, rasa yaitu manis khas, warna yaitu coklat kehitaman, dan tekstur yaitu cairan kental. Dan seluruh sampel memenuhi syarat standar kualitas kecap kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999 yaitu bau normal khas, rasa manis khas, warna coklat kehitaman, tekstur cairan kental.
2. Seluruh sampel memiliki angka paling mungkin yaitu <3 APM/g. Dan seluruh sampel memenuhi syarat standar kualitas kecap kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999 yaitu <3 APM/g.
3. Sampel I; II; III; IV; dan V memiliki angka kapang khamir yaitu 10; 5; 60; 65; dan 55 koloni/g. Sampel I dan II memenuhi syarat sedangkan sampel III, IV, dan V tidak memenuhi syarat standar kualitas kecap kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999 yaitu 50 koloni/g.
4. Seluruh sampel mengandung natrium benzoat ditandai dengan adanya endapan coklat kemerahan.
5. Sampel I; II; III; IV; dan V memiliki kadar natrium benzoat yaitu 166,89; 111,99; 131,63; 57,16; dan 63,87 mg/kg. Dan seluruh sampel memenuhi syarat standar kualitas kecap kedelai berdasarkan SNI 01-3543-1999 yaitu maksimal 600 mg/kg.

5.2 Saran

Disarankan kepada para produsen untuk menjaga sanitasi selama proses memproduksi kecap agar terhindar dari cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang mengganggu.

DAFTAR PUSTAKA

1. RI DK. Undang-undang RI No. 36 Tentang Kesehatan. Indonesia: Kemenkes; 2009.
2. RI DK. Undang-undang RI No. 18 Tentang Pangan. Indonesia: Kemenkes; 2012.
3. Cahyadi W. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: PT. Bumi Aksara; 2009.
4. Seto S. Pangan & Gizi. Bogor: IPB; 2001.
5. Salim E. Kiat Cerdas Wirausaha Aneka Olahan Kedelai. Yogyakarta: Lily Publisher; 2012.
6. Tampubolon J. Pemeriksaan Kadar Natrium Benzoat pada Produk Kecap Kedelai yang Beredar di Kota Medan. Universitas Sumatera Utara; 2006.
7. Abdullah I. Hygiene Sanitasi Dan Kandungan Mikroba Pada Kecap Manis Yang Digunakan Di Kantin Di Lingkungan Universitas Negeri Gorontalo 2012. 2012;
8. Huda M, Tuntun M. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Jumlah Mikroba Pada Kecap Manis Isi Ulang Yang Digunakan Penjual Bakso Di Kecamatan Way Halim Kota Bandar Lampung. J Anal Kesehat. 2015;4(1).
9. Chandra B. Penghantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC; 2007.
10. Andriani M, Wijatmadi B. Pengantar Gizi Masyarakat. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup; 2012.
11. Sumantri A. Kesehatan Lingkungan. Depok: PT. Kharisma Putra Utama; 2017.
12. Prabandari E. Cara Membuat Kecap. Jakarta: Balai Pustaka; 1995.
13. Indrati R, Gardjito M. Pendidikan Konsumsi Pangan. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup; 2013.
14. Saparinto C, Hidayati D. Bahan Tambahan Pangan. Yogyakarta: Kanisius; 2006.
15. Wijaya CH, Mulyono N, Afandi FA. Bahan Tambahan Pangan: Pengawet. Bogor: IPB Press; 2012.
16. Hari BS. Bahan Pembentuk Benda di Sekitar Kita. Jakarta: CV. Rama Edukasitama; 2014.
17. Estiasih T, Putri WDR, Widyastuti E. Komponen Minor & Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: PT. Bumi Aksara; 2015.
18. Sonhaji A. Ragam Cara Pengawetan Makanan. Bandung: Sagita Publishing; 2014.
19. Reysa E. Rahasia Mengetahui Makanan Berbahaya. Jakarta: Titik Media Publisher; 2013.
20. Dwijoseputro D. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta: Djembatan; 2010.
21. Kuswiyanto. Bakteriologi 2: Buku Ajar Analis Kesehatan. Jakarta: EGC; 2014.
22. Sopandi T, Wardah. Mikrobiologi Pangan. Yogyakarta: CV. Andi Offset; 2014.
23. Hartono A. Penyakit Bawaan Makanan: Fokus Pendidikan Kesehatan. Jakarta: EGC; 2006.

24. Winarno FG, Jennie BSL. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya. Jakarta: Ghalia Indonesia; 1983.
25. Pelczar MJ. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jakarta: UI Press; 1986.
26. Pratiwi ST. Mikrobiologi Farmasi. 2008: Erlangga; 2008.
27. Siagian A. Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencemarannya. 2002;
28. Irianto K. Bakteriologi, Mikologi & Virologi. Bandung: CV. Alfabeta; 2014.
29. Masfria, Muchlisyam, Nurmadjuzita, Nurbaya S, Pardede TR, Azhar C, et al. Kimia Farmasi Kuantitatif. Medan: USU; 2014.
30. Svehla G. Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Jakarta: PT. Kalman Media Pusaka; 1985.
31. Sunarya. Memilih Makanan Bergizi dan Aman. Depok: Papas Sinar Sinanti; 2015.

Lampiran 1: Surat Permohonan Ijin Penelitian ke Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

Nomor : 1185/EXT/DKN/FFK/IKH/VI/2019
Lampiran :
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth,
Pimpinan Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara
di-Tempat

Dengan hormat,
Bersama ini datang menghadap, mahasiswa Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA:

Nama : MUHAMMAD ARIEF MUCHWAN
NPM : 1701012047

Yang bermaksud akan mengadakan penelitian/ wawancara/ menyebar angket/ observasi, dalam rangka memenuhi kewajiban tugas-tugas dalam melakukan/ menyelesaikan studi pada Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA.

Sehubungan dengan ini kami sangat mengharapkan bantuannya, agar dapat memberikan keterangan-keterangan, brosur-brosur, buku-buku, dan penjelasan lainnya yang akan digunakan dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul:

ANALISIS KEBERADAAN ESCHERICIA COLI, KAPANG, DAN NATRIUM BENZOAT PADA KECAP MANIS KILOAN YANG DIJUAL DI PASAR SEI SIKAMBING KECAMATAN MEDAN HELVETIA KOTA MEDAN

Segala bahan dan keterangan yang diperoleh akan digunakan semata-mata demi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan tidak akan diumumkan atau diberitahukan pada pihak lain. Selanjutnya setelah mahasiswa bersangkutan yang akan menyelesaikan peninjauan/ riset/ wawancara, kami akan menyerahkan 1 (satu) eksemplar Skripsi yang dibuat mahasiswa kami.

Atas bantuan dan kerja sama yang baik, Kami ucapkan terima kasih.

Medan, 27/07/2019

Hormat Kami,
DEKAN FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt
NIDN. (0125096601)

Tembusan :
- Arsip

Lampiran 2: Surat Keterangan Penelitian di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara



**DINAS KESEHATAN PROVINSI SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH**

Jl. Willem Iskandar Pasar V Barat No. 4
Phone. (061) 6613249-6613286 Fax. (061) 6617079 Ext.33
Medan 20371

SURAT KETERANGAN

Nomor : 440.445.01.1/ 381 /VIII/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, menerangkan bahwa :

N a m a : Muhammad Arief Muchwan
N P M : 1701012047
Program Studi : S-1 Farmasi
Fakultas : Farmasi dan Kesehatan
Institut Kesehatan Helvetia

Sesuai dengan Surat Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Nomor 1185/EXT/DKN/FFK/IKH/VII/2019 tanggal 27 Juli 2019, telah selesai melaksanakan Penelitian di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Utara dari tanggal 08 s/d 15 Agustus 2019, dalam rangka penulisan Skripsi yang berjudul :

**“ ANALISIS KEBERADAAN ESCHERICIA COLI, KAPANG, DAN NATRIUM BENZOAT
PADA KECAP MANIS KILOAN YANG DIJUAL DI PASAR SEI SIKAMBING
KECAMATAN MEDAN HELVETIA KOTA MEDAN “**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, 16 Agustus 2019
Kepala UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah
Provinsi Sumatera Utara,

dr. Sahat Hasiholan Pasaribu, M.Kes
Pembina

NIP. 19631123 199903 1 002



Lampiran 3: Surat Permohonan Ijin Penelitian ke Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

Nomor : 850/EXT/DKM/FFK/IKH/IX/2019
Lampiran :
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth,
Pimpinan Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan
di-Tempat

Dengan hormat,
Bersama ini datang menghadap, mahasiswa Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA:

Nama : MUHAMMAD ARIEF MUCHWAN
NPM : 1701012047

Yang bermaksud akan mengadakan penelitian/ wawancara/ menyebar angket/ observasi, dalam rangka memenuhi kewajiban tugas-tugas dalam melakukan/ menyelesaikan studi pada Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA.

Sehubungan dengan ini kami sangat mengharapkan bantuannya, agar dapat memberikan keterangan-keterangan, brosur-brosur, buku-buku, dan penjelasan lainnya yang akan digunakan dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul:

ANALISIS KEBERADAAN ESCHERICIA COLI, KAPANG, DAN NATRIUM BENZOAT PADA KECAP MANIS KILOAN YANG DIJUAL DI PASAR SEI SIKAMBING KECAMATAN MEDAN HELVETIA KOTA MEDAN

Segala bahan dan keterangan yang diperoleh akan digunakan semata-mata demi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan tidak akan diumumkan atau diberitahukan pada pihak lain. Selanjutnya setelah mahasiswa bersangkutan yang akan menyelesaikan peninjauan/ riset/ wawancara, kami akan menyerahkan 1 (satu) eksemplar Skripsi yang dibuat mahasiswa kami.

Atas bantuan dan kerja sama yang baik, Kami ucapkan terima kasih.

Medan, 26/09/2019

Hormat Kami,

DEKAN FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt
NIDN. (0125096601)

Tembusan :
- Arsip

Lampiran 4: Surat Keterangan Penelitian di Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan



BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jln. Medan Tenggara VII Telp. 061.7867810, Fax. 061.7862439 Medan 20228
<http://www.ptki.ac.id>

Medan, 29 september 2019

No : 179/LP-PTKI/IX/2019
Lampiran :
Hal : Hasil Penelitian (Uji Laboratorium)

Berdasarkan surat No. 850/EXT/DKN/FFK/IKH/IX/2019

Tentang Izin Penelitian Mahasiswa:

Nama : Muhammad Arief Muchwan

NIM : 1701012047

tentang "*Analisis Keberadaan Eschericia Coli, Kapang, dan Natrium Benzoat Pada Kecap Manis Kiloan Yang Dijual Di Pasar Sei Sikambing Kecamatan Medan Helvetia*" maka kami beritahukan bahwa mahasiswi tersebut telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Pengembangan PTKI dengan hasil penelitian (uji laboratorium) sampel tersebut adalah seperti terdapat dalam lampiran surat ini

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Lab. Pengembangan PTKI Medan



Juna Sihombing, ST, MT

Lampiran 5: Surat Permohonan Ijin Penelitian ke Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam USU



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

Nomor : 846 /EXT /DKN /FEK /IKH /UI /2019
Lampiran :
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth,
Pimpinan Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera
Utara
di-Tempat

Dengan hormat,
Bersama ini datang menghadap, mahasiswa Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN
HELVETIA:

Nama : MUHAMMAD ARIEF MUCHWAN
NPM : 1701012047

Yang bermaksud akan mengadakan penelitian/ wawancara/ menyebar angket/ observasi, dalam rangka
memenuhi kewajiban tugas-tugas dalam melakukan/ menyelesaikan studi pada Program Studi S-1 FARMASI
(S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA.

Sehubungan dengan ini kami sangat mengharapkan bantuannya, agar dapat memberikan keterangan-
keterangan, brosur-brosur, buku-buku, dan penjelasan lainnya yang akan digunakan dalam rangka menyusun
Skripsi dengan judul:

**ANALISIS KEBERADAAN ESCHERICIA COLI, KAPANG, DAN NATRIUM BENZOAT PADA KECAP
MANIS KILOAN YANG DIJUAL DI PASAR SEI SIKAMBING KECAMATAN MEDAN HELVETIA KOTA
MEDAN**

Segala bahan dan keterangan yang diperoleh akan digunakan semata-mata demi perkembangan Ilmu
Pengetahuan dan tidak akan diumumkan atau diberitahukan pada pihak lain. Selanjutnya setelah mahasiswa
bersangkutan yang akan menyelesaikan peninjauan/ riset/ wawancara, kami akan menyerahkan 1 (satu)
eksemplar Skripsi yang dibuat mahasiswa kami.

Atas bantuan dan kerja sama yang baik, Kami ucapkan terima kasih.

Medan, 24/07/2019

Hormat Kami,
DEKAN FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt
NIDN (0125096601)

Tembusan :
- Arsip

Lampiran 6: Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam USU



UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM BIOKIMIA DAN KIMIA BAHAN MAKANAN
Jalan Bioteknologi No. 1. Kampus FMIPA USU P. Bulan, Medan - 20155

SURAT KETERANGAN

Laboratorium Biokimia/Kimia Bahan Makanan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Muhammad Arief Muchwan
NIM : 1701012047
Fakultas : Farmasi dan Kesehatan
Program Studi : S1 Farmasi
Tanggal Mulai : 24-07-2019
Tanggal Selesai : 03-10-2019
Judul :ANALISIS KEBERADAAN ESCHERICIA COLI, KAPANG,
NATRIUM BENZOAT PADA KECAP MANIS KILOAN YANG
DIJUAL DI PASAR SEI SIKAMBING KECAMATAN MEDAN
HELVETIA KOTA MEDAN

Telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Biokimia/Kimia Bahan Makanan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.

Medan, 24 Oktober 2019

Asisten,



Lenni Sari / p a

Lampiran 7: Sertifikat Zat Baku Natrium Benzoat

SIGMA-ALDRICH


 Industriestrasse 25, CH-9471 Buchs (SG), Switzerland
 Tel: +41 81 755 2511 Fax: +41 81 756 5449

Certificate of Analysis

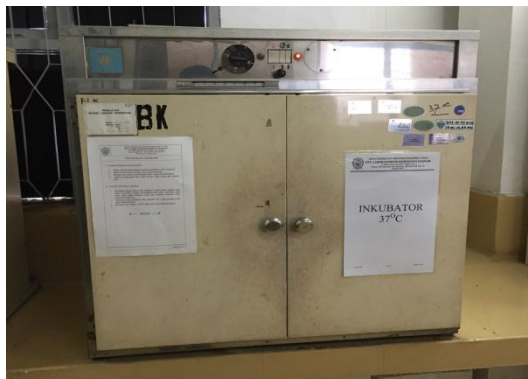
Product Name: SODIUM BENZOATE
 purum p.a.
Product Number: 71300
Product Brand: Fluka
Molecular Formula: $C_7H_5NaO_2$
Molecular Mass: 144.10
CAS Number: 532-32-1

TEST	SPECIFICATION	LOT BCBB7476 RESULTS
APPEARANCE (COLOR)	WHITE/COLORLESS	WHITE
APPEARANCE (FORM)	POWDER TO FINE CRYSTALS OR SMALL BEADS	FINE CRYSTALS AND SMALL BEADS
TITRATION (NT) HClO ₄ 0.1M	99.0 - 101.0 %	99.6 %
METAL TRACE ANALYSIS (ICP)	CORRESPONDS TO REQUIREMENTS	PASSED
CALCIUM (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
CADMIUM (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
COBALT (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
COPPER (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
IRON (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
POTASSIUM (ICP)	≤ 2000 MG/KG	< 2000 MG/KG
NICKEL (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
LEAD (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
ZINC (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
TOTAL SULFUR AS SO ₄ (ICP)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG
CHLORIDE (CL)	≤ 50 MG/KG	< 50 MG/KG

QC RELEASE DATE 28/JAN/19

Edeltraud Schwärzler, Manager
 Quality Control
 Buchs, Switzerland

Sigma-Aldrich guarantees the 'Sales-Specification' values only, additional lot specific tests may be included for further information. The current 'Sales-Specifications' sheet is available on request. For further inquiries, please contact our Technical Service. Sigma-Aldrich warrants, that its products conform to the information contained in this and other Sigma-Aldrich publications. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice for additional terms and conditions of sale. The values given on the 'Certificate of Analysis' are the results determined at the time of analysis.

Lampiran 8: Gambar Alat Penelitian**Gambar 8.1 Autoklaf****Gambar 8.2 Oven****Gambar 8.3 Inkubator Bakteri**

Lampiran 8: Lanjutan



Gambar 8.4 Inkubator Jamur



Gambar 8.5 Spektrofotometer UV-Visible

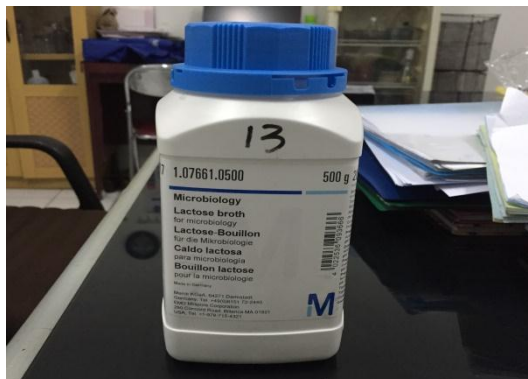
Lampiran 9: Gambar Bahan Penelitian



Gambar 9.1 Sampel Kecap Manis Kiloan



Gambar 9.2 Buffet Peptone Water (BPW)



Gambar 9.3 Lactose Broth (LB)

Lampiran 9: Lanjutan**Gambar 9.4 Sabouraud Dextrose Agar (SDA)****Gambar 9.5 Natrium Benzoat BPFI****Gambar 9.6 Larutan Baku Kerja**

Lampiran 9: Lanjutan

Gambar 9.7 Etanol 96%, Dietil eter, NaCl Jenuh, HCl 0,1%, HCl 3 M, NaOH 10%



Gambar 9.8 NH₄OH dan FeCl₃ 5%

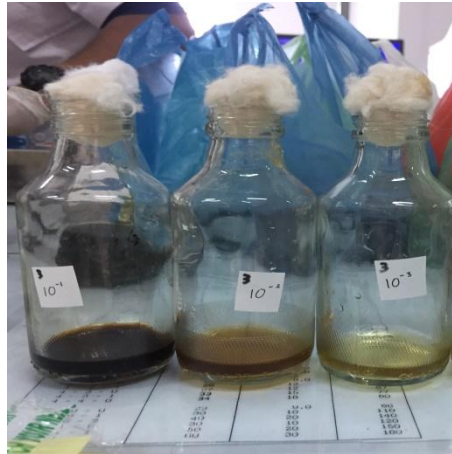
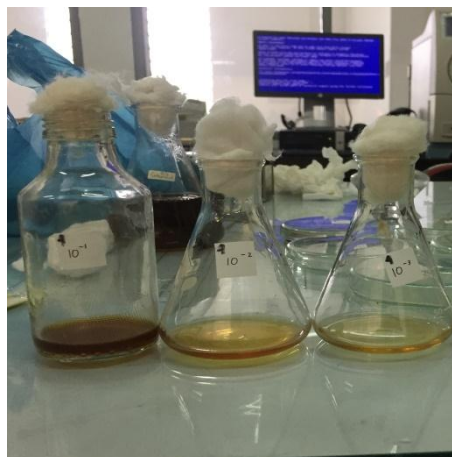
Lampiran 10: Gambar Persiapan Sampel Penelitian Uji *Eschericia coli* dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)



Gambar 10.1 Pengenceran Sampel I

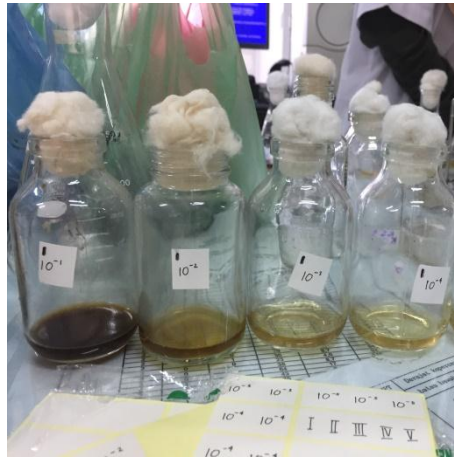


Gambar 10.2 Pengenceran Sampel II

Lampiran 10: Lanjutan**Gambar 10.3** Pengenceran Sampel III**Gambar 10.4** Pengenceran Sampel IV

Lampiran 10: Lanjutan**Gambar 10.5** Pengenceran Sampel V

Lampiran 11: Gambar Persiapan Sampel Penelitian Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir

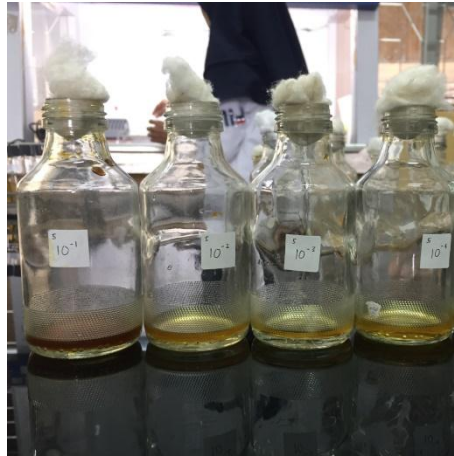


Gambar 11.1 Pengenceran Sampel I



Gambar 11.2 Pengenceran Sampel II

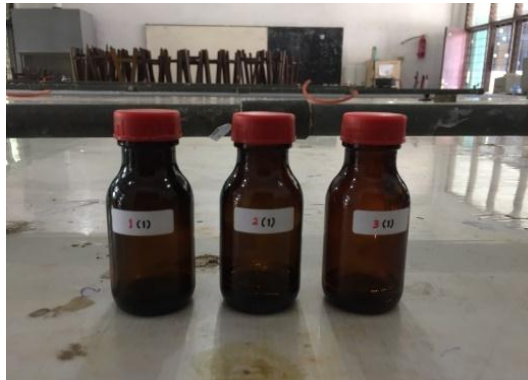
Lampiran 11: Lanjutan**Gambar 11.3** Pengenceran Sampel III**Gambar 11.4** Pengenceran Sampel IV

Lampiran 11: Lanjutan**Gambar 11.5** Pengenceran Sampel V

Lampiran 12: Gambar Persiapan Sampel Penelitian Uji Natrium Benzoat dengan Metode Kualitatif Menggunakan FeCl_3 0,5 %



Lampiran 13: Gambar Persiapan Sampel Penelitian Uji Natrium Benzoat dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible



Gambar 13.1 Larutan Sampel I



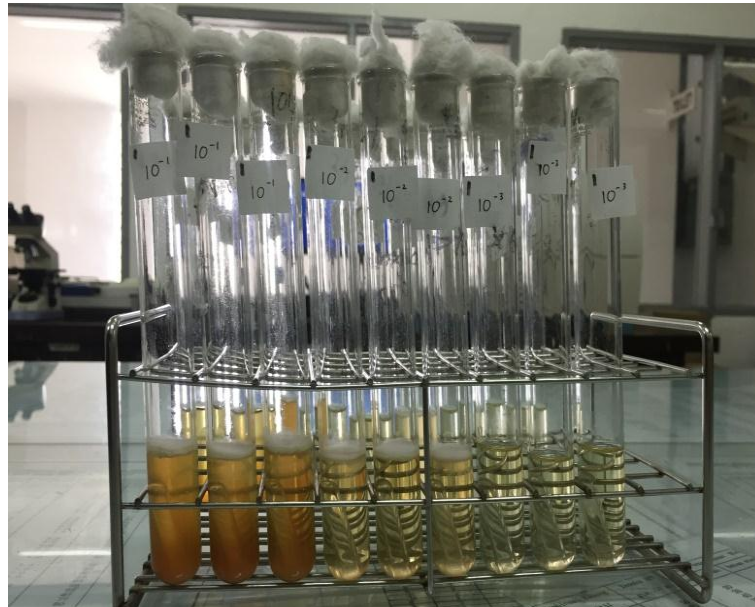
Gambar 13.2 Larutan Sampel II



Gambar 13.3 Larutan Sampel III

Lampiran 13: Lanjutan**Gambar 13.4** Larutan Sampel IV**Gambar 13.5** Larutan Sampel V

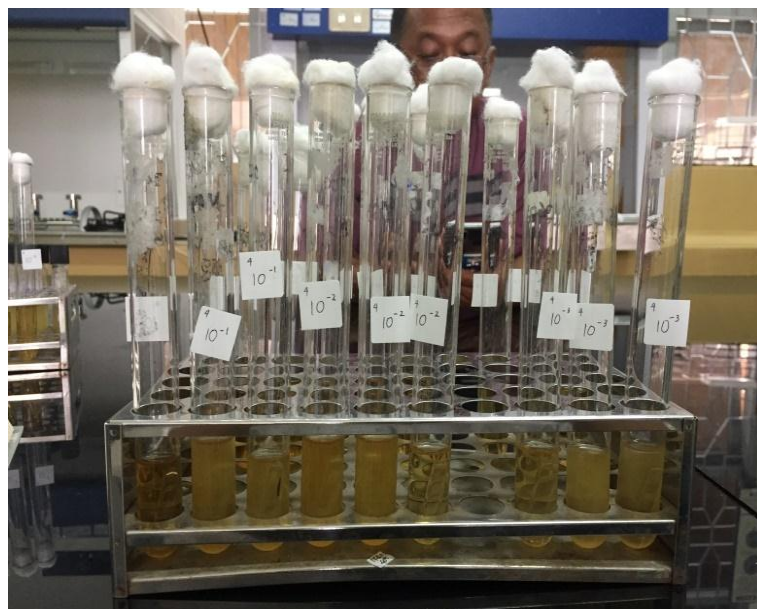
Lampiran 14: Gambar Hasil Penelitian Uji *Eschericia coli* dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)



Gambar 14.1 Hasil Uji Presumtif Sampel I



Gambar 14.2 Hasil Uji Presumtif Sampel II

Lampiran 14: Lanjutan**Gambar 14.3 Hasil Uji Presumtif Sampel III****Gambar 14.4 Hasil Uji Presumtif Sampel IV**

Lampiran 14: Lanjutan**Gambar 14.5** Hasil Uji Presumtif Sampel V

Lampiran 15: Syarat Perhitungan Tabel *Most Probable Number* (MPN) Seri 3 Tabung

Jumlah Tabung Positif			APM/g	Batas Kepercayaan 95%	
0,1 g	0,01 g	0,001 g		Bawah	Atas
0	0	0	<3	-	9,5
0	0	1	3	0,15	9,6
0	1	0	3	0,15	11
0	1	1	6,1	1,2	18
0	2	0	6,2	1,2	18
0	3	0	9,4	3,6	38
1	0	0	3,6	0,17	18
1	0	1	7,2	1,3	18
1	0	2	11	3,6	38
1	1	0	7,4	1,3	20
1	1	1	11	3,6	38
1	2	0	11	3,6	42
1	2	1	15	4,5	42
1	3	0	16	4,5	42
2	0	0	9,2	1,4	38
2	0	1	14	3,6	42
2	0	2	20	4,5	42
2	1	0	15	3,7	42
2	1	1	20	4,5	42
2	1	2	27	8,7	94
2	2	0	21	4,5	42
2	2	1	28	8,7	94
2	2	2	35	8,7	94
2	3	0	29	8,7	94
2	3	1	36	8,7	94
3	0	0	23	4,6	94
3	0	1	38	8,7	110
3	0	2	64	17	180
3	1	0	43	9	180
3	1	1	75	17	200
3	1	2	120	37	420
3	1	3	160	40	420
3	2	0	93	18	420
3	2	1	150	37	420
3	2	2	210	40	430
3	2	3	290	90	1000
3	3	0	240	42	1000
3	3	1	460	90	2000
3	3	2	1100	180	4100
3	3	3	>1100	420	--

Lampiran 16: Perhitungan Hasil Penelitian Uji *Eschericia coli* dengan Metode *Most Probable Number* (MPN)

1. Sampel I

Jumlah Tabung Positif			APM/g	Batas Kepercayaan 95%	
0,1 g	0,01 g	0,001 g		Bawah	Atas
0	0	0	<3,6	-	9,5

Hasil uji *Eschericia coli* sampel I adalah <3,6 APM/g.

2. Sampel II

Jumlah Tabung Positif			APM/g	Batas Kepercayaan 95%	
0,1 g	0,01 g	0,001 g		Bawah	Atas
0	0	0	<3,6	-	9,5

Hasil uji *Eschericia coli* sampel II adalah <3,6 APM/g.

3. Sampel III

Jumlah Tabung Positif			APM/g	Batas Kepercayaan 95%	
0,1 g	0,01 g	0,001 g		Bawah	Atas
0	0	0	<3,6	-	9,5

Hasil uji *Eschericia coli* sampel III adalah <3,6 APM/g.

4. Sampel IV

Jumlah Tabung Positif			APM/g	Batas Kepercayaan 95%	
0,1 g	0,01 g	0,001 g		Bawah	Atas
0	0	0	<3,6	-	9,5

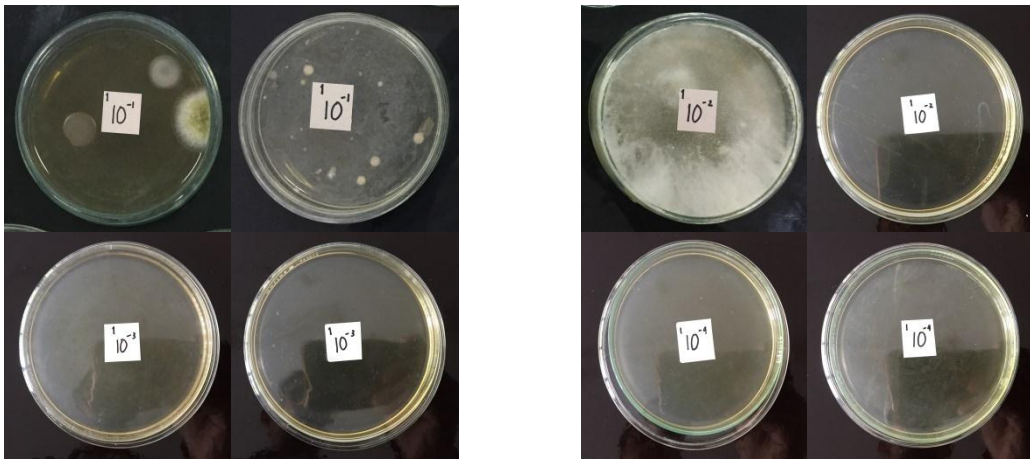
Hasil uji *Eschericia coli* sampel IV adalah <3,6 APM/g.

5. Sampel V

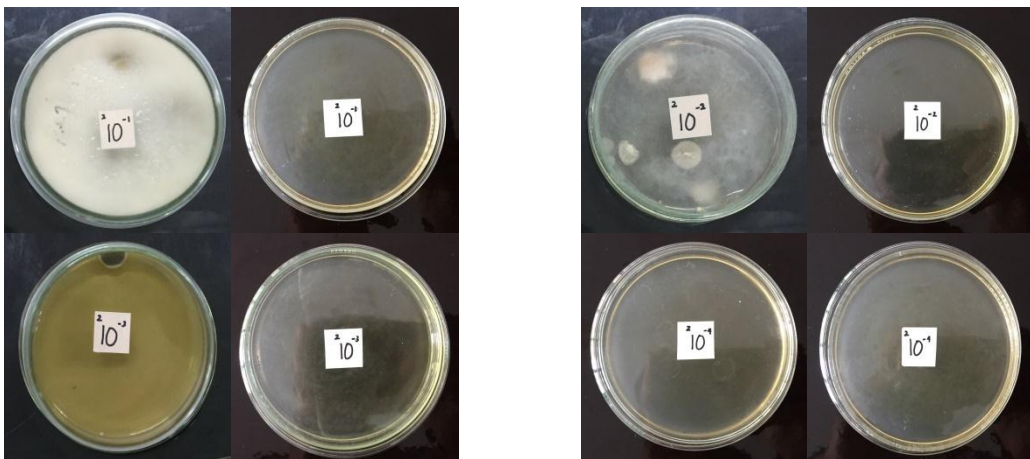
Jumlah Tabung Positif			APM/g	Batas Kepercayaan 95%	
0,1 g	0,01 g	0,001 g		Bawah	Atas
0	0	0	<3,6	-	9,5

Hasil uji *Eschericia coli* sampel V adalah <3,6 APM/g.

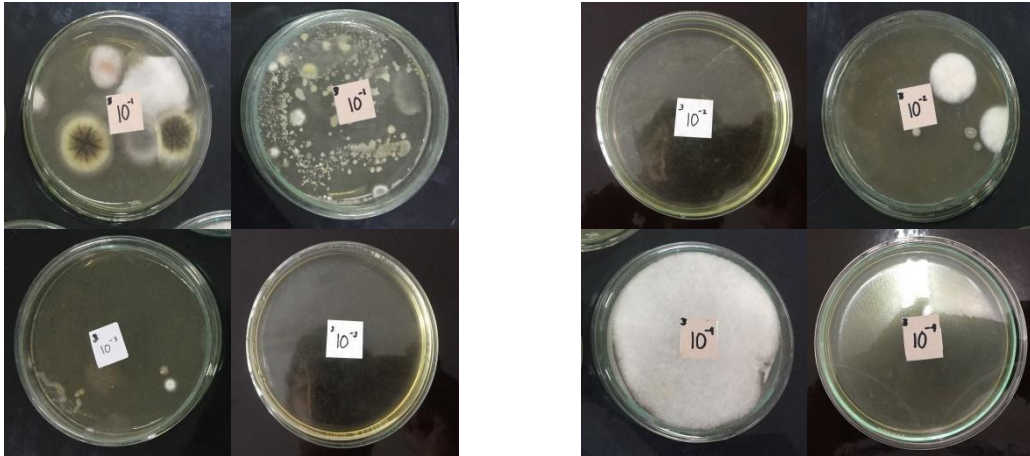
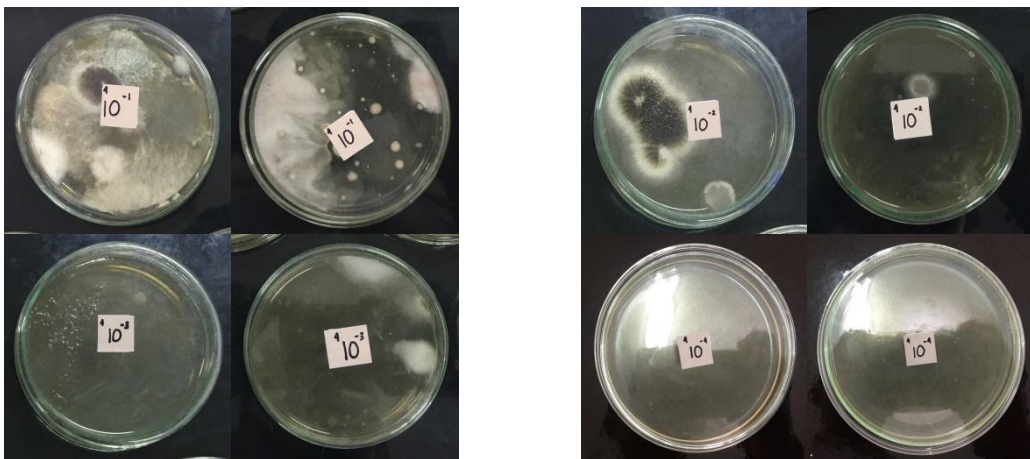
Lampiran 17: Gambar Hasil Penelitian Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir

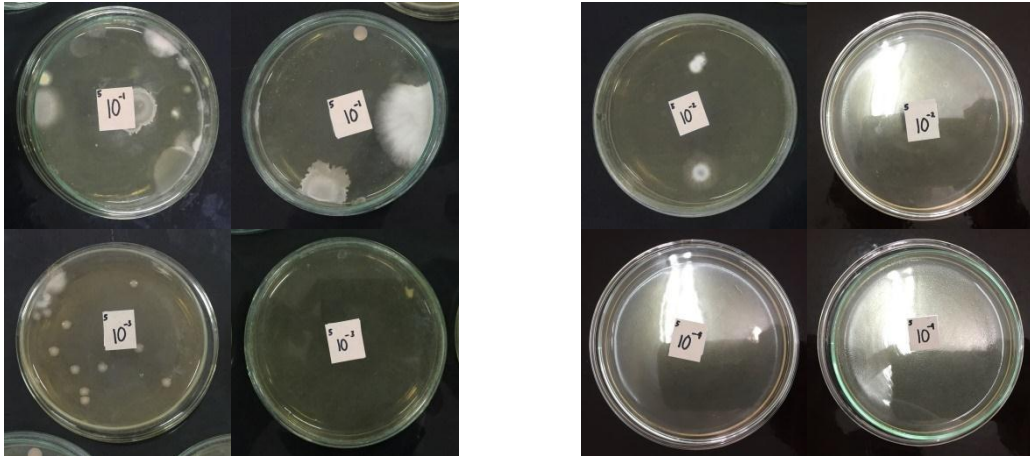
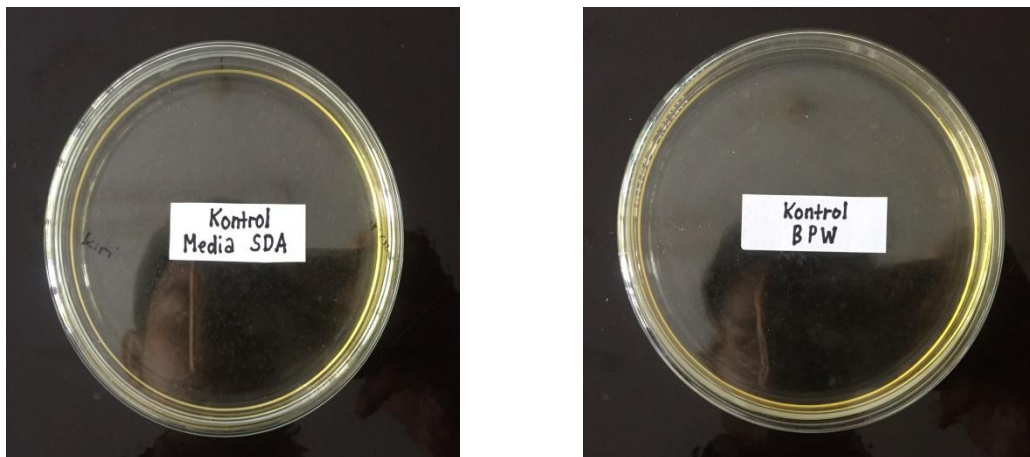


Gambar 17.1 Hasil Uji Kapang Sampel I



Gambar 17.2 Hasil Uji Kapang Sampel II

Lampiran 17: Lanjutan**Gambar 17.3** Hasil Uji Kapang Sampel III**Gambar 17.4** Hasil Uji Kapang Sampel IV

Lampiran 17: Lanjutan**Gambar 17.5 Hasil Uji Kapang Sampel V****Gambar 17.6 Kontrol Media SDA dan BPW**

Lampiran 18: Syarat Perhitungan Hasil Angka/Khamir

Syarat perhitungan hasil angka kapang/khamir:

Cawan petri yang menunjukkan jumlah koloni antara 10-150 dari satu pengenceran dipilih dan dihitung jumlah koloni dari kedua cawan lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Bila pada cawan petri dari dua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah antara 10-150, maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan faktor pengencerannya, kemudian diambil angka rata-rata. Hasil dikalikan sebagai Angka Kapang/Khamir dalam tiap gram. Untuk beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan diatas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut:

1. Jika hanya salah satu diantara kedua cawan petri dari pengenceran yang sama menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, dihitung jumlah koloni dari kedua cawan dan dikalikan dengan faktor pengenceran.
2. Jika pada tingkat pengenceran yang lebih tinggi didapat jumlah koloni lebih besar dari dua kali jumlah koloni pada pengenceran dibawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran terendah (Misal: pada pengenceran 10^{-2} diperoleh 60 koloni dan pada pengenceran 10^{-3} diperoleh 30 koloni, maka dipilih jumlah koloni pada pengenceran 10^{-2} yaitu 60 koloni).
3. Bila dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai Angka Kapang/Khamir Perkiraan.
4. Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan dan bukan disebabkan karena faktor inhibitor, maka Angka Kapang/Khamir dilaporkan sebagai kurang dari satu dikalikan faktor pengenceran terendah ($<1 \times$ faktor pengenceran terendah).

Lampiran 19: Perhitungan Hasil Penelitian Uji Kapang dengan Metode Angka Kapang Khamir

1. Sampel I

Pengenceran	Jumlah Kapang		Hasil
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	2	0	$\frac{2+0}{2} \times 10^1 = 1 \times 10^1$
10^{-2}	1	0	$\frac{1+0}{2} \times 10^2 = 5 \times 10^1$
10^{-3}	0	0	0
10^{-4}	0	0	0

Jika dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka kapang/khamir perkiraan. Oleh karena itu, hasil angka kapang/khamir sampel I: 1×10^1 koloni/g.

2. Sampel II

Pengenceran	Jumlah Kapang		Hasil
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	1	0	$\frac{1+0}{2} \times 10^1 = 0,5 \times 10^1$
10^{-2}	1	0	$\frac{1+0}{2} \times 10^2 = 5 \times 10^1$
10^{-3}	1	0	$\frac{1+0}{2} \times 10^3 = 5 \times 10^2$
10^{-4}	0	0	0

Jika dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka kapang/khamir perkiraan. Oleh karena itu, hasil angka kapang/khamir sampel II: $0,5 \times 10^1$ koloni/g.

Lampiran 19: Lanjutan

3. Sampel III

Pengenceran	Jumlah Kapang		Hasil
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	7	5	$\frac{7+5}{2} \times 10^1 = 6 \times 10^1$
10^{-2}	0	3	$\frac{0+3}{2} \times 10^2 = 1,5 \times 10^2$
10^{-3}	1	0	$\frac{1+0}{2} \times 10^3 = 5 \times 10^2$
10^{-4}	1	0	$\frac{1+0}{2} \times 10^4 = 5 \times 10^3$

Jika dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka kapang/khamir perkiraan. Oleh karena itu, hasil angka kapang/khamir sampel III: 6×10^1 koloni/g.

4. Sampel IV

Pengenceran	Jumlah Kapang		Hasil
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	8	5	$\frac{8+5}{2} \times 10^1 = 6,5 \times 10^1$
10^{-2}	2	1	$\frac{2+1}{2} \times 10^2 = 1,5 \times 10^2$
10^{-3}	0	3	$\frac{0+3}{2} \times 10^3 = 1,5 \times 10^3$
10^{-4}	0	0	0

Jika dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka kapang/khamir perkiraan. Oleh karena itu, hasil angka kapang/khamir sampel IV: $6,5 \times 10^1$ koloni/g.

Lampiran 19: Lanjutan

5. Sampel V

Pengenceran	Jumlah Kapang		Hasil
	Cawan Petri I	Cawan Petri II	
10^{-1}	8	3	$\frac{8+3}{2} \times 10^1 = 5,5 \times 10^1$
10^{-2}	2	2	$\frac{2+2}{2} \times 10^2 = 2 \times 10^2$
10^{-3}	3	0	$\frac{3+0}{2} \times 10^3 = 1,5 \times 10^3$
10^{-4}	0	0	0

Jika dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka kapang/khamir perkiraan. Oleh karena itu, hasil angka kapang/khamir sampel V: $5,5 \times 10^1$ koloni/g.

Lampiran 20: Gambar Hasil Penelitian Uji Natrium Benzoat dengan Metode Kualitatif Menggunakan FeCl_3 5%



Gambar 20.1 Sampel I, II, III, IV, V Memberikan (+) Endapan Coklat Kemerahan

Lampiran 21: Perhitungan Hasil Penelitian Uji Natrium Benzoat dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible

1. Perhitungan Kalibrasi

No	Konsentrasi (µg/ml) (X)	Absorbansi (Y)	XY	X ²	Y ²
1.	0,00	0,000	0,0000	0,00000	0,0000
2.	3,75	0,219	0,8212	14,0625	0,0479
3.	5,00	0,315	1,5750	25,0000	0,0992
4.	6,25	0,438	2,7375	39,0625	0,1918
5.	7,50	0,535	4,0125	56,2500	0,2862
6.	8,75	0,618	5,4075	76,5625	0,3819
	ΣX = 31,25 X̄ = 5,20833	ΣY = 2,125 Ȳ = 0,35417	ΣXY = 14,554	ΣX ² = 210,94	ΣY ² = 1,01

2. Persamaan Regresi

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)/n}{\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2/n} \\
 &= \frac{14,5538 - (31,25)(2,125)/6}{210,938 - (31,25)^2/6} \\
 &= \frac{14,5538 - 11,0677}{210,938 - 162,76} \\
 &= \frac{3,486}{48,178}
 \end{aligned}$$

$$a = 0,0723587$$

$$b = y - ax$$

$$= 0,3541 - (0,072388)(5,2083)$$

$$= -0,0227658$$

$$y = 0,0723587x - 0,0227658$$

Lampiran 21: Lanjutan

3. Perhitungan Koefisien

Korelasi

$$r = \frac{\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)/n}{\sqrt{[(\Sigma X^2) - \frac{(\Sigma X)^2}{n}][(\Sigma Y^2) - \frac{(\Sigma Y)^2}{n}]}}$$

$$r = \frac{14,554 - (31,25)(2,125)/6}{\sqrt{[(210,94) - \frac{(31,25)^2}{6}][1,01 - \frac{(2,125)^2}{6}]}}$$

$$r = \frac{14,554 - 11,0677}{\sqrt{(210,94 - 162,76)(1,01 - 0,753)}}$$

$$r = \frac{3,486}{\sqrt{12,2822}}$$

$$r = \frac{3,486}{3,518}$$

$$r = 0,9909$$

4. Perhitungan Kadar Natrium Benzoat pada Sampel Kecap Manis Kiloan

a. Sampel I

Berat sampel 1 = 5,0200 g

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel 2} &= 5,0197 \text{ g} \\ \text{Berat sampel 3} &= 5,0183 \text{ g} \\ \text{Rata-rata berat sampel} &= \frac{5,0200 + 5,0197 + 5,0183}{3} = 5,0193 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi 1} &= 0,5911 \\ \text{Absorbansi 2} &= 0,5804 \\ \text{Absorbansi 3} &= 0,5795 \\ \text{Rata-rata absorbansi} &= \frac{0,5911 + 0,5804 + 0,5795}{3} = 0,5836 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar natrium benzoat} &= y = 0,0724x - 0,0229 \\ 0,5836 &= 0,0724x - 0,0229 \\ x &= \frac{0,5836 + 0,0229}{0,0724} \\ x &= 8,3770 \text{ } \mu\text{g/ml} \end{aligned}$$

$$K = \frac{x \cdot v}{B_s} f p$$

Lampiran 21: Lanjutan

$$K = \frac{8,3770 \text{ } \mu\text{g/ml} \cdot 25 \text{ ml}}{5,0193 \text{ g}} \cdot 4$$

$$K = \frac{837,7 \text{ } \mu\text{g}}{5,0193 \text{ g}}$$

$$K = 166,89 \text{ } \mu\text{g/g}$$

$$K = 166,89 \text{ mg/kg}$$

b. Sampel II

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel 1} &= 5,0172 \text{ g} \\ \text{Berat sampel 2} &= 5,0168 \text{ g} \\ \text{Berat sampel 3} &= 5,0171 \text{ g} \\ \text{Rata-rata berat sampel} &= \frac{5,0172 + 5,0169 + 5,0171}{3} = 5,0170 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi 1} &= 0,3994 \\ \text{Absorbansi 2} &= 0,3656 \\ \text{Absorbansi 3} &= 0,3868 \\ \text{Rata-rata absorbansi} &= \frac{0,3994 + 0,3656 + 0,3868}{3} = 0,3839 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar natrium benzoat} &= y = 0,0724x - 0,0229 \\ 0,3839 &= 0,0724x - 0,0229 \\ x &= \frac{0,3839 + 0,0229}{0,0724} \end{aligned}$$

$$x = 5,6187 \mu\text{g/ml}$$

$$K = \frac{x \cdot v}{B_s} f p$$

$$K = \frac{5,6187 \mu\text{g/ml} \cdot 25 \text{ ml}}{5,0170 \text{ g}} \cdot 4$$

$$K = \frac{561,87 \mu\text{g}}{5,0170 \text{ g}}$$

$$K = 111,99 \mu\text{g/g}$$

$$K = 111,99 \text{ mg/kg}$$

c. Sampel III

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel 1} &= 5,0154 \text{ g} \\ \text{Berat sampel 2} &= 5,0202 \text{ g} \\ \text{Berat sampel 3} &= 5,0199 \text{ g} \\ \text{Rata-rata berat sampel} &= \frac{5,0154 + 5,0202 + 5,0199}{3} = 5,0185 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Absorbansi 1} &= 0,4211 \\ \text{Absorbansi 2} &= 0,4733 \\ \text{Absorbansi 3} &= 0,4718 \\ \text{Rata-rata absorbansi} &= \frac{0,4211 + 0,4733 + 0,4718}{3} = 0,4554 \end{aligned}$$

Lampiran 21: Lanjutan

$$\begin{aligned} \text{Kadar natrium benzoat} &= y = 0,0724x - 0,0229 \\ 0,4554 &= 0,0724x - 0,0229 \\ x &= \frac{0,4554 + 0,0229}{0,0724} \end{aligned}$$

$$x = 6,6063 \mu\text{g/ml}$$

$$K = \frac{x \cdot v}{B_s} f p$$

$$K = \frac{6,6063 \mu\text{g/ml} \cdot 25 \text{ ml}}{5,0185 \text{ g}} \cdot 4$$

$$K = \frac{660,63 \mu\text{g}}{5,0185 \text{ g}}$$

$$K = 131,63 \mu\text{g/g}$$

$$K = 131,63 \text{ mg/kg}$$

d. Sampel IV

Berat sampel 1 = 5,0109 g

Berat sampel 2 = 5,0111 g

Berat sampel 3 = 5,0111 g

Rata-rata berat sampel = $\frac{5,0109 + 5,0111 + 5,0111}{3} = 5,0110 \text{ g}$

Absorbansi 1 = 0,1814

Absorbansi 2 = 0,1853

Absorbansi 3 = 0,1869

Rata-rata absorbansi = $\frac{0,1814 + 0,1853 + 0,1869}{3} = 0,1845$

Kadar natrium benzoat = $y = 0,0724x - 0,0229$
 $0,1845 = 0,0724x - 0,0229$
 $x = \frac{0,1845 + 0,0229}{0,0724}$

$$x = 2,8646 \mu\text{g/ml}$$

$$K = \frac{x \cdot v}{B_s} \cdot fp$$

$$K = \frac{2,8646 \mu\text{g/ml} \cdot 25 \text{ ml}}{5,0110 \text{ g}} \cdot 4$$

$$K = \frac{286,46 \mu\text{g}}{5,0110 \text{ g}}$$

$$K = 57,16 \mu\text{g/g}$$

$$K = 57,16 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 21: Lanjutan

e. Sampel V

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampel 1} &= 5,0145 \text{ g} \\
 \text{Berat sampel 2} &= 5,0142 \text{ g} \\
 \text{Berat sampel 3} &= 5,0145 \text{ g} \\
 \text{Rata-rata absorbansi} &= \frac{5,0145 + 5,0142 + 5,0145}{3} = 5,0144 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Absorbansi 1} &= 0,2236 \\
 \text{Absorbansi 2} &= 0,1981 \\
 \text{Absorbansi 3} &= 0,2054 \\
 \text{Rata-rata absorbansi} &= \frac{0,2236 + 0,1981 + 0,2054}{3} = 0,2090
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar natrium benzoat} &= y = 0,0724x - 0,0229 \\
 0,2090 &= 0,0724x - 0,0229 \\
 x &= \frac{0,2090 + 0,0229}{0,0724}
 \end{aligned}$$

$$x = 3,2030 \text{ } \mu\text{g/ml}$$

$$K = \frac{x \cdot v}{B_s} f p$$

$$K = \frac{3,2030 \text{ } \mu\text{g/ml} \cdot 25 \text{ ml}}{5,0144 \text{ g}} \cdot 4$$

$$K = \frac{320,3 \text{ } \mu\text{g}}{5,0144 \text{ g}}$$

$$K = 63,87 \text{ } \mu\text{g/g}$$

$$K = 63,87 \text{ mg/kg}$$

