

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA KADAR TIMBAL ( Pb ) PADA PRODUK  
IKAN KEMASAN KALENG YANG BEREDAR DI  
SUPERMARKET MEDAN PERJUANGAN**



**YUANA MAGDALENA TAMBUNAN  
P07534016050**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN MEDAN  
2019**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA KADAR TIMBAL ( Pb ) PADA PRODUK  
IKAN KEMASAN KALENG YANG BEREDAR DI  
SUPERMARKET MEDAN PERJUANGAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi  
Diploma III



**YUANA MAGDALENA TAMBUNAN  
P07534016050**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN MEDAN  
2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**Judul** : Analisa Kadar Timbal ( Pb ) pada Produk Ikan Kemasan Kaleng yang Beredar di Supermarket Medan Perjuangan  
**Nama** : Yuana Magdalena Tambunan  
**NIM** : P07534016050

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji

Medan, Juni 2019

**Menyetujui**  
**Pembimbing**



**Sri Bulan Nasution, ST, M. Kes**  
**197104061994032002**

**Ketua Jurusan Analis**  
**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia Srg, S.Si, M.Si**  
**196010131986032001**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Judul** : Analisa Kadar Timbal (Pb) Pada Produk Ikan Kemasan Kaleng Yang Beredar Di Supermarket Medan Perjuangan  
**Nama** : Yuana Magdalena Tambunan  
**Nim** : P07534016050

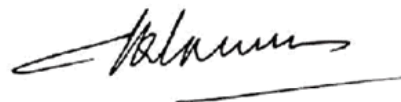
**Karya Tulis Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program  
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan  
28 Juni 2019**

**Penguji I**



**Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si  
NIP. 19560813 198803 1 002**

**Penguji II**



**Musthari, S.Si, M.Biomed  
NIP. 19570714 198101 1 001**

**Ketua Penguji**



**Sri Bulan Nasution, ST, M. Kes  
NIP. 19710406 199403 2 002**

**Ketua Jurusan Analis**

**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



The stamp is circular with the text "KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA" around the perimeter. Inside, it reads "BADAN PENGENDALIAN DAN PEMERIKSAAN SINDIR DAN MANUSIA KESEHATAN". A handwritten signature is written over the stamp.

**Endang Sofia Srg, S.Si, M.Si  
NIP. 19601013 198603 2 001**

## **PERNYATAAN**

### **ANALISA KADAR TIMBAL ( Pb ) PADA PRODUK IKAN KEMASAN KALENG YANG BEREDAR DI SUPERMARKET MEDAN PERJUANGAN**

**Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh oranglain, kecuali kutipan dan ringkasan yang tiap satunya telah dijelaskan sumbernya dalam daftar pustaka.**

**Medan, Juli 2019**

**Yuana Magdalena Tambunan  
P07534016050**

*Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan  
Departement of Health Analisis  
Kti, June 2019*

**Yuana Magdalena Tambunan**

*Analysis of Lead Levels (Pb) in Canned Packaging Fish Products Circulating  
in the Supermarket Medan Perjuangan*

*ix + 29 Pages + 1 Picture + 1 Tables + 7 Attachments*

### **ABSTRACT**

The types of canned fish in circulation are increasingly diverse. Canned fish is the choice of many consumers today because of its practicality in serving. Fish packaged in cans can be contaminated with heavy metal lead (Pb) which is a can component. Contamination that occurs because the material to connect the can part of the lid with the can body part uses a mixture of 90% lead and 10% tin. In addition, lead metal (Pb) can be contaminated from the water used to come from ground water, then through processing equipment, in processing or producing a food factory that still uses tools made of metal.

The purpose of this study was to determine the presence or absence of lead content in canned packaged fish. This research was conducted in March - June 2019. The research method used was descriptive research. The study was conducted at the Medan Health Laboratory Hall. The sample used in this study was canned fish circulating in the Supermarket Medan Perjuangan. Quantitative analysis was carried out by atomic absorption spectrophotometer (AAS) with a wavelength of 217.0 nm.

The results showed the levels of lead metal (Pb) in 10 samples of canned fish with different brands no lead metal was detected. All samples are below the maximum value of metal contamination obtained by SNI 7387 in 2009 which is 0.3 mg / kg.

**Keywords : Canned packaging, Lead, SSA  
Reading List : 15 ( 2004 – 2017)**

**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan  
Jurusan Analis Kesehatan  
Kti, Juni 2019**

**Yuana Magdalena Tambunan**

**Analisa Kadar Timbal (Pb) Pada Produk Ikan Kemasan Kaleng Yang Beredar Di Supermarket Medan Perjuangan**

**ix + 29 Halaman + 1 Gambar + 1 Tabel + 7 Lampiran**

### **ABSTRAK**

Jenis ikan kaleng yang beredar semakin beragam. Ikan kaleng menjadi pilihan banyak para konsumen saat ini karena kepraktisannya dalam menyajikan. Ikan yang dikemas dalam kaleng dapat terkontaminasi logam berat timbal ( Pb ) yang merupakan komponen pembuat kaleng. Kontaminasi yang terjadi karena bahan untuk menyambung bagian tutup kaleng dengan bagian badan kaleng menggunakan campuran dari 90% timbal dan 10% timah. Selain itu, logam berat timbal (Pb) dapat terkontaminasi dari air yang digunakan berasal dari air tanah, kemudian melalui alat-alat memproses, dalam mengolah atau memproduksi suatu makanan pabrik yang masih menggunakan alat-alat yang terbuat dari logam.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan timbal pada ikan kemasan kaleng. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Medan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan. Analisa kuantitatif dilakukan dengan spektrofotometer serapan atom (SSA) dengan panjang gelombang 217,0 nm.

Hasil penelitian menunjukkan kadar logam timbal (Pb) pada 10 sampel ikan kaleng dengan merek berbeda tidak ada terdeteksi adanya logam timbal. Semua sampel berada dibawah batas nilai maksimum cemaran logam yang diperoleh oleh SNI 7387 tahun 2009 yaitu 0,3 mg/kg.

**Kata kunci : Ikan kemasan kaleng, Timbal, SSA.**

**Daftar bacaan : 15 ( 2004 – 2017)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas bimbingan dan penyertaanNya, sehingga penulis masih diberikan kesehatan untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah yang merupakan tugas akhir dalam menempuh Program Diploma III Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Jurusan Analis Kesehatan Medan.

Karya tulis ilmiah ini berjudul **“Analisa Kadar Timbal (Pb) Pada Produk Ikan Kemasan Kaleng Yang Beredar Di Supermarket Medan Perjuangan”**.

Dengan selesainya karya tulis ilmiah ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Ibu Hj. Ida Nurhayati, M.Kes, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia Srg, S.Si, M.Si, selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Kemenkes RI Medan
3. Ibu Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran untuk memberikan saran dan masukan selama proses penyusunan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat waktu.
4. Bapak Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si dan Bapak Musthari, S.Si, M.Biomed, selaku Penguji I dan Penguji II yang telah banyak memberikan masukan berupa kritik dan saran dalam menyempurnakan penyusunan Karya Tulis Ilmiah beserta seluruh staff dan pegawai Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Medan
5. Bapak dan Ibu Pembimbing di Laboratorium Kesehatan Medan yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian disana.
6. Teristimewa kepada Orangtua terkasih yaitu Ibu Masjida Siregar yang telah memberikan dukangan moril dan material kepada penulis, begitu juga dengan abang dan adik serta sepupu saya Hariman Junico Tambunan, Nadya Ferhanna Tambunan, dan Dipsania Day Mutiara



Siregar yang telah memberikan doa, bimbingan dan motivasi kepada penulis.

7. Terimakasih kepada sahabat sahabat setia yaitu Angela, Christin Sijabat, Besty Hutabarat dan Meylan Ulina Siahaan yang telah memberikan doa, cinta, dan motivasi kepada penulis.
8. Terimakasih kepada adik kelompok kecil yaitu Silvia Putri, Jessica Simamora, dan Donna Widya serta Ciwai yaitu Juli, Teresya, Egi serta Fokus KTI yang telah memberikan semangat kepada penulis
9. Terimakasih kepada semua teman-teman Mahasiswa/Mahasiswi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan angkatan 2016

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi teknik dan dari segi tata bahasanya. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata penulis berdoa semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan semua pihak kepada penulis, mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa dan penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kehidupan dan perkembangan ilmu pengetahuan. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terimakasih.

Medan, Juni 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRACT</b>	i
<b>ABSTRAK</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL</b>	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	ix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	5
2.1. Ikan	5
2.1.1. Ikan lemuru ( <i>Sardinella Longiceps</i> )	5
2.2. Ikan dalam kaleng	6
2.2.1. Prinsip Pengalengan	7
2.2.2. Tahapan Pengalengan	8
2.2.3. Pengujian Mutu dan Kerusakan Makanan Kaleng	13
2.2.4. Kerusakan Makanan Kaleng	14
2.3. Timbal	16
2.3.1. Pengertian Timbal	16
2.3.2. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Timbal	16
2.3.3. Timbal di dalam Air dan Makanan	17
2.3.4. Efek Toksik	17
2.3.5. Penanggulangan Toksisitas	20
2.4. Spektrofotometer Serapan Atom	20
2.4.1. Prinsip Spektrofotometer Serapan Atom	20
2.4.2. Komponen Spektrofotometer Serapan Atom	21
2.5. Kerangka Konsep	22
2.6. Defenisi Operasional	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	23
3.1. Jenis Penelitian	23
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2.1. Lokasi Penelitian	23
3.2.2. Waktu Penelitian	23
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	23

3.3.1. Populasi Penelitian	23
3.3.2. Sampel Penelitian	23
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	23
3.5. Metode Pemeriksaan	24
3.6. Prinsip Pemeriksaan	24
3.7. Alat, Bahan, dan Reagensia	24
3.7.1. Alat	24
3.7.2. Bahan	24
3.7.3. Reagensia	24
3.8. Prosedur Kerja	24
3.8.1. Pengolahan Sampel	24
3.8.2. Pembuatan Larutan Asam Nitrat 5 %	24
3.8.3. Pembuatan Larutan Standar Timbal	25
3.8.4. Pengoperasian Alat AAS-240FS	25
3.9. Penentuan Kadar Timbal	26
<b>BAB 4 HASIL DAN KESIMPULAN</b>	<b>27</b>
4.1. Hasil	27
4.2. Pembahasan	28
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>29</b>
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1.1. : ikan lemuru ( <i>Sardinella Longiceps</i> )	6

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal (Pb) pada produk ikan kemasan kaleng yang Beredar di Supermarket Medan Perjuangan	27

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Ethical Clearance
- Lampiran 2 : Surat Penelitian
- Lampiran 3 : Surat Balasan Penelitian
- Lampiran 4 : Hasil Penelitian
- Lampiran 5 : Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 6 : SNI 7387:2009 Batas Cemaran Logam Berat Pangan
- Lampiran 7 : Jadwal Penelitian

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan yang mempunyai banyak laut dan keanekaragaman ikan belum sepenuhnya menjadikan sektor kelautan sebagai mata pencarian yang dapat diandalkan bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat (Soesilo, 2004).

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, dalam 100 gram ikan segar kurang lebih mengandung protein 17%, lemak 4,50%, mineral dan air sebanyak 2,52 – 4,5%, dan air 76%. Idealnya seseorang membutuhkan 57 gram protein/ hari/ orang untuk dikonsumsi setara dengan satu ekor ikan sedang (125 g) menyumbang 30% keperluan protein ideal. Manfaat makan ikan sudah banyak diketahui orang, seperti di negara Jepang dan Taiwan ikan merupakan makanan utama dalam lauk-pauk sehari-hari yang memberikan efek awet mudah dan harapan hidup lebih tinggi dari penduduk negara lainnya. Selain itu, mengkonsumsi ikan akan mempunyai daya ingat lebih baik dan lebih cepat (Indrati & Gardijito, 2014).

Seperti kita ketahui, ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (membusuk). Pada mulanya, pengolahan ikan dikerjakan secara tradisional dengan memanfaatkan proses alami, yaitu dengan menjemur ikan dibawah terik matahari. Seiring, berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi seperti sekarang ini, usaha dalam pengolahan ikan pun turut berkembang dengan makin banyaknya peralatan mekanis yang digunakan dalam proses pengolahan ikan itu. Sehingga dengan peralatan yang cukup modern, proses pengolahan menjadi lebih cepat, dapat memperbanyak produksi akhir, serta mampu memperbaiki hasil olahan (Adwyah, 2007) .

Salah satu cara pengolahan ikan, yaitu pengalengan ikan. Pengalengan ikan merupakan salah satu bentuk pengolahan dan pengawetan ikan modern yang dikemas secara hermetis dan kemudian disterilkan. Bahan pangan dikemas secara hermetis dalam suatu wadah baik kaleng, gelas, atau aluminium (Adwyah, 2007).

Saat ini, jenis ikan kaleng yang beredar dipasaran semakin beragam. Ikan kaleng menjadi pilihan banyak konsumen karena kepraktisan dalam menyajikan. Keunggulan kemasan kaleng antara lain mempunyai kekuatan mekanismre besar, penghalang terhadap cemaran (karena kedap udara) tahan kondisi ekstream, serta permukaannya sangat mudah diberi label. Kelemahan dari kemasan kaleng antara lain produk yang dikemas akan kehilangan cita rasa segarnya, mengalami penurunan nilai gizi akibat pengolahan suhu tinggi, serta kadang timbul rasa logam (Murdiati, 2013).

Timbal (Pb) adalah logam yang mendapat perhatian karena bersifat toksik melalui konsumsi makanan, minuman, udara, air, serta debu yang tercemar Pb. Timbal (Pb) memiliki titik lebur rendah, mudah dibentuk, memiliki sifat kimia yang aktif, sehingga bisa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan. Untuk itu, logam Pb banyak digunakan untuk pengalengan makanan (Widowati, Sastiono, & Jusuf, 2008).

Toksisitas Pb bersifat kronis dan akut. Paparan Pb secara kronis bisa mengakibatkan kelelahan, kelesuan, gangguan iritabilitas, gangguan gastrointestinal, kehilangan libido, infertilitas pada laki-laki, gangguan menstruasi serta aborsi spontan pada wanita, depresi, sakit kepala, sulit berkonsentrasi, daya ingat terganggu, dan sulit tidur. Sementara itu, toksisitas Pb secara akut bisa merusak jaringan saraf dan fungsi ginjal, menurunkannya kemampuan belajar, dan membuat anak-anak bersifat hiperaktif. Selain itu, Pb juga mempengaruhi organ-organ tubuh lain, yaitu sistem reproduksi, sistem endokrin dan jantung, serta gangguan pada otak pada anak-anak sehingga mengalami gangguan kecerdasan dan mental. Hal ini yang menyebabkan Pb memberikan efek racun terhadap berbagai macam fungsi organ tubuh (Widowati, Sastiono, & Jusuf, 2008) .

Didalam tubuh manusia, Pb bisa menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil Pb diekskresikan lewat urin atau feses karena sebagian terikat oleh protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut. Waktu paruh timbal (Pb) dalam eritrosit adalah selama 35 hari, dalam jaringan ginjal dan hati selama 40 hari, sedangkan waktu paruh dalam tulang adalah selama 30 hari.



Tingkat ekskresi Pb melalui sistem urinaria adalah sebesar 76%, gastrointestinal 16%, dan rambut, kuku, serta keringat sebesar 8% (Widowati, Sastiono, & Jusuf, 2008).

Ikan yang dikemas dalam kemasan kaleng dapat terkontaminasi logam berat timbal (Pb) yang merupakan komponen pembuat kaleng. Kontaminasi yang terjadi karena bahan untuk menyambung bagian tutup kaleng dengan bagian badan kaleng menggunakan campuran dari 90% timbal dan 10% timah. Selain itu, logam berat timbal (Pb) dapat terkontaminasi dari air yang digunakan berasal dari air tanah, seperti yang kita ketahui air tanah masih banyak mengandung jenis logam berat, kemudian melalui alat-alat memproses, dalam mengolah atau memproduksi suatu makanan pabrik yang masih menggunakan alat-alat yang terbuat dari logam (Hinelo, Jusuf, & Prasetya, 2014).

Sejarah mencatat kasus Minamata di Jepang sebagai kasus keracunan logam berat yang paling hebat, yaitu dengan korban meninggal sebanyak 107 orang. Korbannya adalah para nelayan yang mengkonsumsi ikan terkontaminasi logam berat yang berasal dari limbah industri yang dibuang ke perairan di teluk Minamata. Di Indonesia pernah dilaporkan adanya ikan yang ditangkap dari teluk Jakarta yang mengandung logam berat dalam konsentrasi cukup tinggi, akibatnya tercemar air laut oleh limbah industri (Widowati, Sastiono, & Jusuf, 2008).

Pada penelitian yang dilakukan Sri Rahayu Hinelo di kota Gorontalo dengan 11 sampel ikan kaleng dengan merk yang berbeda terdapat semua sampel kadar timbalnya sudah melebihi standar yang telah ditetapkan BSNI yaitu 0,3 ppm. Kadar Pb yang paling tinggi yaitu 1,44 ppm dan yang paing rendah 0,58 ppm (Hinelo, Jusuf, & Prasetya, 2014).

Menurut SNI 7387 tahun 2009 : Batas Cemar Logam Berat Timbal (Pb) dalam ikan adalah 0,3 mg/kg. Hal ini tentu saja harus diwaspadai karena apabila ikan kemasan kaleng dikonsumsi secara terus menerus maka kandungan logam berat Pb akan tertimbun dalam tubuh dan akan berbahaya bagi kesehatan masyarakat apabila cemaran tersebut melewati batas toksiknya.

Dengan kemajuan teknologi saat ini, makanan instan dan cepat saji sangat digemari masyarakat ditambah dengan aktivitas kesibukan membuat makanan

cepat saji menjadi hal biasa untuk dikonsumsi di kalangan masyarakat terkhususnya ikan dalam kemasan kaleng. Selain memberikan kemudahan dalam penyajiannya, ikan kaleng juga memberikan rasa lezat dan teksturnya yang lembut, serta harganya yang mudah terjangkau. Tetapi masyarakat tidak mengetahui kandungan apa yang ada didalam kalang dan bahaya yang ditimbulkan jika dikonsumsi menjadi suatu kebiasaan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui apakah ada kandungan timbal pada ikan dalam kemasan kaleng.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti ingin mengetahui apakah ikan kemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan mengandung logam timbal (Pb).

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan timbal (Pb) pada produk ikan kemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Untuk menentukan kadar timbal (Pb) pada produk ikan kemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti tentang adanya logam timbal (Pb) pada ikan kemasan kaleng.
2. Memberi informasi kepada masyarakat bahwa logam timbal (Pb) yang terpapar pada makanan dapat membahayakan kesehatan.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat agar lebih berhati-hati dalam mengkonsumsi ikan kaleng.
4. Sebagai bahan pengembangan dan informasi untuk peneliti selanjutnya.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Ikan**

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, tetapi harganya relatif tidak murah. Dalam 100 gram ikan segar kurang lebih mengandung protein 17%, lemak 4,50%, mineral 2,52-4,5% dan air 76%. Dari komposisi tersebut dapat dilihat bahwa ikan mempunyai nilai protein tinggi dan kandungan lemaknya rendah sehingga banyak memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh manusia. Manfaat ikan sudah banyak diketahui orang seperti, di negara Jepang dan Taiwan ikan merupakan makanan utama dalam lauk-pauk sehari-hari yang memberikan efek awet muda dan harapan hidup lebih tinggi dari penduduk negara lainnya. (Indrati & Gardijito, 2014)

##### **2.1.1. Ikan Lemuru (*Sardinella Longiceps*)**

Bahan baku dalam pembuatan ikan kaleng adalah ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). Ikan ini banyak terdapat di Selat Bali, wilayah perairan Jawa Timur dan perairan Bali. Ikan lemuru dijadikan untuk pengalengan karena kualitas bagus diolah, daging ikan ini mudah hancur (Yovita, 2017).

Sesuai dengan “Species Identification Sheet for Fishery Purpose” dalam Dwiponggo (1982), ikan lemuru dalam sistematikanya dimasukkan dalam:



Gambar 2.1.1. ikan lemuru (*Sardinella Longiceps*)

( [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/id/f/fe/Sardinella\\_lemuru.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/id/f/fe/Sardinella_lemuru.jpg) )

Kingdom : *Animalia*  
Filum : *Chordata*  
Sub Filum : *Vertebrata*  
Kelas : *Pisces*  
Sub Kelas : *Actinopterygii*  
Ordo : *Cluspeiformes*  
Famili : *Cluspeidae*  
Genus : *Sardinella*  
Spesies : *Sardinella lemuru*

Ikan lemuru memiliki ciri-ciri bentuk badan bulat memanjang, bagian perut agak bulat dengan sisik duri agak tumpul dan tidak menonjol, warna badan biru kehijauan pada bagian atas, bagian bawah keperakan, warna sirip abu-abu kekuningan, warna sisik kehitaman, panjang ikan dapat mencapai 23cm namun panjang umumnya berkisar antara 10-18cm (Vatria, 2006).

Dalam 100 gram ikan lemuru terdapat beberapa kandungan antara lain yaitu mengandung bagian yang dapat dikonsumsi sebesar 80%. Selain itu, dalam 100 gram ikan lemuru terdapat kandungan gizi yang dibutuhkan tubuh. Dalam 100 gram ikan mengandung energi sebesar 112 kkal serta protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1 (Yovita, 2017).

## **2.2. Ikan dalam Kaleng**

Proses pengalengan adalah salah satu upaya untuk mengawetkan bahan pangan. Sesungguhnya, teknik pengalengan pangan bukan merupakan hal yang baru, karena proses ini telah dikenal sejak tahun 1809, yaitu pada zaman pemerintahan Napoleon Bonaparte.

Pengalengan bahan makanan didefinisikan sebagai suatu cara pengawetan bahan pangan yang dipak secara hermetis (kedap terhadap udara, air, mikroba, dan benda asing lainnya) dalam suatu wadah, yang kemudian disterilkan secara komersial untuk membunuh semua mikroba patogen (penyebab penyakit) dan mikroba pembusuk. Pengalengan secara hermetis memungkinkan makanan yang dikalengkan dapat terhindar dari kebusukan, perubahan kadar air, kerusakan

akibat oksidasi atau perubahan cita rasa. Karena dalam pengalengan makanan digunakan sterilisasi komersial (bukan sterilisasi mutlak), maka dalam makanan kaleng mungkin saja masih terdapat spora atau mikroba lain (terutama yang bersifat tahan terhadap panas) yang dapat merusak isi kaleng apabila kondisinya memungkinkan. Itulah sebabnya makanan dalam kaleng harus disimpan pada kondisi yang sesuai, setelah proses pengalengan selesai.

Dalam industri pengalengan makanan, sterilisasi yang diterapkan adalah sterilisasi komersial (*commercial sterility*), artinya walaupun produk tersebut tidak 100% steril tetapi cukup bebas dari bakteri-bakteri pembusuk dan patogen sehingga tahan untuk disimpan selama satu tahun atau lebih dalam keadaan yang masih layak dikonsumsi (Adwyah, 2007).

### **2.2.1. Prinsip Pengalengan**

Penggunaan panas pada pengawetan bahan makanan sudah dikenal secara luas. Berbagai cara dilakukan seperti memasak, menggoreng, merebus, atau pemanasan lainnya merupakan salah satu cara pengawetan bahan makanan. Melalui perlakuan tersebut terjadi perubahan keadaan bahan makanan, baik sifat fisik maupun sifat kimiawi sehingga keadaan bahan ada yang menjadi lunak dan enak dimakan. Pemanasan mengakibatkan sebagian besar mikroorganisme dan enzim mengalami kerusakan sehingga bahan makanan yang telah dimasak lebih tahan lama selama beberapa hari.

Pengalengan makanan merupakan suatu cara pengawetan bahan pangan yang dikemas secara hermetis dan kemudian disterilkan. Metode pengawetan tersebut ditemukan oleh Nicolas Appert, seorang ilmuwan Prancis. Di dalam pengalengan makanan, bahan pangan dikemas secara hermetis (*hermetic*) dalam suatu wadah, baik kaleng, gelas, atau aluminium. Pengemasan secara hermetis dapat diartikan bahwa penutupannya sangat rapat, sehingga tidak dapat ditembus oleh udara, air, kerusakan akibat oksidasi, ataupun perubahan cita rasa.

Daya awet makanan kaleng sangat bervariasi tergantung dari jenis bahan pangan, jenis wadah, proses pengalengan yang dilakukan dan kondisi tempat penyimpanannya, tetapi jika proses pengolahannya sempurna maka daya awet

produk yang dikalengkan, daya awetnya lama. Kerusakan makanan kaleng pada umumnya terjadi karena perubahan tekstur dan cita rasa dibandingkan karena mikroorganisme.

Tiga jenis bahan yang dipakai dalam proses pembuatan kaleng, yaitu *Electrolyte Tin Plate* (ETP), *Tin Free Steel* (TFS), dan aluminium (alum). Kebanyakan pengalengan menggunakan TFS-CT merupakan lapisan baja yang dilapisi kromium secara elektrik. Segera setelah dilapisi kromium, terbentuklah lapisan kromium oksida pada seluruh permukaannya. Jenis TFS memiliki beberapa keunggulan diantaranya lebih murah harganya karena tidak menggunakan timah putih dan lebih baik daya adhesinya terhadap bahan organik. Sedangkan kelemahannya adalah lebih tinggi peluangnya untuk berkarat.

Penutupan kaleng tahap pekerjaan yang sangat penting dalam pengalengan. Kaleng yang tidak rapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi dan ada udara masuk yang dapat merusak makanan dalam kaleng. Untuk mencegah kebocoran kaleng, maka kaleng ditutup secara ganda lipatan dan pada sambungannya dilapisi dengan senyawa semen atau *lacquer* bercampur karet (Adwyah, 2007).

### **2.2.2. Tahapan Pengalengan**

Berdasarkan cara pengolahannya, pengalengan hasil perikanan dapat dibedakan dalam beberapa tipe, yaitu direbus dalam air garam, dalam minyak, dalam saos tomat, dan dibumbui. Adapula pembagian produk pengalengan ikan atas dasar bentuk bahan yang dikalengkan, dalam keadaan mentah atau dimasak terlebih dahulu.

#### **1. Persiapan Wadah**

Wadah yang digunakan hendaknya dibersihkan dan diperiksa secara teliti sebelum digunakan untuk pengalengan. Di dalam pengalengan suatu produk, penting diperhatikan untuk selalu menggunakan jenis kaleng yang sesuai produk, dengan tujuan untuk menghindari terjadinya perubahan warna. Kaleng-kaleng yang akan digunakan hendaknya diperiksa solderannya, adanya karet atau adanya

cacat lainnya, misalnya dibungkus dengan kantung plastik atau dipak dalam karton, sehingga tutup kaleng terhindar dari debu dan uap air.

## **2. Pengisian (*Filling*)**

Pengisian wadah dengan bahan yang telah disiapkan sebaiknya dilakukan segera setelah proses persiapan selesai. Pengisian hendaknya dilakukan secara teratur dan seragam. Produk diisikan sampai permukaan yang diinginkan dalam wadah dengan memerhatikan adanya *Head space*, kemudian medium pengalengan (*canning medium*) diisikan menyusul. *Head space* adalah ruang kosong antara permukaan produk dengan tutup. Fungsinya sebagai ruang cadangan untuk pengembangan produk selama disterilisasi, agar tidak menekan wadah karena akan menyebabkan gelas menjadi pecah atau kaleng menjadi gembung.

### **a. Metode Pengisian**

Pengisian wadah dengan bahan pangan yang telah dipersiapkan dapat dilakukan secara manual, menggunakan mesin semi otomatis, dan bahkan dengan mesin otomatis. Pemilihan metode pengisian sangat bergantung pada produk yang dikalengkan, misalnya pada produk yang diinginkan cita rasanya agar lebih baik.

### **b. Pengecekan Berat**

Wadah-wadah diisi dengan produk sampai mencapai berat yang telah ditentukan. Untuk tujuan itu, digunakan alat timbangan, tergantung pada kalengnya. Ketepatan berat merupakan faktor ekonomis, karena dapat mengurangi jumlah produk yang terbawa serta. Untuk beberapa jenis produk, berat yang tepat sangat penting karena proses sterilisasi selanjutnya dipengaruhi jumlah (volume/berat) produk. Selain itu, berat produk yang tepat pada setiap operasi akan menanamkan kepercayaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Untuk memenuhi berat tersebut ; kadang-kadang diperlukan potongan kecil (serpihan atau hancuran). Dengan demikian, isian kaleng dibagi menjadi tiga macam, yaitu :*Fancy* (terdiri atas potongan-potongan pokok), *Standart* (terdiri atas potongan pokok ditambah serpihan), *Fleks* atau *salad* (terdiri atas serpihan-serpihan daging)

**c. Medium pengalengan (*Canning medium*)**

Medium pengalengan adalah larutan atau bahan lainnya yang ditambahkan kedalam produk waktu proses pengisian. Jenis-jenis medium yang biasa digunakan adalah larutan garam, sirup, kaldu, dan minyak. Larutan garam digunakan untuk bahan pangan yang tidak asam, sirup digunakan untuk buah-buahan, kaldu untuk daging, dan minyak digunakan untuk ikan dan hasil perikanan lainnya. Medium pengalengan tersebut dapat memberikan cita rasa pada produk kalengan, dan juga berfungsi untuk mengurangi waktu sterilisasi, dengan cara meningkatkan proses perambatan panas, serta dapat mengurangi korosi kaleng dengan cara menghilangkan udara.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan perambatan panas didalam makanan kaleng antara lain : jenis bahan baku wadah, ukuran dan bentuk wadah, tingkat pengisian produk wadah, kekentalan cairan, distribusi produk didalam wadah, suhu awal produk, lokasi wadah dalam medium pemanas, suhu retor, ada tidaknya pengocokan ( agitasi ) wadah selama sterilisasi.

Sampai batas tertentu kita dapat menggolongkan perambatan panas yang akan terjadi pada bahan didalam kaleng dengan memerhatikan sifat-sifat fisiknya . Pada perambatan panas didalam kaleng secara konduksi (misalnya pada bayam hancuran atau daging dan ikan).

Kaldu dan minyak digunakan sebagai medium pengalengan daging, unggas, dan ikan. Kaldu dibuat dari kulit, tulang, lemak atau bagian-bagian lain yang tidak digunakan, dengan cara dididihkan dalam air dan ditambah bumbu rempah.

**d. *Head space***

*Head space* adalah ruang diantara tutup wadah dengan permukaan produk. Besarnya bervariasi tergantung pada jenis produk dan jenis wadah. Umumnya untuk produk cair dalam kaleng, tingginya sekitar 0,25 Inchi. Besar head space dalam wadah sangat penting diperhatikan, apabila terlalu kecil akan menyebabkan pecahnya wadah akibat ekspansi ( pengembangan) produk selama proses sterilisasi. Apabila head space terlalu besar, sejumlah kecil udara akan



terperangkap dalam kaleng sehingga akan mengakibatkan terjadinya oksidasi dan perubahan warna produk.

### **3. Exhausting**

Sebagian besar oksigen dan gas lain harus dihilangkan dari bahan didalam wadah sebelum operasi penutupan. Didalam wadah yang sudah ditutup tidak diinginkan adanya oksigen, karena gas itu dapat bereaksi dengan bahan pangan atau bagian dalam kaleng sehingga akan mempengaruhi mutu, nilai gizi, dan umur simpan kalengan. Exhausting juga berguna memberikan ruang bagi pengembangan produk selama proses sterilisasi sehingga kerusakan wadah akibat tekanan produk dari dalam dapat dihindarkan, juga berguna untuk menaikkan suhu produk didalam wadah sampai mencapai suhu awal (initial temperature).

Pada pabrik berskala kecil exhausting dilakukan dengan cara melakukan pemanasan pendahuluan terhadap produk, kemudian produk tersebut diisikan kedalam kaleng dalam panas dan wadah ditutup juga dalam keadaan masih panas. Untuk beberapa jenis produk exhausting dapat dilakukan dengan cara menambahkan medium, misalnya saus tomat atau larutan garam mendidih.

Pabrik pengalengan ikan dengan skala besar, exhausting dilakukan secara mekanis dan dinamakan pengepakan vakum (vacum packed). Prinsipnya adalah menarik oksigen dan gas-gas lain dari dalam kaleng dan kemudian segera dilakukan penutupan wadah.

Penghampaan juga bermanfaat untuk :

- (1) Mengurangi tekanan didalam kaleng, sehingga kaleng tidak pecah selama sterilisasi.
- (2) Menghilangkan oksigen untuk mengurangi kemungkinan oksidasi isi kaleng dan korosi pada bagian dalam kaleng karena dapat menyebabkan kebocoran pada kaleng
- (3) Menjaga kandungan vitamin C

### **4. Penutupan Wadah**

Setelah kaleng di-exhausting harus segera ditutup secara hermetis. Suatu penutupan yang baik diperlukan untuk mencegah terjadinya pembusukan. Apabila digunakan kaleng sebagai wadah maka penutupan yang baik akan mencegah

terjadinya kebocoran dari satu kaleng yang dapat menimbulkan pengkaratan pada kaleng lainnya.

Penutupan wadah kaleng sering disebut dengan istilah *double seaming*. Sedangkan mesin yang digunakan untuk petupan *double seamer machine*, jenisnya bervariasi dari yang digerakkan dengan tangan sampai yang otomatis. Tetapi pada prinsipnya kerja mesin tersebut sama yaitu menjalankan dua operasi dasar. Operasi pertama berfungsi untuk membentuk atau menggulung bersama ujung tutup kaleng dan badan kaleng. Sedangkan operasi kedua berfungsi, untuk meratakan gulungan yang dihasilkan oleh operasi pertama

## **5. Sterilisasi/ Processing**

Sterilisasi atau lebih dikenal dengan istilah processing adalah operasi yang paling penting dalam pengalengan makanan. Processing tidak hanya bertujuan untuk menghancurkan mikroba pembusuk dan patogen, tetapi juga berguna untuk membuat produk cukup masak, yaitu dilihat dari penampilan, tekstur, dan cita rasanya sesuai yang diinginkan. Oleh karena itu, proses pemanasan harus dilakukan pada suhu yang cukup tinggi untuk menghancurkan mikroba, tetapi tidak boleh terlalu tinggi sehingga membuat produk terlalu masak.

Pada prinsipnya, proses pemanasan yang diterapkan didalam industri pengalengan atau pembotolan pangan, dirancang khusus hanya cukup untuk mencapai sterilisasi komersial. Kondisi tersebut tidak mudah dicapai, tetapi kadang-kadang justru dapat menghasilkan perubahan-perubahan mutu yang diinginkan dalam produk.

Makanan yang berasam rendah dengan pH diatas 4,5 memerlukan proses pemanasan yang lebih kuat dibandingkan dengan makanan yang bersifat asam dan berasam tinggi. Ikan yang memiliki pH mendekati netral, yaitu 6,8 biasanya diproses dengan suhu 121°C dengan waktu tergantung pada cepat lambatnya perambatan panas untuk mencapai titik terdingin makanan dalam kaleng, serta daya tahan mikroba yang mengkontaminasi makanan.

## **6. Pendinginan**

Wadah harus cepat didinginkan segera setelah proses sterilisasi selesai, dengan tujuan untuk memperoleh keseragaman (waktu dan suhu) dalam proses

dan untuk mempertahankan mutu produk akhir. Apabila pendinginan terlalu lambat dilakukan maka produk akan cenderung terlalu masak sehingga akan merusak tekstur dan cita rasanya. Selain itu, selama produk berada pada suhu antara suhu ruang dan suhu proses, pertumbuhan spora bakteri tahan panas akan distimulir. Selain itu, dengan pendinginan juga mengakibatkan bakteri yang masih bertahan hidup akan menyebabkan shock sehingga akan mati.

## **7. Pemberian Label dan Penyimpanan**

Setelah dingin kaleng diberi label sesuai keinginan produsen, pemberian label ditujukan untuk mengetahui bahan yang digunakan dan untuk mengetahui kapan waktu proses sehingga dapat menentukan masa kadaluarsanya, dan tentunya dengan pemberian label produk akan dikenal masyarakat, kemudian dikemas dalam karton atau kotak kayu dalam jumlah tertentu.

Di dalam suatu pabrik kaleng seringkali diperlukan penyimpanan sementara, misalnya karena besarnya jumlah produksi, selain itu penyimpanan juga untuk menguji mutu produk sebelum dipasarkan, maka diperlukan ruang penyimpanan yang baik.

Suhu penyimpanan sangat berpengaruh terhadap mutu makanan kaleng. Suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan kerusakan cita rasa, warna, tekstur, dan vitamin yang dikandung oleh bahan, akibatnya akan menyebabkan terjadinya reaksi kimia. Selain itu, juga akan memacu pertumbuhan bakteri yang pada saat proses sterilisasi sporanya masih dapat bertahan.

Untuk mencegah timbulnya karat pada bagian luar kaleng atau jamur, kelembapan ruang penyimpanan hendaknya diatur serendah mungkin. Produk makanan kaleng akibat dari perubahan warna dan rusaknya beberapa vitamin (Adwyah, 2007).

### **2.2.3. Pengujian Mutu dan Kerusakan Makanan Kaleng**

Pengawasan pada produksi makanan yang dikalengkan harus dilakukan selama persiapan bahan mentah dan pemanasan, untuk itu perlu dilakukan pengujian secara fisik dan kimiawi. Jika prosedur pengalengan dilakukan dengan

benar dan sanitasinya diperhatikan, maka kerusakan makanan kaleng jarang terjadi.

Pengujian secara fisik dan kimia harus dapat memberikan penjelasan mengenai suara wadah bila dipukul secara mekanis, penampakan wadah, terdapat ada tidaknya garam metal berbahaya dalam produk. Pemeriksaan yang teliti harus dilakukan terhadap keadaan badan dan tutup kaleng. Adanya lekukan pada badan kaleng harus dicatat untuk pemeriksaan selanjutnya.

Pengujian harus dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya kebocoran. Mutu penutupan sebaiknya dilakukan selama proses pengalengan terjadi untuk menghindari banyaknya produk yang terbuang. Demikian juga mutu penutupan, harus diuji setelah wadah dibuka. Produk makanan kaleng harus diperiksa warna, kenampakan, dan baunya. Adanya penyimpangan bau merupakan tanda adanya kebusukan, perubahan mungkin karena adanya reaksi antara produk dengan kaleng.

Pada pabrik pengalengan yang besar dilakukan pula pengujian secara organoleptik oleh panelis yang sudah dilatih. Untuk menguji mutu dan cita rasa produk, panel tes itu juga berguna untuk menguji penerimaan produk-produk baru oleh konsumen (Adwyah, 2007).

#### **2.2.4. Kerusakan Makanan Kaleng**

Penyebab kerusakan dapat dibagi dua, yaitu kerusakan yang disebabkan karena kerusakan pengolah dan kebocoran kaleng. Kerusakan itu menyebabkan pengplahan dan kebocoran kaleng yang tidak steril komersial. Jadi, kerusakan tersebut timbul karena pertumbuhan mikroba. Selain kerusakan akibat mikroba masih ada beberapa penyebab lainnya yang bersifat nonmikrobaial diantaranya seperti wadah yang kurang steril atau karena suhu yang kurang tinggi.

##### **1. Kesalahan Pengolahan**

Ikan kaleng dapat mengalami penurunan tekanan vakum, hal itu dapat dikarenakan antara lain karena perubahan tekstur daging ikan. Menghindari dari kemungkinan yang tidak diinginkan dalam perdagangan, produk yang

dikalengkan memerlukan waktu transportasi atau penyimpanan cukup panjang tekanan vakum diatur diatas 10 inchi.

Ikan yang dikalengkan sering terjadi lengket produk bagian dalam tutup kaleng serta terbentuknya gumpalan warna kelabu pada permukaan produk. Hal itu dapat dicegah dengan membasahi tutup kaleng dengan air suling, sedangkan gumpalan kelabu dapat dihindari dengan merendam ikan sebelum dimasukkan kedalam kaleng dengan larutan garam selama 25 menit.

Ikan laut yang dikalengkan kadang-kadang terbentuk kristal seperti kaca dari magnesium amonium fosfat. Untuk menghindarinya, pendinginan produk harus cepat dilakukan karena waktu yang cukup lama dalam suhu 40°C – 50°C setelah sterilisasi akan menyebabkan pembesaran terbentuknya kristal.

## **2. Kebocoran kaleng**

Kaleng yang tidak ditutup secara hermetis, kaetika kaleng didinginkan dalam air pendingin yang tidak memenuhi syarat maka akan terkontaminasi oelh mikroba. Lubang yang sangat kecil sangat memungkinkan mikroba mengkontaminasinya. Kerusakan itu dapat terlihat dengan adanya *mixed flora*, terdiri atas bakteri berbentuk batang *rod* dan kokus didalam makanan yang rusak. Kebocoran kaleng dapat dipastikan melalui pemeriksaan visual dan pengukuran kaleng, yaitu pengukuran komponen-komponen lipatan (*seam*)

## **3. Kerusakan Nonbakteriologi**

Selain kerusakn yang disebabkan oleh aktivitas mikroba, masih terdapat kerusakan yang tidak disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme antara:

### *Hidrogen Swell*

Terjadi karena adanya reaksi kimia antara makanan dan kaleng yang membentuk gas hidrogen. Reaksi kimia tersebut dapat berlangsung jika lapisan kaleng tidak sempurna, misalnya terdapat goresan. Apabila korosi berlangsung cukup lama akan timbul *pinholes* pada kaleng dan mengakibatkan kaleng menjadi bocor.

### *Reaksi maillard*

Terjadi pada banyak makanan yang mengandung gula, asam-asam amino, dan asam. Reaksi tersebut menghasilkan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang dalam jumlah

besar dapat mengakibatkan kaleng menjadi gembung, khususnya apabila kaleng disimpan pada suhu tinggi.

#### **4. Kerusakan akibat penyimpanan diatas 40-45°C**

Penyebab kerusakan berupa bakteri-bakteri termofilik pembentuk spora yang sangat tahan panas. Bakteri itu tumbuh pada suhu 55°C. Beberapa diantaranya, termofilik fakultatif yang bersifat nonpatogen, tetapi dapat menyebabkan kerusakan makanan (*spoilage bacteria*) (Adwyah, 2007).

### **2.3. Timbal**

#### **2.3.1. Pengertian Timbal**

Timbal ( Pb ) adalah logam lunak berwarna abu-abu kebiruan mengkilat serta mudah dimurnikan dari pertambangan. Timbal secara alami terdapat di dalam kerak bumi. Logam timbal di bumi jumlahnya sangat sedikit, yaitu 0,0002% dari jumlah kerak bumi bila dibandingkan dengan jumlah kandungan logam lainnya yang ada di bumi. Namun, timbal juga bisa berasal dari kegiatan manusia bahkan mampu mencapai jumlah 300 kali lebih banyak dibandingkan Pb alami (Palar, 2012).

#### **2.3.2. Sifat Fisika dan Sifat Kimia Timbal**

Timbal atau dalam kesehariannya lebih dikenal dengan nama timah hitam, dalam bahasa ilmiahnya dinamakan *plumbum*, dan logam ini disimbolkan dengan Pb. Logam ini termasuk dalam golongan logam-logam IV-A pada Tabel Periodik unsur kimia. Mempunyai nomor atom (NA) 82 dengan bobot atau berat atom (BA) 207,2 merupakan suatu logam berat warna kelabu kebiruan dengan titik leleh 327°C dan titik didih 1,725°C. Pada suhu 550-600°C timbal menguap dan membentuk oksigen dalam udara lalu timbal oksida. Merupakan logam yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat, mempunyai kerapatan yang lebih besar dibandingkan logam-logam biasa, kecuali emas dan merkuri, merupakan logam yang lunak sehingga dapat dipotong dengan menggunakan pisau atau dengan tangan dan dapat dibentuk dengan mudah. Walaupun bersifat lunak dan lentur, timbal sangat rapuh dan mengkerut pada pendinginan, sulit larut dalam air dingin,

air panas, aVFir asam. Timbal dapat larut dalam asam nitrat, asam asetat, dan asam sulfat pekat (Palar, 2012).

### **2.3.3. Timbal di dalam Air dan Makanan**

Timbal dan persenyawaannya dapat berada di dalam badan perairan secara alamiah dan sebagai dampak dari aktivitas manusia. Secara alamiah, timbal dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Di samping itu, proses korosifikasi dari batuan mineral akibat hempasan gelombang dang angin, juga merupakan salah satu jalur sumebr Pb yang akan masuk ke dalam badan perairan.

Timbal yang masuk kedalam badan perairan sebagai dampak dari aktivitas kehidupan manusia ada bermacam bentuk. Diantaranya adalah air buangan (limbah) dari industri yang berkaitan dengan Pb, air buangan dari pertambangan bijih timah hitam dan buangan sisa industri baterai. Buangan-buangan tersebut akan jatuh pada jalur-jalur perairan seperti anak-anak sungai untuk kemudian akan dibawa terus menuju lautan. Umumnya jalur buangan dari bahan sisa perindustrian yang menggunakan timbal akan merusak tata lingkungan perairan yang dimasukinya (menjadikan sungai dan alurnya tercemar).

Dalam air minum ditemukan senyawa Pb bila air tersebut disimpan atau dialirkan melalui pipa yang merupakan alloy dari logam Pb. Selain kontaminasi Pb pada minuman, juga ditemukan kontaminasi Pb pada makanan olahan atau makanan kaleng. Makanan yang telah diasamkan dapat melarutkan Pb dari wadah atau alat-alat pengolahannya (Palar, 2012).

### **2.3.4. Efek Toksik**

Keracunan yang ditimbulkan oleh persenyawaan logam Pb dapat berasal dari tindakan mengonsumsi makanan, minuman atau melalui inhalasi dari udara, debu yang tercemar Pb. Logam Pb tidak dibutuhkan oleh tubuh manusia sehingga bila makanan dan minuman tercemar Pb dikonsumsi, maka tubuh akan mengeluarkannya. Orang dewasa mengabsorpsi Pb sebesar 5-15% dari keseluruhan Pb yang dicerna, sedangkan anak-anak mengabsorpsi lebih besar, yaitu 41,5 %.

Senyawa Pb yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman akan diikuti dalam proses metabolisme tubuh. Namun demikian jumlah Pb yang masuk bersama makanan atau minuman masih mungkin ditolerir oleh lambung disebabkan asam lambung (HCl) mempunyai kemampuan untuk menyerap logam Pb. Tetapi walaupun asam lambung mempunyai kemampuan untuk menyerap keberadaan logam Pb ini, pada kenyataannya Pb lebih banyak dikeluarkan oleh tinja.

Meskipun jumlah Pb yang diserap oleh tubuh hanya sedikit, logam ini ternyata menjadi sangat berbahaya. Hal itu disebabkan senyawa-senyawa Pb dapat memberikan efek racun terhadap banyak fungsi organ yang terdapat dalam tubuh.

### **1. Efek Pb pada Sintesa Haemoglobin**

Sintesa haemoglobin diawali dari peristiwa bereaksinya succinyl co-A dengan glycin yang akan membentuk senyawa ALA (d-Amino Levulinic Acid) atau asam amino lenulinat yang dikatalisasi oleh ALA-sintase. Selanjutnya ALA mengalami dehidrasi menjadi porphobilinogen oleh enzim ALAD (ALA dehidratase). Setelah melewati beberapa tahapan reaksi, senyawa porphobilinogen tersebut mengalami perubahan bentuk lagi menjadi *protoporphyrin-IX*, yang selanjutnya diubah menjadi *haema*. Haema akan bereaksi dengan Globin dan ion logam  $Fe^{2+}$  dan dengan bantuan enzim ferrokkelatase akan membentuk khelat haemoglobin.

Senyawa Pb yang terdapat dalam tubuh akan mengalami gugus aktif dari enzim ALAD. Ikatan yang berbentuk antara logam Pb dengan gugus ALAD tersebut akan mengakibatkan pembentukan intermediet porphobilinogen dan kelanjutan dari proses reaksi ini tidak dapat berlanjut (terputus). Keracunan yang terjadi sebagai akibat kontaminasi dari logam Pb dapat menimbulkan hal-hal sebagai berikut :

- (1) Meningkatkan kadar ALA dalam darah dan urine
- (2) Meningkatkan kadar protoporphirin dalam sel darah merah
- (3) Memperpendek umur sel darah merah
- (4) Menurunkan jumlah sel darah merah
- (5) Menurunkan kadar *retikulosit* (sel-sel darah merah yang masih muda)



## **2. Efek Pb pada sistem syaraf**

Keracunan Pb dapat menimbulkan kerusakan pada otak. Penyakit-penyakit yang berhubungan dengan otak sebagai akibat dari keracunan Pb adalah epilepsi, halusinasi, kerusakan pada otak besar, dan delirium, yaitu sejenis penyakit gula.

## **3. Efek Pb pada sistem Urinaria**

Pb yang terlarut dalam darah ke sistem urinaria (ginjal) dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada saluran ginjal. Kerusakan yang terjadi disebabkan terbentuknya *intranuclear inclusion bodies* yang disertai dengan membentuk *aminociduria*, yaitu terjadinya kelebihan asam amino dalam urine.

## **4. Efek Pb pada sistem Reproduksi**

Percobaan yang diperlakukan terhadap tikus putih jantan dan betina yang diberi perlakuan dengan 1% Pb-asetat kedalam makanannya, menunjukkan hasil berkurangnya kemampuan sistem reproduksi dari hewan tersebut. Embrio yang dihasilkan dari perkawinan yang terjadi antara tikus jantan yang diberi perlakuan Pb-asetat dengan betina normal (yang tidak diberi perlakuan), mengalami hambatan dalam pertumbuhannya. Sedangkan janin yang terdapat pada betina yang diberi perlakuan dengan Pb-asetat mengalami penurunan dalam ukuran, hambatan pada pertumbuhan dalam rahim induk dan setelah dilahirkan.

## **5. Efek Pb pada sistem Endokrin**

Dengan melakukan pengukuran terhadap steroid dalam urine pada kondisi paparan Pb yang berbeda dapat digunakan untuk melihat hubungan penyerapan Pb oleh sistem endokrin. Dari pengamatan yang dilakukan terjadi pengurangan pengeluaran steroid dan terus mengalami peningkatan dalam posisi minus. Kecepatan pengeluaran aldosteron mengalami penurunan selama pengurangan konsumsi garam pada yang keracunan Pb dari penyulingan alkohol

## **6. Efek Pb pada Jantung**

Perubahan dalam otot jantung sebagai akibat dari keracunan Pb baru ditemukan pada anak-anak. Perubahan tersebut dapat dilihat dari ketidak normalan EKG (Palar, 2012).

### **2.3.5. Penanggulangan Toksisitas**

Berbagai upaya untuk mencegah dan menghindari efek toksik Pb antara lain :

1. Melakukan tes medis (Pb dalam darah)
2. Menghindari penggunaan peralatan-peralatan dapur atau tempat makanan/minuman yang mengandung Pb (wadah/kaleng yang dipatri atau mengandung cat)
3. Pemantauan kadar Pb diudara dan kadar Pb dalam makanan/minuman secara berkesinambungan
4. Tidak makan, atau minum, tidak merokok dikawasan yang tercemar Pb
5. Tempat penyimpanan makanan atau minuman tertutup sehingga tidak kontak dengan debu dan asap Pb (Palar, 2012).

### **2.4. Spektrofotometer Serapan Atom**

Spektrofotometer serapan atom (SSA) digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah sekelumit (*trace*) dan sangat kelumit (*ultratrace*). Cara analisis ini memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan tidak tergantung pada bentuk molekul dari logam dalam sampel tersebut. Cara ini cocok untuk analisis kelumit logam karena mempunyai kepekaan yang tinggi ( batas deteksi kurang dari 1 ppm ), pelaksanaannya relatif sederhana, dan interferensinya sedikit. Spektrofotometer serapan atom didasarkan pada penyerapan energi sinar oleh atom-atom netral, dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau ultraviolet. Perbedaannya terletak pada bentuk spektrum, cara pengerjaan sampel dan peralatannya (Gandjar , Rohman, 2007)

#### **2.4.1. Prinsip Spektrofotometer Serapan Atom**

Spektrofotometer serapan atom didasarkan pada bahwa atom-atom pada suatu unsur dapat mengabsorpsi energi sinar pada panjang gelombang tertentu. Banyak energi sinar yang diabsorpsi berbanding lurus dengan jumlah atom-atom unsur yang mengabsorpsi. Atom terdiri dari atas inti atom yang mengandung proton bermuatan positif dan neutron berupa partikel netral, dimana inti atom

dikelilingi oleh elektron-elektron bermuatan negatif pada tingkat energi yang berbeda-beda. Jika energi diabsorpsi oleh atom, maka elektron yang berada di kulit terluar (elektron valensi ) akan tereksitasi dan bergerak dari keadaan dasar (Samosir, 2011).

#### **2.4.2. Komponen Spektrofotometer Serapan Atom**

Berikut adalah komponen spektrofotometer serapan atom :

##### 1. Sumber sinar

Sumber sinar yang lazim dipakai adalah lampu katoda (Hallow catode lamp). Lampu ini terdiri atas tabung kaca tertutup yang mengandung suatu katoda dan anoda. Katoda berbentuk silinder berongga yang terbuat dari logam dan dilapisi dengan logam tertentu. Tabung logam ini diisi dengan gas mulia (neon atau argon)

##### 2. Tempat sampel

Dalam analisis dengan spektrofotometer serapan atom, sampel yang akan dianalisis harus diuraikan menjadi atom-atom netral yang masih dalam keadaan dasar. Ada berbagai macam alat yang dapat digunakan untuk mengubah suatu sampel menjadi uap atom-atom yaitu :

##### a. Dengan nyala ( flame )

Nyala digunakan untuk mengubah sampel yang berupa cairan menjadi bentuk uap atomnya dan untuk proses atomisasi. Suhu yang dapat dicapai oleh nyala tergantung pada gas yang digunakan, misalnya untuk gas asetilen-dinitrogen oksida (  $N_2O$  ) sebesar  $3000^{\circ}C$  dan gas asetilen-udara suhunya sebesar  $2200^{\circ}C$ . Pemilihan macam bahan pembakar dan gas pengoksidasi serta komposisi perbandingannya sangat mempengaruhi suhu nyala

##### b. Tanpa nyala ( flameless )

Pengatoman dilakukan dalam tungku dari grafit. Sejumlah sampel diambil sedikit ( hanya beberapa  $\mu L$  ), lalu diletakkan dalam tabung grafit kemudian tabung tersebut dipanaskan dengan system listrik dengan cara melewatkan arus listrik pada grafit. Akibat pemanasan ini maka zat yang akan dianalisis berubah menjadi atom-atom netral dan pada fraksi atom ini dilewatkan suatu sinar yang



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yaitu untuk mengetahui kadar timbal (Pb) pada produk ikan kemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1. Lokasi Penelitian**

Lokasi pengambilan sampel di Supermarket daerah Medan Perjuangan dan penelitian dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Medan.

##### **3.2.2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret – Juni 2019.

#### **3.3. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **3.3.1. Populasi Penelitian**

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh ikan kaleng merk berbeda di Supermarket daerah Medan Perjuangan.

##### **3.3.2. Sampel Penelitian**

Sampel pada penelitian ini adalah total populasi sebanyak 10 sampel ikan berkemasan kaleng yaitu ikan kemasan kaleng bermerek GM, RM, CP, DM, MK, GG, ADB, KF, ASH, AC.

#### **3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data**

Jenis pengumpulan data yang digunakan dengan data primer yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar timbal pada ikan kemasan kaleng dan pemeriksaan dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Medan.

### **3.5. Metode Pemeriksaan**

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

### **3.6. Prinsip Pemeriksaan**

Contoh uji ditambahkan asam nitrat kemudian dilanjutkan dengan pemanasan yang bertujuan untuk melarutkan analit tembaga dan menghilangkan zat-zat pengganggu, selanjutnya diukur serapannya dengan SSA.

### **3.7. Alat, Bahan, dan Reagensia**

#### **3.7.1. Alat**

Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat gelas (Pyrex), blender, oven, tanur, hot plate, kertas saring, krus porselen, neraca analitik, furnace, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

#### **3.7.2. Bahan**

Bahan yang digunakan yaitu sampel ikan kemasan kaleng.

#### **3.7.3. Reagensia**

Reagensia yang digunakan dalam penelitian ini adalah Asam nitrat 5 %, aquadest, larutan standart timbal

### **3.8. Prosedur Kerja**

#### **3.8.1. Pengolahan Sampel**

Sampel dihaluskan, timbang 5 gram sampel kemudian di furnace temperature 500°C ( hingga menjadi abu putih ). Dinginkan, kemudian lakukan destruksi basah dengan penambahan aquadest 50 ml dan asam nitrat 5 % 5 ml. Panaskan di hotplate ( $\pm 15-20$  ml). Dinginkan, kemudian di saring. Lalu dibaca filtratnya pada SSA dengan panjang gelombang 217,0 nm.

#### **3.8.2. Pembuatan Larutan Asam Nitrat 5%**

1. Pipet 0,38 ml asam nitrat pekat
2. Kemudian tambahkan aquadest sampai 100 ml

### **3.8.3. Pembuatan Larutan Standart Timbal**

1. Pembuatan larutan standar Pb 1000 ppm yang diencerkan sampai 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 mg/l
2. Pembuatan larutan standar Pb 100 ppm  
Larutan 1000 ppm diambil sebanyak 10 ml, di addkan dengan 100 ml aquades maka menjadi 100 ppm
3. Pembuatan larutan standar Pb 0,5 ppm  
Larutan 100 ppm diambil sebanyak 0,5 ml, di addkan dengan 100 ml aquadest maka menjadi 0,5 ppm
4. Pembuatan larutan standar Pb 1,0 ppm  
Larutan 100 ppm diambil sebanyak 1 ml, di addkan dengan 100 ml aquadest maka menjadi 1,0 ppm
5. Pembuatan larutan standar Pb 2,0 ppm  
Larutan 100 ppm diambil sebanyak 2 ml, di addkan dengan 100 ml aquadest maka menjadi 2,0 ppm
6. Pembuatan larutan standar Pb 4,0 ppm  
Larutan 100 ppm diambil sebanyak 4 ml, di addkan dengan 100 ml aquadest maka menjadi 4,0 ppm

### **3.8.4. Pengoperasian Alat AAS-240FS**

1. Buka gas acetilen dan udara
2. Hidupkan alat AAS serta komputer
3. Buka software SpectraAA
4. Klik worksheet
5. Klik new
6. Ketik parameter yang akan dianalisa  
( Misalnya : AN Fe 01-01-2016) Kemudian nama analisa( Misalnya:Joni)
7. Klik Ok
8. Klik add method
9. Pilih method type flame

10. Klik elemen yang akan kita analisa
11. Klik OK
12. Kemudian klik edit methods
13. Pilih sampling mode : Manual, Instrumen Mode, Absorbance
14. Klik next  
Pilih Measurement Mode : PROMT  
Time(s) Measurement : 3  
Ready Delay : 3
15. Next  
Pilih Monochromator  
Lihat Background Correction  
Jika dibawah 300 nm pilih On  
Jika diatas 300 nm pilih off
16. Klik next
17. Klik next  
Ketik Konsentrasi Standart  
Misal :

STANDARD 1	0,5 ppm
STANDARD 2	1,0 ppm
STANDARD 3	2,0 ppm
STANDARD 4	4,0 ppm

### 3.9. Penentuan Kadar Timbal

Penentuan kadar Pb dalam larutan sampel dapat ditentukan dengan rumus :

$$\text{kadar logam } mg/kg = \frac{A \times B}{g \text{ sampel}}$$

Keterangan :

A = Konsentrasi (mg/L)

B = Volume larutan sampel (ml)

g sampel = Berat Sampel (g)



**BAB 4**  
**HASIL DAN KESIMPULAN**

**4.1. Hasil**

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium diperoleh data kandungan logam berat timbal pada produk ikan kemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan.

**Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kadar Timbal pada Produk Ikan Kemasan Kaleng yang Beredar di Supermarket Medan Perjuangan**

No	Merek Sampel	Berat Sampel (gr)	Konsentrasi Pb (ppm)
1.	GM	5,2291	-0,103
2.	RM	5,2006	-0,122
3.	CP	5,0782	-0,133
4.	DM	5,2122	-0,151
5.	MK	5,0035	-0,181
6.	GG	5,2628	-0,182
7.	ADB	5,2606	-0,196
8.	KF	5,3756	-0,176
9.	ASH	5,1207	-0,201
10.	AC	5,2628	-0,209

## 4.2. Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap kadar timbal pada 10 sampel ikan kemasan kaleng menunjukkan bahwa tidak adanya terdeteksi logam timbal pada semua sampel. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom ( SSA ) pada panjang gelombang 217,0 diperoleh hasil yaitu : ikan kaleng merek GM -0,103 , RM -0,122 , CP -0,133 , DM -0,151 , MK -0,181 , GG -0,182 , ADB -0,196 , KF -0,176 , ASH -0,201 , AC -0,209. Dari hasil yang diperoleh tersebut menunjukkan 10 sampel yang diperiksa masih memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu 0,3 mg/kg.

Pada penelitian yang dilakukan Sri Rahayu Hinele di kota Gorontalo dengan 11 sampel ikan kaleng dengan merek yang berbeda terdapat semua sampel kadar timbalnya sudah melebihi standar yang telah ditetapkan BSNI yaitu 0,3 ppm. Kadar Pb yang paling tinggi yaitu 1,44 ppm dan yang paling rendah 0,58 ppm.

Meskipun dari hasil penelitian menunjukkan masih jauh dibawah standar tetapi masyarakat juga harus memperhatikan kualitas dalam mengkonsumsi ikan kaleng dikarenakan timbal merupakan logam yang mendapat perhatian karena bersifat toksik jika masuk kedalam tubuh. Pencemaran timbal tidak hanya didalam ikan kaleng tetapi juga terdapat pada asap kendaraan bermotor yang mengeluarkan partikel Pb sehingga bisa mencemari udara.

Timbal tidak dibutuhkan didalam tubuh maka jika timbal masuk kedalam tubuh akan mengakibatkan toksik pada organ tubuh seperti merusak jaringan syaraf dan fungsi organ tubuh seperti ginjal, jantung, sistem reproduksi dan gangguan otak pada anak-anak.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

1. Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap 10 sampel produk ikan kemasan kaleng yang beredar di Supermarket Medan Perjuangan dengan 10 merek berbeda diperoleh kadar Timbal terlalu kecil (0) pada kesepuluh produk ikan kemasan kaleng sehingga tidak terhitung oleh SSA.
2. Setelah dianalisa pada kesepuluh sampel tersebut menunjukkan bahwa 10 sampel tersebut masih memenuhi syarat sesuai dengan ketentuan SNI yaitu 0,3 mg/kg.

#### **5.2. Saran**

Bagi konsumen sebaiknya berhati-hati dalam mengkonsumsi produk ikan kemasan kaleng, konsumen hendaknya memperhatikan kemasan kaleng yang tidak cacat, waktu kadaluarsa ( lama penyimpanan ). Hal ini disebabkan karena ikan yang berkemasan kaleng bersifat asam yang dapat melarutkan timbal dari kemasan kaleng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abriana, A. (2017). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Makassar: CV SAH MEDIA.
- Adwyah, R. (2007). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Astawan, M. (2008). *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Jakarta : Swadaya.
- Gandjar , Rohman. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gandjar, & Rohman. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hinelo, S. R., Jusuf, H., & Prasetya, E. (2014). Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan Kaleng yang Beredar di Pasar Modern Kota Gorontalo. *Ilmu Kesehatan Masyarakat* , 2.
- Indrati, R., & Gardijito, M. (2014). *Pendidikan Konsumsi Pangan*. Jakarta: PT. Fajar Interpratama Mandiri.
- Murdiati, A. (2013). *Panduan Penyiapan Pangan Sehat untuk Semua*. Yogyakarta: Prenamedia Group.
- Palar, H. (2012). Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. 74-93.
- Samosir, W. S. (2011). Penetapan Kadar Timbal ( Pb ) dan Kadmium ( Cd ) pada ikan kaleng secara spektrofotometer serapan atom. 11.
- Soesilo, I. (2004). *Iptek Kelautan dan Perikanan Masa Kini*. Jakarta: Badan Riset Kelautan dan Perikanan.
- Vatria, B. (2006). Pengalengan ikan lemuru ( *Sardinella Lemuru Fish Canning* ). 174-181.
- Widowati, W., Sastiono, A., & Jusuf, R. (2008). *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Yovita, G. (2017). *Hazard Analysis Critical Control Point (Haccp) Plan Pada Proses Produksi Ikan Sarden Dalam Kaleng Di Cv. Pasific Harvest*. Semarang.
- Yuyun A, D. G. (2011). *Cerdas Mengemas Produk Makanan dan Minuman*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN

KETERANGAN LAYAK ETIK  
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION  
"ETHICAL EXEMPTION"

No.089/KEPK POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The research protocol proposed by*

Peneliti utama : Yuana Magdalena Tambunan  
*Principal In Investigator*

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Medan  
*Name of the Institution*

Dengan judul:  
*Title*

**"Analisa Kadar Timbal ( Pb ) Pada Produk Ikan Kemasan Kaleng Yang Beredar Di Supermarket Medan Perjuangan"**


*"Analysis of Lead Levels (Pb) in Canned Packaging Fish Products Circulating in the Supermarket Medan Perjuangan"*

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 31 Mei 2019 sampai dengan tanggal 31 Mei 2020.

*This declaration of ethics applies during the period May 31, 2019 until May 31, 2020.*

May 31, 2019  
Professor and Chairperson,  
BADAN PENGENDALIAN DAN  
PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA  
MANUSIA KESEHATAN  
REPUBLIC OF INDONESIA  
  
Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN**  
**SUMBERDAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**



Jl. Jamin Ginting KM. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos : 20136  
 Telepon : 061-8368633 - Fax : 061-8368644  
 Website : www.poltekkes-medan.ac.id , email : poltekkes\_medan@yahoo.com

Nomor : DM.02.04/00/03/ 254 /2019  
 Perihal : Izin Penelitian

10 Mei 2019

Kepada Yth :  
 Bapak/Ibu Kepala Laboratorium Kesehatan Medan.  
 Di –  
 Tempat

Dengan ini kami sampaikan, dalam rangka penulisan Karya Tulis Ilmiah untuk memenuhi persyaratan Ujian Akhir Program (UAP) D-III Jurusan Analis Kesehatan diperlukan penelitian.

Dalam hal ini kami mohon, kiranya Bapak / Ibu bersedia memberi kemudahan terhadap mahasiswa/i kami.

No	NAMA	NIM	Judul Penelitian
224	Julianti Karo-Karo	P07534016021	Analisa kadar tembaga (CU) dalam rmanisan buah kelengkeng kemasan kaleng yang beredar di supermarket Medan Perjuangan.
225	Yuana Magdalena Tambunan.	P07534016050	Analisa kadar timbal (PB) pada produk ikan kemasan kaleng yang beredar di supernmarket Medan Perjuangan.
226	Rizki Nurul Zulda	P07534016084	Analisa logam berat zinkum (ZN) pada produk ikan kemasan kaleng yang beredar di supermarket Medan Perjuangan.

Untuk izin Penelitian di Laboratorium Kesehatan Medan. Hal-hal yang berhubungan dengan kegiatan tersebut adalah tanggung jawab mahasiswa/i.

Demikianlah surat ini disampaikan, atas bantuan dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Ketua Jurusan Analis Kesehatan  
  
 Endang Sofia, S.Si, M.Si  
 NIP. 19601013 198603 2 001





**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 : 440.445.01.1/225/V/2019

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

N a m a : Yuana Magdalena Tambunan  
N P M : P07534016050  
Jurusan : Analis Kesehatan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Sesuai dengan Surat Ketua Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Nomor : DM.02.04/00/03/254/2019 tanggal 10 Mei 2019, telah selesai melaksanakan Penelitian di Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara dari tanggal 13 Mei /d 14 Mei 2019 , yang berjudul :

**“ ANALISA KADAR TIMBAL (PB) PADA PRODUK IKAN KEMASAN KALENG YANG BEREDAR DI SUPERMARKET MEDAN PERJUANGAN ”**

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

Medan, 15 Mei 2019  
an. Kepala UPT. Laboratorium Kesehatan Daerah

Provinsi Sumatera Utara,  
Ka. Sub Bag/Tata Usaha

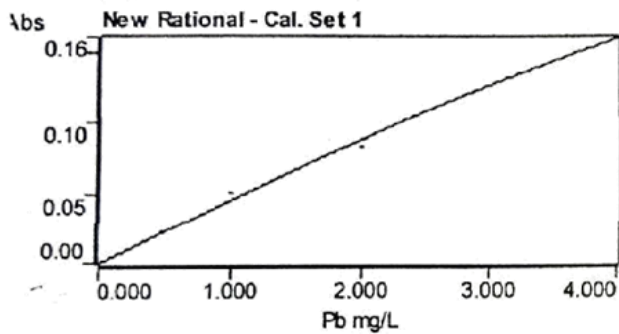
Miswar, SKM, M.Kes  
Pembina

NIP. 19700710 199303 1 004

Analyst JR  
 Date Started 11:36 AM 5/14/2019  
 Worksheet AN Pb pd Spl Kmsn Klg  
 Comment  
 Methods Pb  
 Computer name LABKES-87F45C75  
 Serial Number: AA0811M048

Method: Pb (Flame)

Sample ID	Conc mg/L	Mean Abs
CAL ZERO	0.000	-0.0009
STANDARD 1	0.500	0.0220
STANDARD 2	1.000	0.0493
STANDARD 3	2.000	0.0820
STANDARD 4	4.000	0.1610



Curve Fit = New Rational  
 Characteristic Conc = 0.099 mg/L  
 r = 0.9985  
 Calculated Conc = -0.021 0.489 1.098 1.852 4.046  
 Residuals = 0.021 0.011 -0.098 0.148 -0.046

Conc = A

$$(-0.33720 \times A \times A + 0.02503 \times A + 0.04451)$$

SPL 1	-0.103	-0.0046
SPL 2	-0.122	-0.0054
SPL 3	-0.133	-0.0059
SPL 4	-0.151	-0.0067
SPL 5	-0.181	-0.0080
SPL 6	-0.182	-0.0081
SPL 7	-0.196	-0.0087
SPL 8	-0.176	-0.0078
SPL 9	-0.201	-0.0090
SPL 10	-0.209	-0.0093



## Lampiran

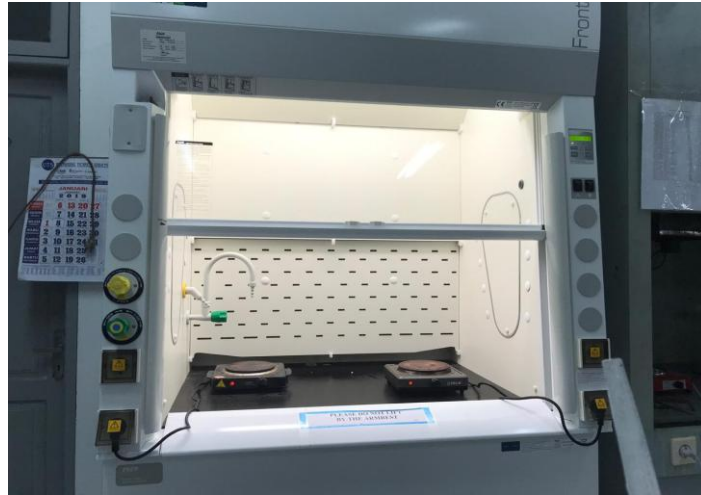
### 1. Alat dan Bahan



Spektrofotometer Serapan Atom



Furnance



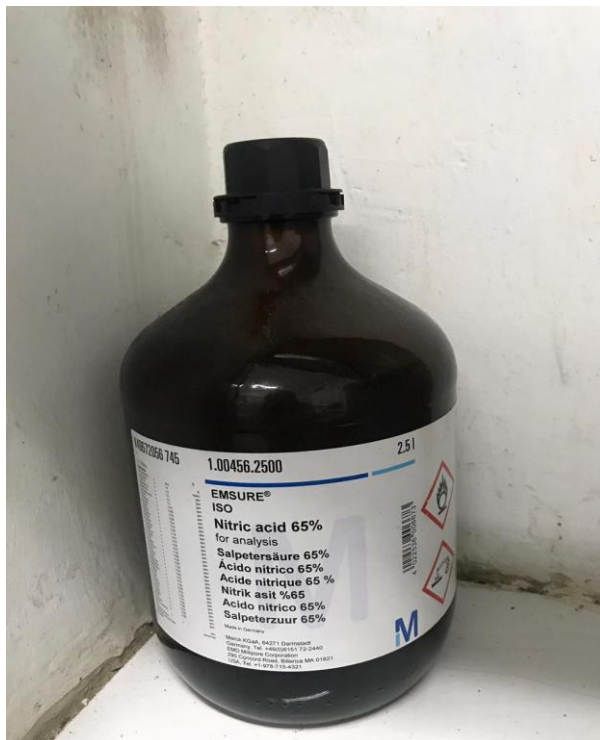
Hotplate



Neraca



Ikan kemasan kaleng



Asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ )



Larutan Standar

## 2. Pengolahan Sampel



Sampel ditimbang



Sampel difurnance

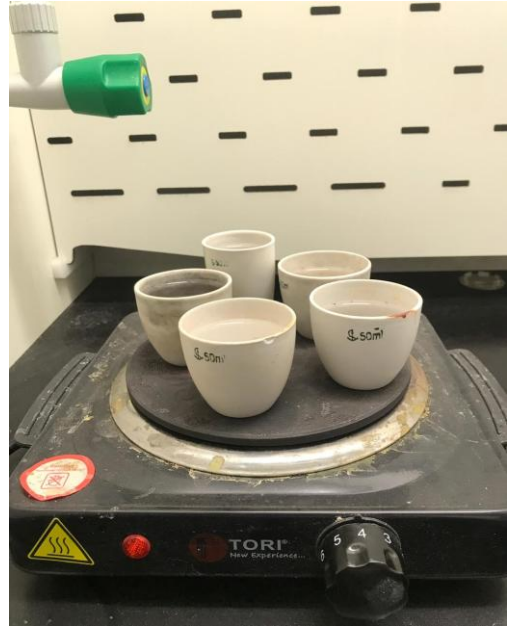


Sampel sudah menjadi abu putih





Penambahan aquadest dan asam nitrat 5%



Sampel dipanaskan



Sampel disaring



Hasil penyaringan  
dipindahkan ke tabung reaksi



Sampel siap dibacakan oleh alat Spektrofotometer Serapan Atom



Dokumentasi bersama Bapak/Ibu Laboratorium Kesehatan Medan

### JADWAL PENELITIAN

NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						


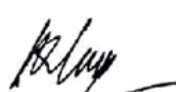

**BUKTI PERBAIKAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Nama** : Yuana Magdalena Tambunan

**Nim** : P07534016050

**Dosen Pembimbing** : Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes

**Judul Proposal** : Analisa Kadar Timbal (Pb) Pada Produk Ikan Kemasan Kaleng Yang Beredar di Supermarket Medan Perjuangan

No.	Penguji	Perihal	Tanda Tangan
1.	<b>Penguji I</b>  Drs. Mangaloi Sinurat, M.Si	1. Menambahkan Merk Alat yang digunakan 2. Mengubah Merk Ikan Sarden yang diteliti menjadi kode-kode 3. Menambahkan contoh perhitungan pada hasil 4. Menambahkan pembahasan	
2.	<b>Penguji II</b>  Musthari, S.Si, M.Biomed	1. Memperbaiki spasi dan aline abstrak	
3.	<b>Ketua Penguji</b> Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes	1. Perbaiki KTI sesuai dengan saran dan kritik dari penguji I dan penguji II	

Medan, Juli 2019  
Dosen Pembimbing



(Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes)  
NIP. 197104061994032002



**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH**  
**JURUSAN ANALIS KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES MEDAN**

**Nama** : Yuana Magdalena Tambunan  
**NIM** : P07534016050  
**Dosen Pembimbing** : Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes  
**Judul KTI** : Analisa Kadar Timbal ( Pb ) Pada Produk Ikan Kemasan Kaleng yang Beredar di Supermarket Medan Perjuangan

NO	HARI/ TANGGAL	MASALAH	MASUKAN	TTD DOSEN
1.	Senin, 17-06-2019	Konsultasi hasil penelitian	Lanjut ke BAB IV	
2.	Rabu, 19-06-2019	Konsultasi hasil dan pembahasan	Tambahkan pembahasan	
3.	Kamis, 20-06-2019	Acc BAB IV	Revisi penulisan	
4.	Senin, 24-06-2019	Konsultasi kesimpulan dan saran	Revisi saran	
5.	Rabu, 25-06-2019	Acc BAB V	Revisi Abstrak	
6.	Kamis, 26-06-2019	Konsultasi ulang seluruh KTI	ACC	

Medan, Juli 2019

Dosen Pembimbing KTI

  
Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes