

**ANALISIS KANDUNGAN CEMARAN TIMBAL (Pb), FORMALIN DAN
MIKROBA PADA IKAN ASIN KERING JAMBAL ROTI DI KOTA
MAGELANG**

SKRIPSI



Oleh:

Dina Khoiriya Qurrota A'yun

NPM: 16.0605.0025

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI S 1 FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2020**

**ANALISIS KANDUNGAN CEMARAN TIMBAL (Pb), FORMALIN DAN
MIKROBA PADA IKAN ASIN KERING JAMBAL ROTI DI KOTA
MAGELANG**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam
Mencapai derajat Sarjana Farmasi (S.Farm.)
Program Studi Farmasi**



Oleh:

Dina Khoiriya Qurrota A'yun

NPM: 16.0605.0025

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI S 1 FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2020**

**ANALISIS KANDUNGAN CEMARAN TIMBAL (Pb), FORMALIN DAN
MIKROBA PADA IKAN ASIN KERING JAMBAL ROTI DI KOTA
MAGELANG**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang diajukan oleh:

DINA KHOIRIYA QURROTA A'YUN

NPM : 16.0605.0025

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Mengikuti
Seminar Hasil Skripsi
Universitas Muhammadiyah Magelang

Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Tanggal



(apt. Ni Made Ayu Nila S, M.Sc)
NIDN. 0613099001

19 Agustus 2020

Pembimbing Pendamping

Tanggal



(apt. Alfian Syarifuddin, M.Farm)
NIDN. 0614099201

19 Agustus 2020

PENGESAHAN SKRIPSI BERJUDUL

Pengesahan Skripsi Berjudul

ANALISIS KANDUNGAN CEMARAN TIMBAL (Pb), FORMALIN DAN MIKROBA PADA IKAN ASIN KERING JAMBAL ROTI DI KOTA MAGELANG

Oleh:

DINA KHOIRIYA QURROTA A'YUN

NPM : 16.0605.0025

Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi (S1)
Universitas Muhammadiyah Magelang
Pada tanggal :

Mengetahui

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Magelang

Dekan

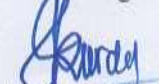


Dr. Hani Setyowati ER.S.Kp.,M.Kep

Panitia Penguji

1. apt. Widarika Santi Hapsari, S.Farm., M.Sc
2. apt. Ni Made Ayu Nila S, M.Sc
3. apt. Alfian Syarifuddin, M.Farm

Tanda tangan


.....

.....

.....

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang telah diterbitkan dalam kutipan dan disebutkan dalam daftar pustaka, dengan mengikuti ketentuan sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiarisme dalam naskah ini, maka saya bersedia menanggung segala sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Magelang, 19. Agustus 2020

Dina Khoiriya Qurrota A'yun

Npm : 16.0605.0025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN SKRIPSI BERJUDUL	iv
PERNYATAAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan masalah	3
C. Tujuan penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kajian Teori	5
B. Kerangka Konsep.....	21
C. Karangka Teori	22
D. Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Desain Penelitian	23
B. Variable Penelitian.....	23
C. Populasi dan Sampel.....	23

D. Instrument	23
E. Prosedur penelitian	24
F. Tempat dan Waktu.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
A. KESIMPULAN.....	48
B. SARAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Jenis Bahan Tambahan Pangan Pengawet	16
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karangka Konsep.....	21
Gambar 2.2 Karangka Teori	22
Gambar 3.1 Analisis Timbal (Pb).....	24
Gambar 3.2 Analisis Timbal (Pb).....	25
Gambar 3.3 Persiapan Reagen	25
Gambar 3.4 Larutan Sampel	26
Gambar 3.5 Analisis ALT.....	26
Gambar 3.6 Pembuatan Larutan Standard dan Panjang Gelombang.....	27
Gambar 3.7 Pembuatan Kurva Baku	28
Gambar 3.8 Analisis Formalin.....	29
Gambar 3.9 Tahap Pengenceran	30
Gambar 3.10 Tahap Isolasi	30

INTISARI

Jambal roti merupakan produk ikan asin hasil fermentasi garam yang dibuat dari ikan manyung (*Arius thallasinus*). Ikan manyung memiliki kandungan vitamin, protein dan asam amino yang baik untuk tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan Timbal (Pb), ada atau tidaknya kandungan dan kadar formalin pada ikan asin, serta untuk mengetahui cemaran mikroba pada ikan asin jambal roti. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk analisis Timbal menggunakan metode tabung dengan memberikan pereaksi KI (*Kalium Iodide*), HCL (*Asam Klorida*), dan NaOH (*Natrium Hidroksida*), analisis Formalin menggunakan metode KLT dan Instrumen spektrofotometer UV-Vis, dan analisis cemaran mikroba dengan menghitung jumlah koloni mikroba yang tertanam dalam media PCA (*plate count agar*) yang diinkubasi selama 48 jam. Hasil dari analisis timbal sampel ikan asin jambal roti negatif kandungan timbal ditandai dengan tidak adanya perubahan warna pada sampel, hasil analisis kandungan formalin menggunakan KLT sampel ikan asin jambal roti positif mengandung formalin ditandai dengan nilai Rf pada sampel mendekati nilai Rf larutan standar formalin yaitu 0,81 cm, hasil kadar formalin pada sampel tertinggi adalah 4,4 % dan kadar formalin terendah adalah 3,5 %, hasil dari analisis cemaran mikroba pada sampel sesuai dengan ambang batas sehingga masih bisa untuk dikonsumsi.

Kata kunci: jambal roti, Timbal (Pb), Formalin, cemaran mikroba

ABSTRAK

Jambal Roti is a salted fish product made from fermented salt made from sea catfish (*Arius thalassinus*). The fish contains vitamins, protein and amino acids that are good for the body. This study aims to determine the presence or absence of lead (Pb) content, whether or not other content and levels of form in salted fish, and to determine microbial contamination in salted fish jambal roti. Method used in this research is for Lead analysis using the tube method by providing KI (Potassium Iodide), HCL (Hydrochloric Acid), and NaOH (Sodium Hydroxide) reagents, Formalin analysis using the TLC method and UV-Vis spectrophotometer instruments, and contamination analysis. microbes by counting the number of microbial colonies embedded in PCA media (plate count agar) which were incubated for 48 hours. The results of the analysis of the lead from the sample of salted jambal roti fish were negative, the lead content was indicated by the absence of color change in the sample, the results of the analysis of the formalin content using TLC samples of salted jambal roti fish contained positive formaldehyde indicated by the Rf value in the sample approaching the Rf value of the standard formalin solution, namely 0, 81 cm, the results of the formalin content in the highest sample were 4.4% and the lowest formalin content was 3.5%, the results of the analysis of microbial contamination in the sample were in accordance with the threshold so that they were still suitable for consumption.

Keywords: Jambal Roti, Lead (Pb), Formalin, microbial contamination

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan laut dikenal sebagai makanan yang mengandung banyak nutrisi, seperti vitamin B, protein, dan omega-3 (Umami *et al*, 2017). Ikan laut yang telah mati akan cepat membusuk dibandingkan dengan daging, sayuran, dan buah, ikan laut mengalami proses kemunduran mutu (proses pembusukan). Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba (jasad renik) yang terdapat dalam seluruh lapisan ikan laut akan menyebabkan proses pembusukan terutama bagian lendir pada kulit, insang, dan isi perut (Habibah, 2013)

Penggaraman ikan merupakan salah satu cara untuk menjadikan ikan laut lebih tahan lama. Penggunaan garam sebagai bahan pengawet berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab pembusukan ikan (Ruslan, *et al*, 2016). Ikan asin yang tidak mengalami proses pengawetan yang baik akan mengakibatkan kerusakan. Kerusakan ikan asin secara mikrobiologi dapat disebabkan oleh cemaran mikroba atau mikroba pembusuk (Sukmawati *et al.*, 2018). Kelompok mikroba yang mampu hidup dan merusak produk ikan asin yaitu kelompok mikroba heterotoleran dan mikroba halofilik. Pertumbuhan dari mikroba heterotoleran merupakan mikroba yang mampu hidup pada media yang mengandung garam meskipun pertumbuhannya tidak memerlukan garam, dan untuk mikroba halofilik sangat bergantung pada konsentrasi garam (Sukmawati, 2018b).

Sering kali terdapat produsen maupun pedagang yang masih melakukan kecurangan dengan menambahkan bahan berbahaya bagi kesehatan seperti formalin.

Penggunaan formalin sudah dilarang dalam bahan tambahan pangan dijelaskan dalam peraturan menteri kesehatan tahun 2012 (Permenkes No 33, 2012). Penelitian yang dilakukan di pasar tradisional kota Makassar menunjukkan adanya formalin pada ikan asin dengan kisaran kadar 10 mg hingga 200 mg (Ruslan, *et al*, 2016). Selain itu penelitian dengan sampel ikan asin yang berada di Lampung juga positif mengandung formalin dengan kadar formalin 0,33-2,63 ppm (Ali, *et al*, 2014).

Ikan yang diasinkan sebagian besar merupakan ikan yang berasal dari laut. Kandungan air laut sendiri dapat mengandung logam berat yang berasal dari limbah industri contoh dari logam berat tersebut adalah timbal (Pb). Timbal (Pb) yang secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan manusia seperti dapat mengakibatkan toksik (Astuti, *et al*. 2016).

Penelitian yang dilakukan di pesisir pantai yang berada di Aceh membuktikan bahwa terdapat timbal dengan kadar tertinggi 0,2429 mg/L dan yang terendah 0,1701 mg/L (Astuti *et al.*, 2016). Penelitian yang dilakukan Ridwan di Muara Angke menunjukkan bahwa ikan asin tenggiri mengandung timbal 0,9412 µg/g, dan ikan teri kering adalah 0,7151 µg/g (Ridwan, 2011).

Berdasarkan beberapa kajian tersebut, maka peneliti akan melakukan analisis kandungan pada ikan asin dengan menguji kandungan timbal Pb, formalin, dan cemaran mikroba pada ikan asin kering.

B. Rumusan masalah

1. Apakah ikan asin kering di pasar Kota Magelang mengandung Timbal Pb?
2. Apakah ikan asin kering di pasar Kota Magelang mengandung Formalin?
3. Berapakah kandungan kadar formalin pada ikan asin jambal roti?
4. Apakah ikan asin kering di pasar Kota Magelang mengandung Cemarkan Mikroba?

C. Tujuan penelitian

1. Mengetahui apakah ikan asin kering di pasar Kota Magelang mengandung Timbal Pb
2. Mengetahui apakah ikan asin kering di pasar Kota Magelang mengandung Pengawet Formalin
3. Mengetahui berapa kadar formalin yang terkandung dalam ikan asin jambal roti
4. Mengetahui apakah ikan asin kering di pasar Kota Magelang mengandung Cemarkan Mikroba

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Institusi
 - a. Sebagai pedoman untuk mengadakan penelitian di bidang analisis
 - b. Sebagai panduan atau acuan dalam penelitian selanjutnya terkait kandungan formalin, timbal (Pb), dan cemarkan mikroba pada ikan asin jambal roti di pasar Kota Magelang.
2. Manfaat bagi instansi

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan kajian dan tambahan pustakaan terhadap teori yang telah diperoleh mahasiswa selama melakukan penelitian tentang analisis kandungan cemarkan Timbal (Pb), Formalin, dan Mikroba pada ikan jambal roti di pasar kota magelang

3. Manfaat bagi masyarakat

- a. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kandungan timbal (Pb), formalin, dan cemaran mikroba pada ikan asin kering jambal roti di pasar kota Magelang.
- b. Serta memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bahaya mengkonsumsi makanan yang mengandung timbal (Pb) dan formalin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Ikan Asin

Ikan Asin merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat. Ikan asin kering adalah produk hasil perikanan dengan bahan baku ikan segar yang mengalami perlakuan penerimaan, sortasi, pencucian I, penyiangan, pencucian II, pembentukan, pencucian III, penirisan, penggaraman, pencucian IV, pengeringan, sortasi, penimbangan, pengemasan dan pelabelan (Ridwan, 2011).

Jambal roti merupakan produk ikan asin hasil fermentasi garam yang dibuat dari ikan manyung (*Arius thalassinus*). Istilah dari jambal roti digunakan karena karakter tekstur dagingnya yang mudah hancur setelah digoreng. Ciri khas ikan asin jambal roti yaitu aroma yang harum karena disebabkan dari adanya degradasi protein dan lemak yang menghasilkan senyawa metil keton, butiraldehid, asam amino, dan senyawa lainnya. Selain itu kandungan asam amino nitrogen yang tinggi juga mempengaruhi cita rasa jambal roti. Ikan asin jambal roti juga bertekstur empuk dan kompak sebagai hasil kerja enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Febriyanti, 2015)

Ikan jambal memiliki kelebihan warna daging putih, laju pertumbuhan yang tinggi dibandingkan dari pada ikan patin lainnya, dan dapat mencapai bobot lebih dari 20 kg larva tidak bersifat kanibal dan produksi sperma tinggi (Junaini *et al*, 2016).

Menurut Amir 2014 dalam Febriyanti klasifikasi dan morfologi dari ikan manyun yaitu:

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Filum</i>	: <i>Chordata</i>
<i>Subfilum</i>	: <i>Vertebrata</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Pisces</i>
<i>Subkelas</i>	: <i>Teleostei</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Ostariophysi</i>
<i>Subordo</i>	: <i>Siluroidea</i>
<i>Superfamili</i>	: <i>Trichiuroidea</i>
<i>Famili</i>	: <i>Arridae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Arius</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Arius thalassinus</i>

Penggaraman pada ikan merupakan jenis pengawetan yang bertujuan untuk mengurangi kadar air hingga titik tertentu agar bakteri tidak dapat hidup dan berkembang biak. Ikan yang telah mengalami proses penggaraman mempunyai daya simpan yang tinggi karena garam dapat berfungsi sebagai penghambat atau penghentian pada reaksi autolisis dan membunuh bakteri yang terdapat dalam ikan (Adawyah, 2011)

Ikan asin sendiri memiliki nilai gizi yang tinggi, dalam daging ikan tersebut terdapat unsur-unsur yang sangat berguna bagi tubuh manusia, seperti protein, lemak, vitamin, karbohidrat, garam mineral. Selain mengandung vitamin A salah satunya yaitu iodium. Iodin diketahui sangat penting untuk mencegah terjadinya penyakit

gondok seta kretin (kekerdilan yang disertai kemunduran tingkat kecerdasan) (Suryati, 2011). Untuk memenuhi gizi tubuh, manusia harus mengkonsumsi makan-makanan yang aman baik secara fisik, kimia, maupun bebas dari cemaran. 90 % jenis keracunan makanan disebabkan oleh kontaminasi mikroba, baik yang berasal dari tanah, air, udara, peralatan maupun badan manusia sendiri. Sedangkan 10 % lainnya disebabkan oleh bahan kimia, baik yang berasal dari alam maupun dalam bentuk kontaminasi lingkungan (Kurniawati, 2017).

Ikan asin merupakan produk perikanan dengan pengawetan menggunakan garam yang selanjutnya dikeringkan. Berdasarkan jenis ikan yang diolah, ikan asin ada dua jenis yaitu ikan asin air tawar dan ikan asin air laut. Ikan air tawar adalah ikan yang berada di air tawar, seperti danau maupun sungai, dengan salinitas kurang dari 0,05%. Ikan air laut merupakan ikan dengan kadar garam lebih rendah dibandingkan kadar garam di lingkungannya (Kurniawati, 2017). Penelitian yang dilakukan Junaini mengenai analisis kandungan formalin pada ikan asin jambal adalah positif mengandung formalin yang ditandai dengan perubahan warna menjadi ungu (Junaini *et al.*, 2016).

2. Metode Analisis Penelitian

1) Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan metode kromatografi sederhana untuk memisahkan suatu sampel dengan sebuah alat bejana tertutup (*chamber*) yang berisi pelarut dan lempeng KLT. Pelaksanaan analisis KLT diawali dengan penotolan alikuot kecil sampel pada salah satu ujung fase diam (lempeng KLT), untuk membentuk zona awal. Ujung fase diam yang terdapat zona awal

dicelupkan dalam fase gerak yang terdapat di *chamber*. Jika fase diam dan fase gerak dipilih dengan benar, komponen sampel akan bermigrasi dengan kecepatan yang berbeda selama pergerakan fase gerak melalui fase diam. Hal tersebut dinamakan dengan pengembangan kromatogram. Ketika fase gerak telah bergerak sampai jarak yang diinginkan, fase diam diambil, fase gerak yang terjebak dalam lempeng dikeringkan, dan zona yang dihasilkan dideteksi secara langsung (visual) atau di bawah sinar ultraviolet (UV) baik dengan atau tanpa penambahan pereaksi penampak noda yang cocok.

Kromatografi adalah teknik pemisahan campuran yang didasarkan atas perbedaan distribusi dari komponen-komponen campuran tersebut diantara dua fase, yaitu fase diam dan fase gerak yang menyebabkan terjadinya perbedaan migrasi dari masing-masing komponen. Perbedaan migrasi merupakan hasil dari perbedaan tingkat afinitas suatu komponen dalam fase diam dan fase gerak. Afinitas senyawa dalam fase diam dan fase gerak ditentukan oleh sifat fisika kimia dari senyawa. Faktor yang menyebabkan perbedaan migrasi komponen dalam sampel meliputi faktor pendorong migrasi analit dan faktor penghambat migrasi analit. Faktor pendorong migrasi meliputi gaya gravitasi, elektrokinetik, dan hidrodinamik, dan faktor penghambat migrasi meliputi friksi molekul, elektrostatik, adsorpsi, kelarutan, ikatan kimia dan interaksi ion. Adanya gaya gravitasi yaitu gaya yang menarik benda selalu menuju ke bawah, elektrokinetik yaitu pergerakan molekul karena adanya listrik dan hidrodinamik yaitu pergerakan suatu cairan, dapat mendorong pergerakan molekul analit sehingga mempercepat migrasi analit.

Metode pemisahan merupakan aspek penting dalam analisis sampel. Untuk memperoleh senyawa murni dari suatu campuran harus dilakukan proses pemisahan. Proses pemisahan campuran yang dapat dilakukan diantaranya: ekstraksi, destilasi, kristalisasi, dan kromatografi.

- a. Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair sebagai *separating agent*. Ekstraksi padat-cair; solut dipisahkan dari padatan pembawanya menggunakan pelarut cair, Ekstraksi cair-cair, solut dipisahkan dari cairan pembawa (diluen) menggunakan pelarut cair. Campuran diluen dan pelarut ini adalah heterogen, Pemilihan pelarut sangatlah penting, dipilih pelarut yang memiliki sifat antara lain pelarut dapat melarutkan solut tetapi sedikit atau tidak melarutkan diluen, pelarut tidak mudah menguap pada saat ekstraksi, pelarut mudah dipisahkan dari solut, sehingga dapat dipergunakan kembali dan pelarut tersedia dipasaran dan tidak mahal.
- b. Destilasi merupakan teknik pemisahan yang didasari pada perbedaan titik didih atau titik cair masing-masing zat penyusun dari campuran homogen. Dalam proses destilasi terdapat dua tahap proses yaitu tahap penguapan dan dilanjutkan dengan tahap pengembangan kembali uap menjadi cair atau padatan. Proses destilasi diawali dengan pemanasan, zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap. Uap tersebut bergerak menuju kondenser (pendingin) dan terjadi proses pendinginan karena adanya aliran air di dinding luar dari kondenser, sehingga uap yang dihasilkan akan kembali cair.

Proses ini berjalan terus menerus dan akhirnya seluruh senyawa-senyawa yang ada dalam campuran homogen tersebut dapat terpisahkan.

- c. Kristalisasi didasari atas pelepasan pelarut dari zat terlarutnya dalam sebuah campuran homogen atau larutan, sehingga terbentuk kristal dari zat terlarutnya. Kristal dapat terbentuk karena suatu larutan dalam kondisi lewat jenuh (*supersaturated*). Kondisi tersebut terjadi karena pelarut sudah tidak mampu melarutkan zat terlarutnya, atau jumlah dari zat terlarut sudah melebihi kapasitas pelarut. Kristal dapat terbentuk dengan cara mengurangi jumlah pelarutnya, sehingga kondisi lewat jenuh dapat dicapai. Proses pengurangan pelarut tersebut dapat dilakukan dengan empat cara yaitu, penguapan, pendinginan, penambahan senyawa lain dan reaksi kimia.

Metode suatu pemisahan pada kromatografi terbagi menjadi:

- a. Pemisahan berdasarkan polaritas

senyawa terpisah karena perbedaan polaritas. Afinitas analit terhadap fase diam dan fase gerak tergantung dari kedekatan polaritas analit terhadap fase diam dan fase gerak (*like dissolve like*). Analit akan cenderung larut dalam fase dengan polaritas sama. Analit akan berada diantara dua fase yaitu fase padat-cair dan fase cair-cair. Ketika analit berada antara fase padat dan cair faktor utama pemisahan adalah adsorpsi. Bila analit berpartisipasi antara fase cair dan fase padat, faktor utama pemisahannya adalah kelarutan. Prinsip dari pemisahan dimana analit terpisah karena afinitas terhadap fase padat dan fase cair biasa disebut dengan adsorpsi dan metode kromatografi biasa disebut dengan kromatografi adsorpsi. Sedangkan prinsip pemisahan dimana analit terpisah karena afinitas

terhadap fase cair dan fase cair disebut dengan partisi dan metode kromatografi biasa disebut dengan kromatografi cair.

b. Pemisahan berdasarkan muatan ion

Pemisahan berdasarkan muatan ion dipengaruhi oleh jumlah ionisasi senyawa, pH lingkungan dan keberadaan ion lain. Pemisahan yang disebabkan oleh kompetisi senyawa-senyawa dalam sampel dengan sisi resin yang bermuatan sehingga terjadi penggabungan ion dengan muatan yang berlawanan disebut dengan kromatografi penukar ion. Pemisahan yang terjadi karena perbedaan arah dan kecepatan pergerakan senyawa dalam sampel karena perbedaan jenis dan intensitas muatan ion dalam medan listrik disebut elektroforesis.

c. Pemisahan berdasarkan ukuran molekul

Ukuran molekul suatu senyawa mempengaruhi difusi senyawa yang melewati pori-pori fase diam. Pemisahan terjadi karena perbedaan difusi senyawa melewati pori-pori fase diam dengan ukuran pori-pori yang bervariasi. Senyawa dengan ukuran molekul besar hanya berdifusi dalam pori-pori fase diam berukuran besar, sedangkan senyawa dengan ukuran molekul kecil akan berdifusi dalam semua pori-pori fase diam, sehingga terjadi perbedaan kecepatan pergerakan molekul melewati fase diam. Senyawa dengan ukuran molekul besar memiliki kecepatan yang lebih besar dibanding senyawa dengan ukuran molekul kecil. Metode pemisahan ini disebut dengan kromatografi permeasi gel.

d. Pemisahan berdasarkan bentukan spesifik

Pemisahan berdasarkan bentukan senyawa yang spesifik melibatkan ikatan kompleks yang spesifik antara senyawa sampel dengan fase diam. Ikatan ini

sangat selektif seperti ikatan antara antigen dan antibody atau ikatan antara enzim dengan substrat. Pemisahan ini biasa disebut dengan kromatografi afinitas. Fase diam KLT dengan sorben yang memiliki bentukan spesifik dengan selektifitas tinggi dalam bentuk lempeng siap pakai yang belum tersedia dipasaran (Wulandari, L. 2011)

2) Spektrofotometri UV-Vis

Analisis fisika-kimia yang mengamati tentang interaksi atom atau molekul dengan radiasi elektromagnetik pada daerah panjang gelombang 190-380 nm (UV) atau 380- 780 nm (Vis) (Famarani Gulo, 2016). Menurut (Suharti, 2017) Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, sementara sinar tampak mempunyai panjang gelombang 400-800 nm. Cahaya UV tidak bisa dilihat oleh manusia, namun beberapa hewan, termasuk burung, reptil dan serangga seperti lebah dapat melihat sinar pada panjang gelombang UV

Sinar ultraviolet dan sinar tampak merupakan energi yang apabila mengenai elektron maka akan tereksitasi dari keadaan dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi, eksitasi elektron direkam dalam bentuk spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi sesuai dengan jenis elektron yang terdapat dalam molekul yang dianalisis. semakin mudah elektron bereksitasi semakin besar panjang gelombang yang diabsorpsi dan makin banyak elektron yang bereksitasi makin tinggi absorban. Terdapat istilah yang digunakan dalam spektrofotometri UV-Vis yaitu: kromofor, auksokrom, efek batokromik atau pergeseran merah, efek hipokromik atau pergeseran biru, hipsokromik, dan hipokromik. Kromofor adalah molekul atau bagian molekul yang mengabsorpsi sinar dengan kuat di

daerah UV-Vis. Seperti heksana, aseton, asetilen, benzena, karbonil, karbondioksida, karbonmonooksida, gas nitrogen. Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk penentuan sampel berupa larutan, gas, atau uap. Umumnya sampel harus diubah menjadi larutan yang jernih dan harus memenuhi syarat:

- a. Sampel harus terlarut dengan sempurna.
- b. Pelarut yang digunakan tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna
- c. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
- d. Kemurnian sampel harus tinggi.

Spektrum spektrofotometri UV-Vis yang baik harus diperhatikan dalam konsentrasi sampel yang akan digunakan. konsentrasi larutan yang biasa digunakan adalah 10 ppm, bila absorbansi yang diperoleh terlalu tinggi, larutan sampel harus diencerkan dan bila terlalu rendah maka jumlah sampel harus ditambah (Suhartati, 2017)

a. Kategori Metode Analisis

Metode analisis dibedakan menjadi 4 kategori

- a) Kategori 1: mencakup metode analisis untuk kuantifikasi komponen terbesar dalam obat atau bahan aktif (termasuk bahan pengawet) dari suatu sediaan.
- b) Kategori 2: mencakup metode analisis untuk penentuan impurities bahan obat dan degregasi produk sediaan farmasi, termasuk penentuan kuantitatif dan uji batas.
- c) Kategori 3: mencakup metode analisis yang digunakan untuk menentukan karakteristik sediaan farmasi (seperti: disolusi, pelepasan obat)

d) Kategori 4: mencakup uji identifikasi.

b. Kesalahan Dalam Analisis

Kesalahan dalam metode analisis kimia yaitu:

- a) Kesalahan sistemik, merupakan hasil analisis yang menyimpang secara tetap dari nilai sebenarnya karena proses pelaksanaan dari prosedur analisis. Kesalahan sistemik dapat berupa kesalahan pada metode analisis yang agak sulit dideteksi karena kesalahan ini disebabkan sifat fisika kimia pereaksi yang dipakai tidak memadai, dan kesalahan individual adalah kesalahan yang timbul karena kesalahan individu dalam pelaksanaan atau pembacaan instrumen yang digunakan. Kesalahan sistemik dapat dicari sebabnya dan dapat dikendalikan dengan kalibrasi instrumen secara berkala, pemilihan dari metode analisis dan prosedur dari badan resmi, pemakaian bahan kimia dengan derajat sesuai dengan derajat analisis, dan peningkatan pengetahuan peneliti.
- b) Kesalahan tidak sistemik merupakan kesalahan yang tidak tetap dari hasil penentuan kadar instrumentasi yang disebabkan oleh fluktuasi instrumen yang digunakan. Penyebab kesalahan ini tidak dapat diketahui, pemakaian instrumen dengan kualitas baik akan menekan nilai kesalahan

(arnie roosita)

3. Logam Timbal Pb

Logam berat adalah bahan alami yang berasal dari bahan penyusun lapisan tanah bumi. Logam berat dapat masuk dalam makhluk hidup melalui makanan, minuman maupun udara pernafasan. Logam berat sangat berbahaya bagi tubuh karena dapat terakumulasi dalam tubuh yang sukar untuk terbuang. Keberadaan

logam berat dalam tubuh yang semakin tinggi dapat memberikan dampak merusak tubuh manusia (Ernawan, 2010)

Macam logam berat yang dapat mencemari lingkungan dan sangat berbahaya adalah merkuri (Hg), arsenik (Ar), kadmium (Cd), timbal (Pb), kloronium (Cr), dan nikel (Ni). Logam tersebut dapat menggumpal dalam tubuh dan tinggal di dalam tubuh dalam jangka waktu yang lama dan menjadi racun yang terakumulasi (Fadhlan, 2016)

Logam berat atau Timbal (Pb) mempunyai unsur logam dengan densitas >5 g/cm³ dalam air laut, logam berat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Pada kondisi alami, logam berat juga dibutuhkan organisme untuk melakukan pertumbuhan serta perkembangan hidup. Logam berat banyak digunakan dalam industri, logam berat yang sering digunakan adalah logam berat Hg, Pb, Cd, Cu dan Zn yang sering digunakan dalam industri pabrik tekstil, cat, farmasi, kimia, pestisida, detergen, percetakan dan limbah dari lainnya (Supriadi, 2016)

Timbal Pb umumnya terdapat dalam tanaman pangan yang berasal dari pencemaran atmosfer karena penggunaan bahan bakar fosil. Logam Pb Terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan tingkat potensi toksisitasnya terhadap makhluk hidup dan aktivitas mikroorganisme, yaitu:

- 1) Tingkat ekstrem toksik, seperti Hg dan Pb.
- 2) Tingkat toksik sedang seperti Cd, dan
- 3) Tingkat toksik rendah seperti Cu, Ni dan Zn.

(Ernawan, 2010)

4. Pengawet

Pengawetan merupakan metode untuk mempertahankan kualitas ikan dari proses pembusukan, sehingga dapat disimpan lama sampai waktunya untuk dijadikan bahan konsumsi. Penggaraman dan pengeringan adalah metode yang digunakan untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan pangan dengan cara menguapkan air yang terdapat dalam pangan tersebut. Kadar air bahan pangan dikurangi hingga batas tertentu agar pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dapat dihentikan (Marpaung, 2015)

Bahan tambahan pangan digunakan untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian, dan kerusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme (Permenkes RI, 2012)

Table 2.1 Jenis Bahan Tambahan Pangan Pengawet

No	Jenis BTP Pengawet	Macam BTP Pengawet
1.	Asam sorbat dan garamnya (<i>Sorbic Acid and its salts</i>)	a. Asam sorbet (<i>Sorbic acid</i>) b. Natrium sorbat (<i>Sodium sorbate</i>) c. Kalium sorbet (<i>Potassium sorbate</i>) d. Kalsium sorbat (<i>Calcium sorbate</i>)
2.	Asam benzoat dan garamnya (<i>Benzoic acid and its salts</i>):	a. Asam benzoat (<i>Benzoic acid</i>) b. Natrium benzoat (<i>Sodium benzoate</i>) c. Kalium benzoat (<i>Potassium benzoate</i>) d. Kalsium benzoat (<i>Calcium benzoate</i>)
3.	Sulfit (<i>Sulphites</i>):	a. Belerang dioksida (<i>Sulphur dioxide</i>) b. Natrium sulfit (<i>Sodium sulphite</i>) c. Natrium bisulfit (<i>Sodium bisulphate</i>) d. Natrium metabisulfit (<i>Sodium metabisulphite</i>) e. Kalium metabisulfit (<i>Potassium metabisulphite</i>) f. Kalium sulfit (<i>Potassium sulphite</i>) g. Kalsium bisulfit (<i>Calcium bisulphite</i>) h. Kalium bisulfit (<i>Potassium bisulphite</i>)

(Permenkes no 33, 2012)

4.	Metil para-hidroksibenzoat (<i>Methyl para hydroxybenzoate</i>)	-
5.	Etil para-hidroksibenzoat (<i>Ethyl para- hydroxybenzoate</i>)	-
6.	Nisin (<i>Nisin</i>)	-
7.	Nitrit (<i>Nitrites</i>):	a. Kalium nitrit (<i>Potassium nitrite</i>) b. Natrium nitrit (<i>Sodium nitrite</i>)
8.	Nitrat (<i>Nitrates</i>): Natrium	a. Natrium nitrat (<i>Sodium nitrate</i>) b. Kalium nitrat (<i>Potassium nitrate</i>)
9.	Asam propionat dan garamnya (<i>Propionic acid and its salts</i>):	a. Asam propionat (<i>Propionic acid</i>) b. Natrium propionate (<i>Sodium propionate</i>) c. Kalsium propionate (<i>Calcium propionate</i>) d. Kalium propionate (<i>Potassium propionate</i>)
10.	Lisozim hidroklorida (<i>Lysozyme hydrochloride</i>)	-

(Permenkes no 33, 2012)

Formalin termasuk bahan tambahan non pangan yang banyak digunakan untuk mengawetkan suatu makanan. Merupakan ama dagang dari campuran formaldehid, metanol dan air dengan rumus kimia yaitu CH_2O . Formalin yang ada di pasaran mempunyai kadar formaldehid yang bervariasi, antara 20% – 40% (Sitiopan, 2012). Tanda produk pangan yang mengandung formalin pada produk ikan asin kering yaitu daging utuh, lebih putih dan bersih dibandingkan ikan asin tanpa formalin yang berwarna agak coklat serta ikan asin yang berformalin lebih tahan lama (Kurniawati, 2017). Formalin termasuk bahan yang bersifat racun dan termasuk dalam bahan tambahan makanan untuk itu penggunaan formalin pada makanan sendiri dilarang (Antoni, 2010).

a. Manfaat formalin dalam bidang industri non pangan adalah sebagai berikut:

- 1) Pembunuh kuman seperti pembersih lantai dan pakaian
- 2) Pembasmi serangga
- 3) Bahan pembuat Sutra buatan, zat pewarna dan cermin kaca.
- 4) Dalam dunia fotografi digunakan untuk pengeras lapisan gelatin dan kertas
- 5) Bahan pembentuk pupuk Urea
- 6) Bahan pembuatan parfum
- 7) Bahan pencegah korosi pada sumur minyak
- 8) Bahan perekat produk kayu lapis
- 9) Pengawet mayat dan organ.

(Antoni, 2010)

5. Cemarkan Mikroorganisme

Mikrobiologi berasal bahasa Yunani yaitu *mikros* yang artinya kecil, *bios* yang artinya hidup, dan *logos* yang artinya kata atau ilmu. Mikrobiologi yaitu istilah luas yang berarti studi tentang mikroorganisme, seperti organisme hidup yang terlalu kecil yang dapat dilihat dengan mata telanjang atau biasanya bersel tunggal. Menurut konteks ilmu modern Mikrobiologi mencakup studi mengenai bakteri, jamur, dan virus.

Cemarkan mikroorganisme dapat terjadi karena beberapa faktor seperti faktor intrinsik, dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik merupakan faktor yang berasal dari individu ikan itu sendiri misalnya adanya komponen zat makanan yang diperlukan oleh mikroba, dan pH daging ikan. Faktor ekstrinsik merupakan faktor yang dapat

timbul dari cara-cara penangkapan atau pengambilan media pertumbuhan yang digunakan, suhu inkubasi. (Marpaung, 2015).

Menurut Undang-Undang Pangan No. 18 tahun 2012 tentang factor cemaran mikroorganisme menyatakan bahwa setiap orang yang terlibat dalam rantai pangan wajib untuk mengendalikan risiko bahaya pada pangan, baik yang berasal dari bahan, peralatan, sarana produksi, maupun dari perseorangan agar terjamin keamanan pangan. Penyelenggaraan kegiatan atau proses produksi, penyimpanan, pengangkutan, dan/atau peredaran pangan wajib memenuhi persyaratan sanitasi dan menjamin keamanan pangan dan atau keselamatan manusia.

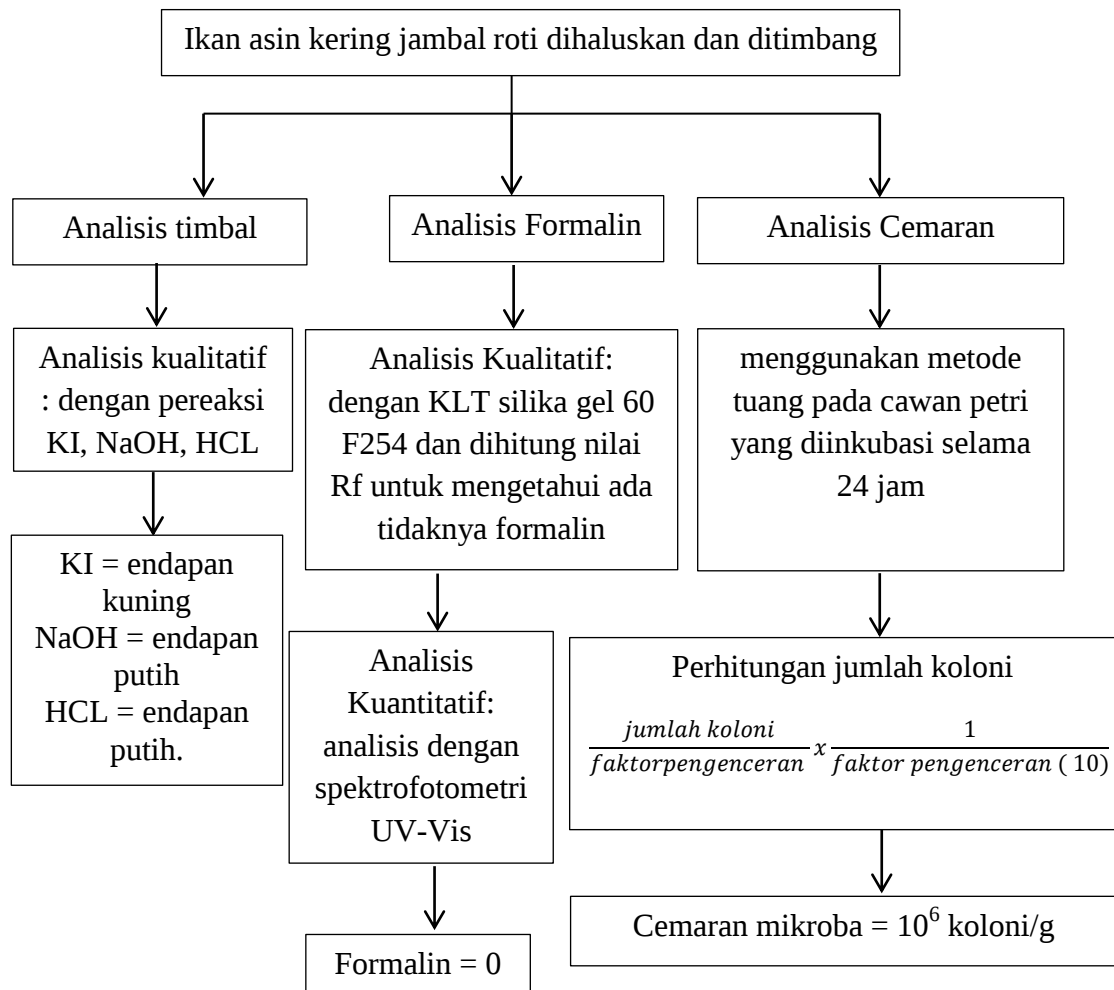
Bakteri merupakan organisasi mikroorganisme yang dapat menimbulkan infeksi bagi tubuh manusia. Umumnya jenis bakteri yang merugikan jumlahnya lebih sedikit dari jumlah seluruh spesies bakteri yang ada. Namun, karena sifatnya yang pathogen bakteri sangat mengganggu kehidupan manusia, bahkan dalam keadaan akut dapat menyebabkan kematian (Laluraa, *et al*, 2014).

Jenis cemaran yang terjadi pada produk hasil perikanan adalah cemaran mikroba dan cemaran kimiawi. Cemaran mikroba seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp* dan *Vibrio cholerae* yang bersifat patogen dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Cemaran kimiawi sering dijumpai seperti cemaran logam timbal (Pb) dari perairan tangkapan ikan yang telah tercemar logam berat dan bahan tambahan ilegal seperti formalin (Febrinawati, 2017).

Menurut BPOM RI Tahun 2019 tentang batas maksimum cemaran mikroba pada pangan olahan Ikan dan Produk Perikanan Termasuk Moluska, Krustase dan

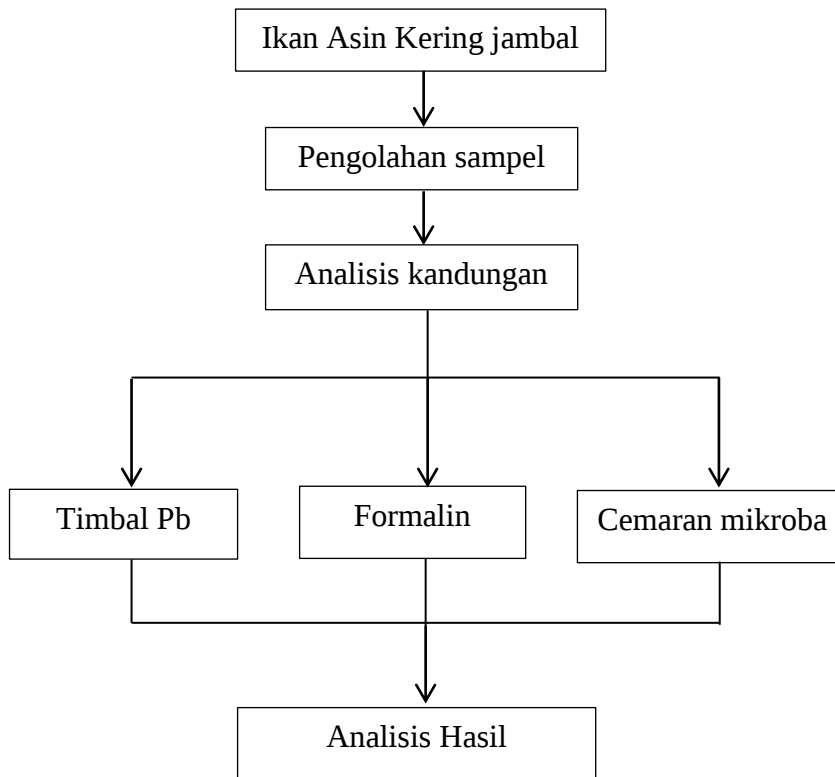
Ekinodermata yang dikeringkan diasap tidak siap makan menggunakan uji ALT adalah 10^5 koloni/g- 10^6 koloni/g.

B. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Karangka Konsep

C. Karangka Teori



Gambar 2.2 Karangka Teori

D. Hipotesis

1. HA : Terdapat kandungan Timbal Pb pada ikan asin kering yang tersebar di pasar Kota Magelang.
HO : tidak terdapat kandungan Timbal Pb pada ikan asin kering yang tersebar di pasar Kota Magelang.
2. HA : Terdapat kandungan Formalin pada ikan asin kering yang tersebar di pasar Kota Magelang.
HO : Tidak terdapat kandungan Formalin pada ikan asin kering yang tersebar di pasar Kota Magelang.
3. HA : Terdapat cemaran mikroba pada ikan asin kering yang tersebar di pasar Kota Magelang.
HO : Tidak terdapat cemaran mikroba pada ikan asin kering yang tersebar di pasar Kota Magelang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Farmasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa ikan asin kering jambal roti yang didapat dari 4 pasar di Kota Magelang.

Penelitian ini menggunakan instrument spektrofotometri uv-vis untuk menguji kandungan formalin, uji tabung untuk menguji kandungan timbal (Pb), dan uji mikrobiologi untuk menguji cemaran mikroba.

B. Variable Penelitian

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu ikan asin kering yang ada di pasar Kota Magelang. Variable bebas pada penelitian ini yaitu timbal (Pb), formalin, dan cemaran.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah ikan asin kering jambal roti yang ada di 4 pasar Kota Magelang yaitu di pasar Rejowinangun, Gotong Royong, Cacaban, dan pasar Kebonpolo.

D. Instrument

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi macam-macam alat gelas kimia, labu takar, cawan petri, erlenmeyer, corong, botol sampel, pipet tetes dan volum, kompor elektrik, kertas saring *watchman*, *chamber*, KLT, spektrofotometri UV-Vis, vortex, inkubator dan autoclave

2. Bahan

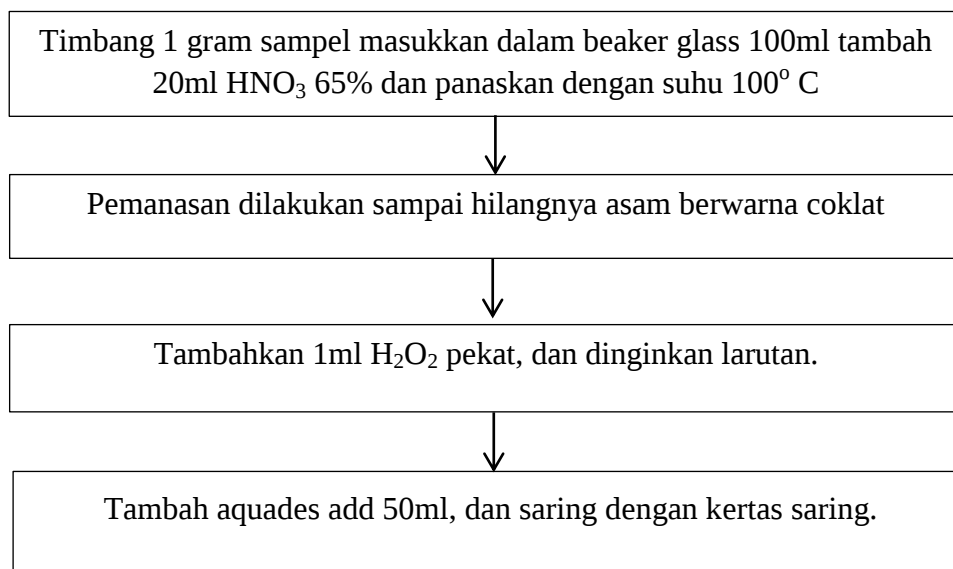
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ikan asin kering jambal roti yang diambil di pasar Kota Magelang, aquades, larutan HNO_3 , larutan standar timbal (Pb), *nutrient* agar, *acetylaceton*, asam asetat *glacial* dan *amonium asetat*, formaldehid 37%, kloroform, alkohol, NaOH, dan NaCl, KI (*Kalium Iodide*), HCL (*Asam Klorida*), NaOH (*Natrium Hidroksida*)

E. Prosedur penellitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Magelang untuk dianalisa kandungan timbal (Pb) formalin dan cemaran mikroba pada ikan asin kering.

1. Identifikasi Timbal (Pb)

a. Preparasi Sampel



Gambar 3.1 Preparasi Sampel Analisis Timbal (Pb)

b. Uji kualitatif timbal

Analisis dengan larutan KI:
Tambahkan larutan KI 2-3 tetes pada 1ml sampel = Endapat kuning

Analisis dengan larutan NaOH:
Tambahkan larutan NaOH 2-3 tetes pada 1ml sampel = Endapat putih

Analisis dengan larutan HCL:
Tambahkan larutan HCL 2-3 tetes pada 1ml sampel = Endapan putih

Gambar 3.2 Analisis Timbal (Pb)

(Martines *et al*, 2018)

2. Identifikasi Formalin

Identifikasi formalin pada ikan asin kering dilakukan dengan analisis kualitatif dan kuantitatif.

- a. Analisis kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan formalin pada ikan asin kering jambal roti dengan menggunakan metode angka lempeng total.

1) Persiapan *reagen nash*

Siapkan *Acetylacetone* 2 ml, asam *asetat Glacial* 3 ml, dan *amonium asetat* 150 g, Larutkan dengan aquades sebanyak 500 ml



Simpan larutan dalam berwarna gelap dan botol kedap udara.

Gambar 3.3 Persiapan Reagen

2) Persiapan Larutan Asam Kromatofat 8,8 %

Timbang serbuk asam kromatofat 1,1 gram

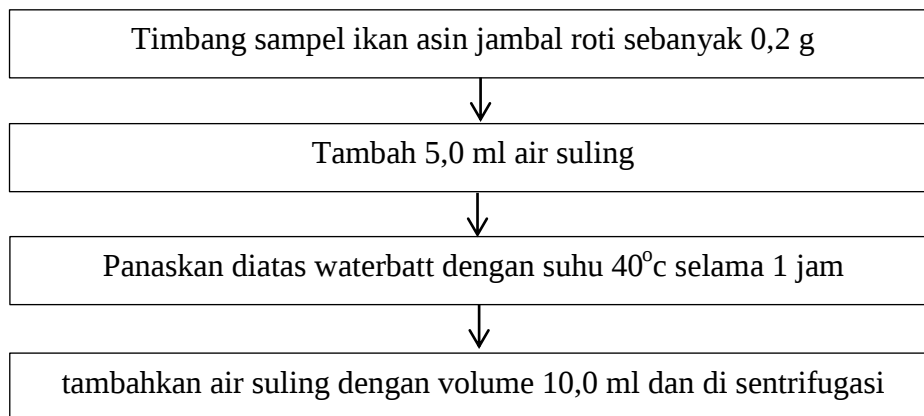


Tambah aquades 12,5 ml

Gambar 3.4 Persiapan larutan asam kromatofat 8,8%

(Hayun, 2017)

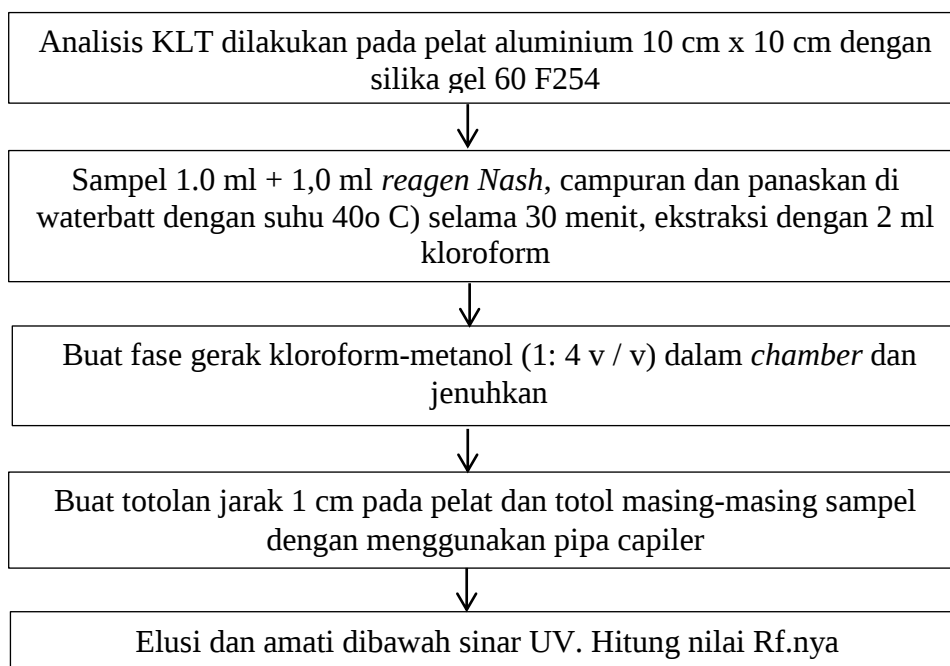
3) Larutan Sampel



Gambar 3.4 Larutan Sampel

(Hayun, 2017)

4) Analisis KLT

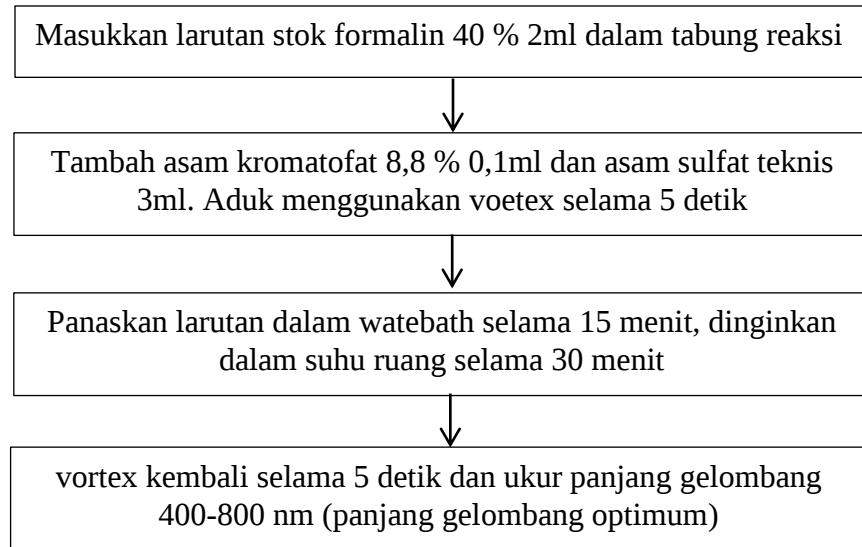


Gambar 3.5 Analisis KLT

(Hayun, 2017)

- b. Analisis kuantitatif, analisis ini bertujuan untuk mengetahui berapa kadar formalin yang terkandung dalam ikan asin kering dengan menggunakan analisis spektrofotometri UV-Vis.

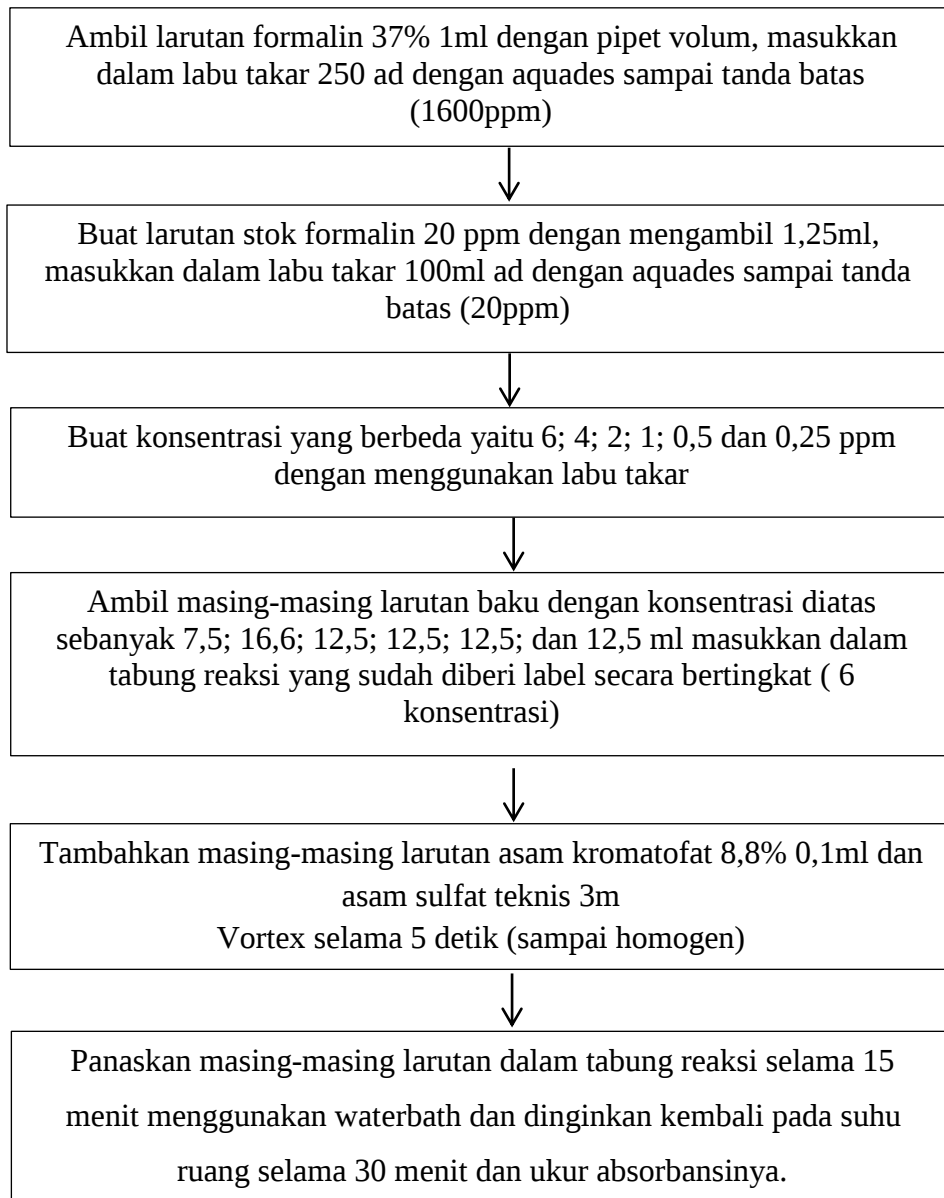
1) Pembuatan panjang gelombang optimum



Gambar 3.6 Pembuatan Larutan Standard dan Panjang Gelombang

(Ichya'uddin, 2014)

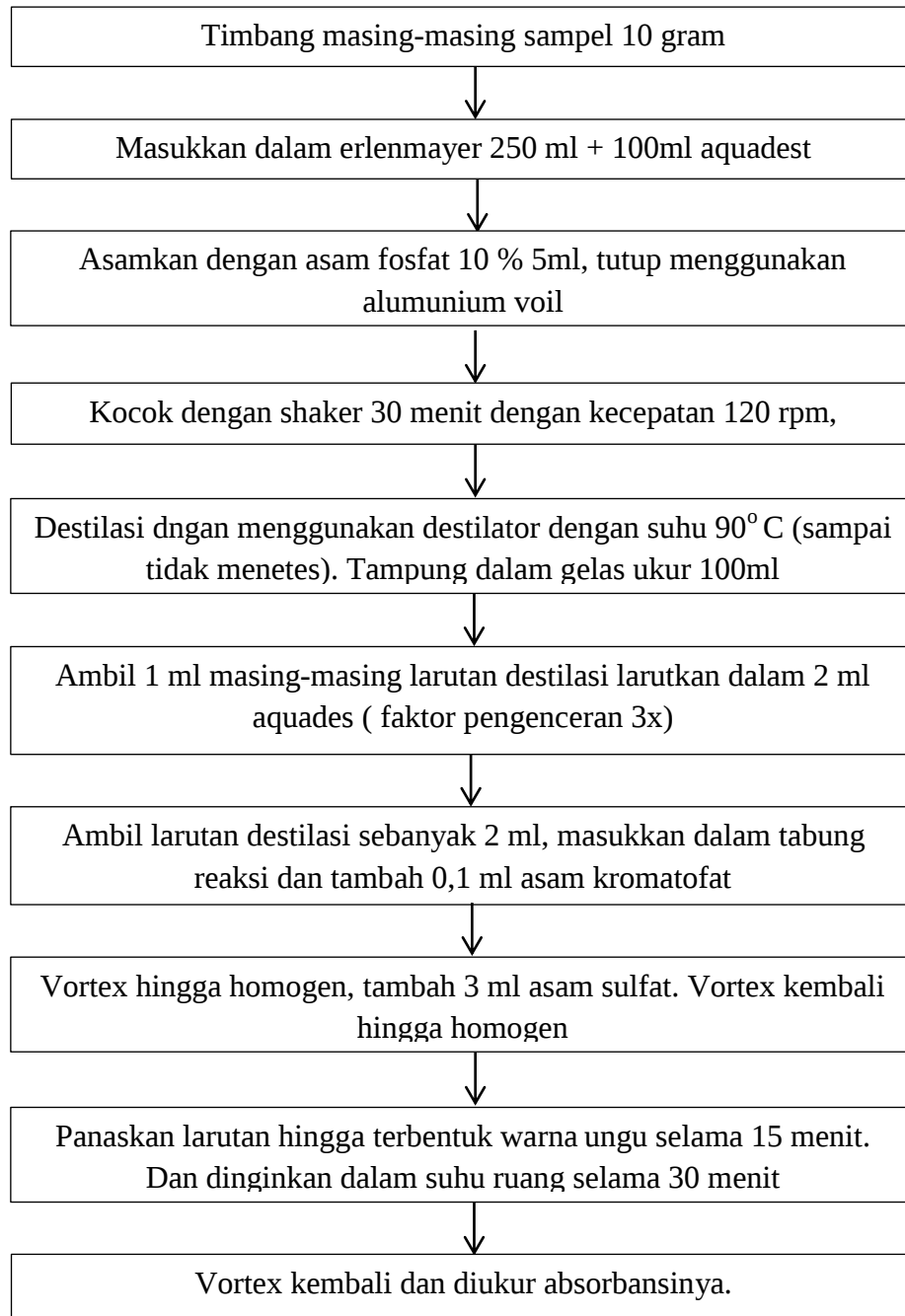
2) Pembuatan kurva baku



Gambar 3.7 Pembuatan Kurva Baku

(Ichya'uddin, 2014)

3) Pembuatan Larutan Uji dan Analisis Kadar Formalin



Gambar 3.8 Analisis Formalin

(Ichya'uddin, 2014)

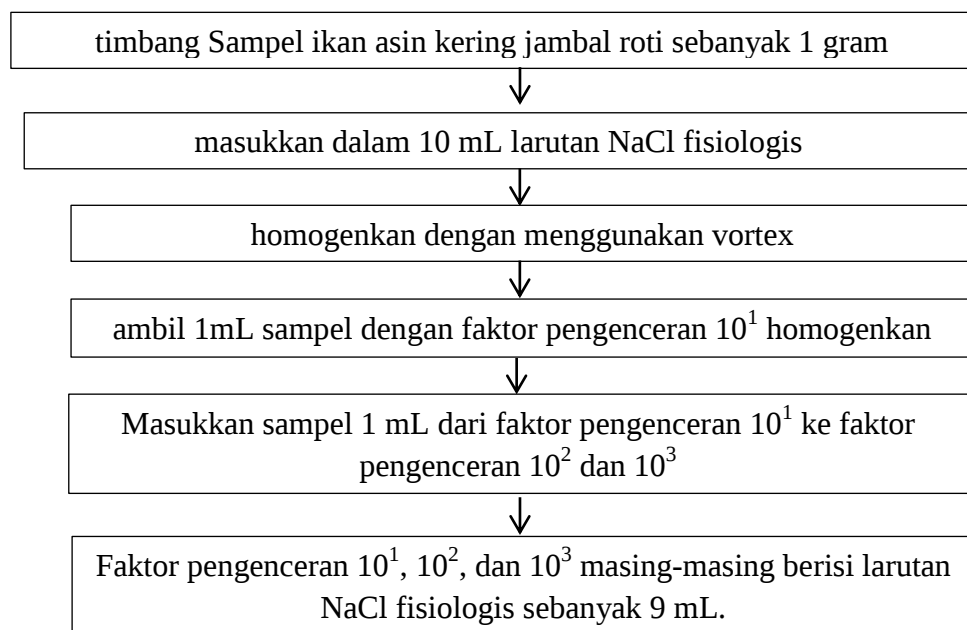
3. Identifikasi Cemar Mikroba

a. Tahap pembuatan media

Timbang 9,75 g dalam 250 mL akuades kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

(Sukmawati & Hardianti, 2018)

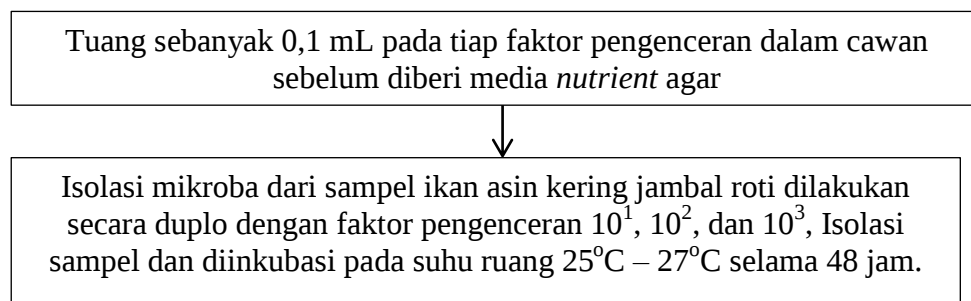
b. Tahap pengenceran



Gambar 3.9 Tahap Pengenceran

(Sukmawati & Hardianti, 2018)

c. Tahap isolasi, tahap ini menggunakan metode tuang



Gambar 3.10 Tahap Isolasi

(Sukmawati & Hardianti, 2018)

d. Tahap pengamatan,

Koloni mikroba yang tumbuh dihitung dengan menggunakan *colony counter*, jumlah koloni mikroba yang dianalisis dengan rentang jumlah antara 30-300 koloni cfu/g (Sukmawati & Hardianti, 2018). jika jumlah koloni tiap sampel lebih dari 300 cfu/g dikategorikan turbidimetri (TBUD).

e. Tahap analisis data

Jumlah koloni pada setiap sampel dianalisis dengan menghitung menggunakan

$$\text{rumus: } \frac{\text{jumlah koloni}}{\text{faktor pengenceran}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran (10)}}$$

(Sukmawati & Hardianti, 2018)

F. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang untuk analisis timbal (Pb), formalin dan cemaran mikroba. Penelitian dilaksanakan pada bulan oktober 2019 – Juli 2020.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Jadwal Kegiatan															
		Okt 2019				Nov 2019				Mei 2020				Juli 2020			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Tahap persiapan Penelitian																
	a. Penyusunan dan Pengajuan Judul																
	b. Pengajuan Proposal																
	c. Perijinan Penelitian																
2.	Tahap Pelaksanaan																
	a. Pengumpulan Data																
	b. Analisis Data																
3.	Tahap Penyusunan Laporan																

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Hasil dari pengujian timbal pada 6 sampel ikan asin jambal roti yang dijual di pasar rejowinangun dan pasar gotong royong kota magelang negatif mengandung timbal (Pb).
2. Hasil dari pengujian KLT pada 6 sampel ikan asin jambal roti yang dijual di pasar rejowinangun dan pasar gotong royong kota magelang positif mengandung formalin ditandai dengan nilai Rf sampel yang mendekati nilai Rf formalin 37% yaitu 0,81 cm.
3. Hasil analisis kadar formalin sampel ikan asin jambal roti dengan menggunakan spektrofotometri UV-VIS tertinggi terdapat di sampel II yang dijual di pasar rejowinangun penjual II yaitu 4,4 %, dan hasil kadar formalin terendah terdapat pada sampel I yang dijual di pasar gotong royong penjual I yaitu 3,5 %.
4. Analisis cemaran mikroba pada ikan asin jambal roti memiliki hasil yang sesuai dengan ambang batas maksimal cemaran mikroba untuk dikonsumsi yaitu tidak lebih dari 1×10^5 cfu/g

B. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian kadar kandungan Timbal (Pb) pada ikan asin jambal roti agar didapati hasil yang baik untuk dikonsumsi bagi tubuh.
2. Perlu dilakukan penelitian secara kontinyu untuk mengawasi peredaran ikan asin yang bebas dari formalin.

3. Perlu dilakukan perbandingan metode untuk memperoleh hasil kandungan dan kadar timbal maupun formalin serta cemaran mikroba secara optimal.
4. Perlu diperhatikan kesalahan-kesalahan saat melakukan pengujian Timbal (Pb), Formalin, dan cemaran mikroba,
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis cemaran mikroba yang terkandung dalam ikan asin jambal roti yang dijual di pasar rejowinangun dan pasar gotong royong kota magelang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2011. *Pengolahan Dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Ali, Et Al. 2014. *Evaluasi Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Di Lampung*. Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sum-Berdaya Perairan.; 2(2): 139-144.
- Andriani, R. (2016). Pengenalan Alat-Alat Laboratorium Mikrobiologi Untuk Mengatasi. *Jurnal Mikrobiologi*, 1(1). <https://doi.org/10.114084> Bersifat
- Antoni, S. (2010). *Analisa Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Dengan Metoda Spektrofotometri Di Kecamatan Tampan Pekanbaru*.
- Ari, K. D. G., Basori, A., & Suaniti, N. M. (2016). *Pengembangan Metode Gc-MS Untuk Penetapan Kadar Acetaminophen Pada Spesimen Rambut Manusia*. 18(3).
- Artati. (2018). Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Air Yang Melalui Saluran Pipa Penyalur Perusahaan Daerah Air Minum (Pdam) Makassar. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 1(1). <https://doi.org/10.32382/Mak.V8i2.848>
- Astuti, I., Karina, S., & Dewiyanti, I. (2016). *Analisis Kandungan Logam Berat Pb Pada Tiram Crassostrea Cucullata Di Pesisir Krueng Raya , Aceh*. 1(April), 104–113.
- Bpom. *Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan*. , (2019).
- Bpom Ri, & No. 5. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan*. , (2018).
- Ernawan, D. (2010). *Pengaruh Penggenangan Dan Konsentrasi Timbal (Pb) Terhadap Pertumbuhan Dan Serapan Pb Azolla Microphylla Pada Tanah Berkarakter Kimia Berbeda*.
- Et Al, R. Le Ane. (2016). *Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Makassar Studi Kasus : Pasar Terong , Pa ' Baeng - Baeng Dan Toddopuli*. 2(2), 108–113.
- Fadhlan, A. (2016). *Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan Bandeng (Chanos-Chanos) Di Beberapa Pasar*.
- Famarani Gulo, E. S. (2016). *Aplikasi Spektrofotometri Uv Dan Kalibrasi Multivariat Untuk Analisis Parasetamol, Guaifenesin Dan Klorfeniramin Maleat Dalam Sirup*. (June).
- Febrinawati. (2017). *Profil Cemaran Pb, Formaldehid Dan Mikroba Pada Ikan Asin Kepala Batu, Ikan Asap Dan Terasi Di Kecamatan Dente Teladas Kabupaten Tulang Bawang [Contamination Profile of Pb, Formaldehyde And Microbes In Products Kepala Batu Salted Fish, Smoked Fish And Shri*. 22(1), 33–39.

- Febriyanti, D. (2015). *Total Plate Count Dan Staphylococcus Aureus Pada Ikan Asin Manyung (Arius Thallasinus) Di Tpi Puger Kabupaten Jember*. 27. Retrieved From [Http://Repository.Unej.Ac.Id/Bitstream/Handle/123456789/65672/AinulLatifah-101810401034.Pdf?Sequence=1](http://Repository.Unej.Ac.Id/Bitstream/Handle/123456789/65672/AinulLatifah-101810401034.Pdf?Sequence=1)
- Habibah, T. P. Z. (2013). *Identifikasi Penggunaan Formalin Pada Ikan Asin Dan Faktor Perilaku Penjual Di Pasar Tradisional Kota Semarang*. 2(3), 1–10.
- Hayun, H. Et Al. (2017). *Determination Of Formaldehyde Content In Wet Noodles By Thin Layer Chromatography-Densitometry After Derivatization With Nash Reagent*. 33(3), 1400–1405.
- Herni. (2011). *Analisis Cemarkan Logam Berat Seng (Zn) Dan Timbal (Pb) Pada Tiram Bakau (Crassostrea Cucullata) Asal Kabupaten Takalar Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa)*.
- Hikmah, F. D. (2012). *Pengaruh Partisi Bertingkat Cair-Cair Ekstrak Etanol Rimpang Jahe ((Zingiber Officinale Rosc.) Terhadap Profil Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antiradikalnya*. 8–11.
- Ichya'uddin, M. (2014). *Analisis Kadar Formalin Dan Uji Organoleptik Ikan Asin Dibeberapa Pasar Tradisional Di Kabupaten Tuban*.
- Junaini, Wibowo, M. A., & Riyanto, R. (2016). *Uji Kualitatif Kandungan Formaldehid Alami Pada Ikan Patin Jambal (Pangasius Djambal) Selama Penyimpanan Suhu Dingin*. 5(3), 8–12.
- Kurniawati, E. A. (2017). *Uji Mutu Dan Keamanan Ikan Asin Kering (Teri Dan Sepat) Di Pasar Kota Bandar Lampung*.
- Laluraa, L. F. H., Lohoo, H. J., & Mewengkang, H. . (2014). *Identifikasi Bakteri Escherichia Pada Ikan Selar (Selaroides Sp .) Bakar Di Beberapa Resto*. 2(1), 5–8.
- Lestari, W. F. (2015). *Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) Dan Timbal (Pb) Pada Teripang Terung (Phyllophorus Sp.) Asal Pantai Kenjeran Surabaya Secara Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa)*.
- Marpaung, R. (2015). *Kajian Mikrobiologi Pada Produk Ikan Asin Kering Yang Dipasarkan Di Pasar Tradisional Dan Pasar Swalayan Dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan Di*. 15(3), 145–151.
- Martines, S. A. Et Al. (2018). *Analisis Logam Timbal (Pb) Pada Lipstik Yang Beredar Di Kecamatan Pasar Jambi*. 5(2), 69–75.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, & 33, N. *Bahan Tambahan Pangan*. , Pub. L. No. Nomor 033 (2012).

- Ridwan, A. J. (2011). *Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Teri Kering* (. (Cd).
- Sopiah, B., Muliastuti, H., & Yuanita, E. (2019). Skrining Fitokimia Dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau Dan Daun Merah Kastuba (Phytochemical Screening And Potential Antioxidant Activity Of Ethanol Ekstract Of Green Leaves And Red Leaves Kastuba). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 17(1), 27–33.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Retrieved From http://www.ghbook.ir/index.php?Name=فرهنگ و سازه های ویدئو&Option=Com_Dbook&Task=Readonline&Book_Id=13650&Page=73&Chkhashk=Ed9c9491b4&Itemid=218&Lang=Fa&Tpl=Component
- Sukmawati, & Hardianti, F. (2018). *Analisis Total Plate Count (Tpc) Mikroba Pada*. 3(April), 72–78.
- Supriadi. (2016). *Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) Dan Merkuri (Hg) Pada Air Laut Di Wisata Pantai Akkarena Dan Tanjung Bayang Makassar Skripsi*. (Cd).
- Suryati. (2011). *Analisa Kandungan Logam Berat Pb Dan Cu Dengan Metode Ssa (Spektrofotometri Serapan Atom) Terhadap Ikan Baung (Hemibagrus Nemurus) Di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan Xiii Koto Kampar Kabupaten Kampar Skripsi*.
- Taurisia, P. P., & Et Al. (2015). *Pengaruh Media Terhadap Pertumbuhan Dan Biomassa Cendawan Alternaria Alternata (Fries) Keissler*. 19(1), 30–33.
- Ummi, F., Mahmudati, N., Waluyo, L., Raya, J., No, T., & Pb, K. T. (2017). *Uji Kandungan Timbal (Pb) Pada Terasi Udang Dan Ikan Asin Di Palang Ummi Et Al . , Kandungan Timbal (Pb)*. (April), 300–303.
- Wulandari, L. (2011). *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember: PT. Taman Kampus Presindo.
- Yunita, M., & Et Al. (2015). *Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood Acs) Garuda Indonesia Berdasarkan Tpc (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate*. 3(3), 237–248.
- Zakaria, B., & Sulastri, T. (2014). *Analisis Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Katamba (Lethrinus Lentjan) Yang Beredar Di Kota Makassar Analysis Of Formalin Content In Katamba Salted Fish (Lethrinus Lentjan) Circulated In Makassar*. 15(2), 16–23.
- Riduwan, M. B. . (2002). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

- Siregar, J.P Charles. 2004. *Farmasi Di Rumah Sakit, Teori Dan Terapan*. Penerbit Buku Kedokteran Egc, Jakarta.
- Sopiah, B., Muliasari, H., & Yuanita, E. (2019). Skrining Fitokimia Dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau Dan Daun Merah Kastuba (Phytochemical Screening And Potential Antioxidant Activity Of Ethanol Ekstract Of Green Leaves And Red Leaves Kastuba). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 17(1), 27–33.
- Sukmawati, Et Al. (2018). *Analisis Cemarkan Mikroba Pada Daging Ayam Broiler Di Kota Makassar*. *Jurnal Scripta Biologica* 5(1): 68-71.