

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA KADAR FORMALIN PADA IKAN ASIN YANG
DI PERJUALBELIKAN DI PUSAT PASAR MEDAN
DENGAN VARIASI SUHU PERENDAMAN**



**YOLANDA NADIA NAULI TAMPUBOLON
P07534016049**

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

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISA KADAR FORMALIN PADA IKAN ASIN YANG
DI PERJUALBELIKAN DI PUSAT PASAR MEDAN
DENGAN VARIASI SUHU PERENDAMAN**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III
Jurusan Analis Kesehatan



**YOLANDA NADIA NAULI TAMPUBOLON
P07534016049**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL :Analisa Kadar Formalin Pada Ikan Asin Yang
Diperjualbelikan Di Pusat Pasar Medan Dengan Variasi
Suhu Perendaman

NAMA : Yolanda Nadia Nauli Tampubolon

NIM : P07534016049

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji
Medan, 28 Juni 2019

**Menyetujui
Pembimbing**



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

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



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

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Analisa Kadar Formalin Pada Ikan Asin Yang Diperjual
Belikan Di Pusat Pasar Medan Dengan Variasi Suhu
Perendaman

NAMA : Yolanda Nadia Nauli Tampubolon

NIM : P07534016049

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Analis Kesehatan Medan
Medan, 28 Juni 2019

Penguji I



Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si
NIP.195608131988031002

Penguji II



Musthari, S.Si, M.Biomed
NIP.195707141981011001

Ketua Penguji



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

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



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP.196010131986032001

PERNYATAAN

ANALISA KADAR FORMALIN PADA IKAN ASIN YANG DIPERJUALBELIKAN DI PUSAT PASAR MEDAN DENGAN VARISI SUHU PERENDAMAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, 28 Juni 2019

**Yolanda Nadia Nauli Tampubolon
P07534016049**

**POLYTECHNIC HEALTH MINISTRY OF HEALTH MEDAN
DEPARTMENT OF HEALTH ANALYST
SCIENTIFIC PAPER, 28 June 2019**

YOLANDA NADIA NAULI TAMPUBOLON

**ANALYSIS OF FORMALIN CONCENTRATION IN IKAN ASIN IN SALE IN
MEDAN MARKET CENTER WITH VARIATION OF TEMPERATURE
WATER**

ix + 29 pages, 5 tables, 6 pictures, 5 attachments

ABSTRACT

Formalin is an efficient chemical additive, but it is prohibited from being added to food but it is possible for formalin to be used in preserving salted fish. The presence of formalin in food is very dangerous. High formalin content will poison the body causing stomach irritation, allergies, carcinogenic (causing cancer), and mutagenic (causing changes in cell function). In very high levels, this can cause circulatory failure which leads to death. The purpose of this study is to determine the decrease in formalin levels in salted fish which are traded in Medan Market Center which is soaked at 55°C, 65°C, and 75°C for 15 minutes.

The study was conducted in March-June 2019. The research was conducted at the Amami Chemistry Laboratory Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. The research sample is jambal salted fish formalin. The method of this research is the Colorimetric method using "FOOD Contamination Test Kit F-09".

The results showed that there was a decrease in formaldehyde levels before soaking for 15 minutes with a temperature variation of 45 ppm, soaked at 55°C as much as 24 ppm (46.7%), soaked at 65°C as much as 12 ppm (73.3%), and soaked with a temperature of 75°C as much as 3 ppm (93.3%). So it can be concluded that the higher temperature of soaking salted fish influence the formalin levels in salted fish will decrease. It is recommended for consumers to be more careful in choosing salted fish and before processing, it would be good if the salted fish is soaked first.

**Keywords : Formalin (formaldehyde), salted fish, Colorimetric
Reading lists : 19 (2006-2018)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
KTI, 28 Juni 2019**

Yolanda Nadia Nauli Tampubolon

Analisa Kadar Formalin Pada Ikan Asin Yang Diperjualbelikan Di Pusat Pasar Medan Dengan Variasi Suhu Perendaman

ix + 29 halaman, 5 tabel, 6 gambar, 5 lampiran

Abstrak

Formalin merupakan bahan tambahan kimia yang efisien, tetapi dilarang ditambahkan pada bahan pangan (makanan) tetapi ada kemungkinan formalin digunakan dalam pengawetan ikan asin. Keberadaan formalin dalam makanan sangat berbahaya. Kandungan formalin yang tinggi akan meracuni tubuh menyebabkan iritasi lambung, alergi, bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker), dan bersifat mutagen (menyebabkan perubahan fungsi sel). Dalam kadar yang sangat tinggi, hal tersebut dapat menyebabkan kegagalan peredaran darah yang bermuara pada kematian. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan penurunan kadar formalin pada ikan asin yang diperjualbelikan di Pusat Pasar Medan yang direndam dengan suhu 55°C, 65°C, dan 75°C selama 15 menit.

Penelitian dilakukan di bulan Maret-Juni 2019. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Amami Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan. Sampel penelitian ini adalah ikan asin jambal yang berformalin. Metode penelitian ini adalah metode Kolorimetri dengan menggunakan "FOOD Contamination Test Kit F-09".

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar formalin sebelum dilakukan perendaman selama 15 menit dengan variasi suhu adalah 45 ppm, direndam dengan suhu 55°C sebanyak 24 ppm (46,7%), direndam dengan suhu 65°C sebanyak 12 ppm (73,3%), dan direndam dengan suhu 75°C sebanyak 3 ppm (93,3%). Maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu perendaman ikan asin, kadar formalin dalam ikan asin akan berkurang. Disarankan bagi konsumen untuk lebih cermat dalam memilih ikan asin dan sebelum diolah alangkah baiknya ikan asin direndam terlebih dahulu.

**Kata Kunci : Formalin (*formaldehde*), Ikan Asin, Kolorimetri
Daftar Bacaan: 19 (2006-2018)**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul **“Analisa Kadar Formalin Pada Ikan Asin Yang Diperjualbelikan Di Pusat Pasar Medan Dengan Variasi Suhu Perendaman”**.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Diploma III dan meraih gelar Ahli Madya pada Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mendapatkan bantuan, pengarahan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Direktur Politeknik Kesehatan Medan Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Ahli Madya Analis Kesehatan.
2. Ketua Jurusan Analis Kesehatan Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si.
3. Kepada Ibu Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes yang telah sabar dalam memberi dukungan, bimbingan serta arahan kepada penulis.
4. Kepada Bapak Drs. Mangoloi Sinurat, M.Si selaku penguji I atas kritik dan saran demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Kepada Bapak Musthari, S.Si, M.Biomed selaku penguji II atas kritik dan saran demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Teristimewa kepada orang tua saya dan keluarga saya yang telah memberikan semangat, doa, nasihat dan dukungan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Terimakasih untuk seluruh rekan-rekan Mahasiswa/I Analis Kesehatan angkatan 2016 dan semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangan, baik dalam penyusunan maupun dalam penulisannya. Oleh karena itu penulis

mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang membantu dalam menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca.

Medan, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ikan	4
2.1.1. Ikan Asin	4
2.2. Cara Pembuatan Ikan Asin	7
2.2.1. Prinsip Penggaraman	7
2.2.2. Pelaksanaan Penggaraman	8
2.2.2.1. Persiapan	8
2.2.2.2. Proses Penggaraman	10
2.2.2.3. Proses Pengeringan	11
2.2.2.4. Proses Penyimpanan	122
2.3. Bahan Tambahan Pangan	12
2.3.1. Klasifikasi Bahan Tambahan Pangan	13
2.3.2. Bahan Pengawet	14
2.4. Formalin	15
2.5. Tanda-Tanda Makanan Yang Mengandung Formalin	18
2.6. Dampak Formalin Bagi Kesehatan	188
2.7. Hubungan Pemanasan Air terhadap Kandungan Formalin	19
2.8. Uji Kandungan Formalin Menggunakan <i>Colorimetric Kit Test</i>	200
2.9. Kerangka Konsep	200
2.10. Definisi Operasional	211
BAB 3 METODE PENELITIAN	222
3.1. Jenis Penelitian	222
3.2. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian	222
3.2.1. Lokasi Penelitian	222
3.2.2. Waktu Penelitian	222

3.3.	Sampel Penelitian	222
3.4.	Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data	222
3.4.1.	Jenis Data	222
3.4.2.	Cara Pengumpulan Data	222
3.5.	Metode Penelitian	233
3.6.	Prinsip Kerja	233
3.7.	Alat, Bahan, dan Reagensia	233
3.7.1.	Alat	233
3.7.2.	Bahan	233
3.7.3.	Reagensia	233
3.8.	Prosedur Kerja	244
3.8.1.	Pembuatan Larutan Formalin 2%	244
3.8.2.	Pembuatan Larutan Perbandingan	244
3.8.3.	Persiapan Sampel	244
3.8.4.	Cara Kerja	244
3.9.	Pengolahan Data	255
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		266
4.1.	Hasil	266
4.2.	Pembahasan	277
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		29
5.1.	Kesimpulan	29
5.2.	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Ciri-Ciri Ikan Asin Tanpa Formalin	5
Tabel 3.1. Alat-Alat yang Digunakan	23
Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kadar Formalin Pada Ikan Jambal	26
Tabel 4.2. Persentase Penurunan Kadar Formalin Pada Ikan Asin Jambal	26
Tabel 4.3. Hasil Penurunan Kadar Formalin	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan Asin Gabus	5
Gambar 2.2. Ikan Asin Jambal Roti	6
Gambar 2.3. Ikan Asin Tenggiri	6
Gambar 2.4. Ikan Asin Teri	7
Gambar 2.5. Struktur Kimia Formalin	16
Gambar 4.1. Diagram Penurunan Kadar Formalin	27

DAFTAR LAMPIRAN

- 1. Ethical Clearance**
- 2. Permenkes No. 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan**
- 3. Gambar dan Hasil Penelitian**
- 4. Lembar Konsul Karya Tulis Ilmiah**
- 5. Jadwal Penelitian**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Formalin merupakan bahan tambahan kimia yang efisien, tetapi dilarang ditambahkan pada bahan pangan (makanan), tetapi ada kemungkinan formalin digunakan dalam pengawetan ikan asin. Formalin sebenarnya adalah bahan kimia yang digunakan sebagai obat pembasmi hama untuk membunuh virus, bakteri, jamur dan benalu yang efektif pada konsentrasi tinggi. (Cahyadi, 2008)

Keberadaan formalin dalam makanan sangat berbahaya. Memang orang yang mengonsumsi ikan asin yang berformalin beberapa kali saja belum merasakan akibatnya. Efek dari bahan makanan berformalin baru akan terasa beberapa tahun kemudian. Kandungan formalin yang tinggi akan meracuni tubuh menyebabkan iritasi lambung, alergi, bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker), dan bersifat mutagen (menyebabkan perubahan fungsi sel). Dalam kadar yang sangat tinggi, hal tersebut dapat menyebabkan kegagalan peredaran darah yang bermuara pada kematian. (Cahyadi, 2008)

Formalin sesungguhnya digunakan untuk membunuh bakteri pembusuk atau mengawetkan jasad makhluk hidup. Namun, bahan ini disalahgunakan oleh para pedagang untuk mengawetkan bahan pangan dagangannya agar tahan lama salah satunya pada ikan asin. (Effendi, 2009)

Ikan asin merupakan salah satu produk pengawetan ikan tradisional yang sudah dikenal dan cukup digemari oleh masyarakat karena harganya murah dan juga memiliki cita rasa yang gurih. Pembuatan ikan asin dilakukan untuk memperpanjang masa simpan ikan karena ikan mudah dan cepat sekali menjadi rusak serta busuk. Proses pembuatan ikan asin adalah penggaraman dan pengeringan. (Murtini, 2006) Ikan asin yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan asin jambal, karena daging ikan tersebut tebal tetapi dapat bertahan lama hingga berbulan-bulan, hingga dicurigai adanya keberadaan formalin pada ikan tersebut.

Pajak Central atau pusat pasar di Medan, merupakan tempat dimana dijual aneka macam produk, mulai makanan, pakaian, sayuran, buah-buahan, pernak-pernik khas Medan, seperti kalung, cincin, dan lain-lain. Pasar ini terkenal dengan los-los ikan asin, macam-macam ikan asin dijual disini, ada teri, ikan pari, ikan asin potong, dan lain-lain. (Melissa, 2017) Menurut pengamatan penulis, pada ikan asin yang dijual di pasar ini tidak dijumpai lalat yang menghinggapi ikan-ikan tersebut, karena ciri-ciri ikan asin yang mengandung formalin adalah ikan asin terlihat tegang, tidak di hinggapi lalat, warna yang lebih cerah, tidak berbau, dan tahan hingga berbulan-bulan.

Kadar formalin dalam makanan dapat menurun dengan perebusan dalam air mendidih. Pemanasan dalam air dapat mengurangi daya tarik-menarik antar molekul-molekul air dan memberikan cukup energi kepada molekul-molekul air itu sehingga dapat mengatasi daya tarik-menarik antar molekul. Karena itu daya kelarutan pada bahan yang melibatkan ikatan hydrogen yang akan meningkat dengan meningkatnya suhu. Dengan perebusan, molekul formalin akan mudah lepas dari suatu bahan dan menguap di udara karena titik didihnya yang lebih rendah dari air, yaitu 96°C. Perebusan juga dapat melepaskan ikatan formalin melalui reaksi hidrolisis. (RZ, 2018)

Selain itu, titik didih formalin relatif rendah, jadi akan membuat kandungan formalin pada makanan akan mudah menguap saat perebusan. Jadi, deformalinisasi sebenarnya tidak sulit dan secara tidak langsung telah dilakukan oleh kebanyakan konsumen. (Elsa, 2016)

Dari hasil penelitian Yulizar Yusuf di Univeritas Andalas, pengurangan kadar formalin yang dilakukan di dengan perebusan dapat mengurangi kadar formalin sebanyak 95%. (Yulizar, 2015) Dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Moh Farid di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, suhu yang terbaik untuk menurunkan kandungan formalin pada ikan asin yaitu 70°C sebanyak 80,19%. (Farid, 2014)

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk menganalisa ada tidaknya kandungan formalin pada ikan asin yang direndam dengan variasi suhu 55°C, 65°C dan 75°C. Sehingga judul penelitian penulis adalah “**Analisa**

Kandungan Formalin Pada Ikan Asin dengan Variasi Suhu Perendaman”.

Pada penelitian ini, peneliti akan mengambil salah satu jenis ikan asin yaitu ikan asin jambal. Apabila ditemukan kandungan formalin, survey ini dilanjutkan dengan penelitian untuk melihat kandungan formalin setelah dilakukan perendaman dengan variasi suhu air. Tetapi jika ikan asin tidak mengandung formalin, maka ikan asin berformalin akan dibuat dengan cara merendam dalam larutan formalin 2%, kemudian dilanjutkan dengan proses perendaman air panas untuk melihat kandungan formalin pada ikan asin.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ada penurunan kadar formalin pada ikan asin dengan variasi suhu perendaman?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui ada tidaknya formalin pada ikan asin yang diperjual belikan di Pusat Pasar Medan.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan penurunan kadar formalin pada variasi suhu perendaman.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan penelitian ilmiah.

2. Bagi bidang pendidikan

Sebagai acuan untuk rekan-rekan mahasiswa dan juga peneliti selanjutnya.

3. Bagi masyarakat

Dapat menjadi tambahan pengetahuan dan informasi tentang kesehatan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan

Ikan merupakan salah satu sumber makanan yang sangat dibutuhkan oleh manusia karena banyak mengandung protein. Sejak beberapa abad yang lalu manusia telah memanfaatkan ikan sebagai salah satu bahan pangan yang banyak mengandung protein. Protein ikan sangat diperlukan oleh manusia karena selain mudah dicerna juga mengandung asam amino dengan pola yang hampir sama dengan pola asam amino yang terdapat di dalam tubuh manusia. (Liviawaty, 2011)

Ikan pada umumnya lebih banyak dikenal daripada hasil perikanan yang lain karena jenis tersebut yang paling banyak ditangkap dan dikonsumsi. Sebagai bahan pangan, kedudukan ikan menjadi sangat penting karena mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh, disamping itu nilai biologinya mencapai 90%, dengan jaringan pengikatnya sedikit sehingga mudah dicerna. (Nugraheni, 2013)

Berdasarkan hasil penelitian, ternyata daging ikan mempunyai komposisi kimia sebagai berikut:

Air	: 60,0 – 84,0%
Protein	: 18,0 – 30,0%
Lemak	: 0,1 – 2,2,%
Karbohidrat	: 0,0 – 1,0%
Vitamin dan mineral	: sisanya (Liviawaty, 2011)

2.1.1. Ikan Asin

Ikan asin merupakan salah satu produk pengawetan ikan tradisional yang sudah sangat dikenal masyarakat. Pembuatan ikan asin dilakukan untuk memperpanjang masa simpan ikan karena ikna mudah dan cepat sekali menjadi rusak serta busuk. Proses pembuatan ikan asin adalah penggaraman dan pengeringan. (Murtini, 2006)

Proses penggaraman dilakukan untuk menarik air dari jaringan daging ikan sehingga protein daging ikan akan menggumpal dan sel daging ikan akan mengerut.

Penggaraman dengan kadar garam tinggi dapat juga menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Sedangkan proses pengeringan akan mengurangi kadar air ikan yang telah digarami sehingga ikan akan lebih awet. (Murtini, 2006)

Kualitas ikan asin sangat ditentukan oleh tingkat kesegaran ikan, jumlah garam yang ditambahkan, tingkat kemurnian garam dan proses pengolahan. (Murtini, 2006)

Ciri-ciri ikan asin tanpa formalin: (Murtini, 2006)

Tabel 2.1. Ciri-Ciri Ikan Asin Tanpa Formalin

Pengamatan	Ikan Asin Penggaraman Kering	Ikan Asin Penggaraman Basah	Ikan Asin Penggaraman Basah dan Bumbu
Aroma	Tajam/kuat	Tajam/kuat	Bau bumbu terasa
Warna	Cerah	Lebih cerah	Agak gelap
Tekstur	Keras	Agak keras	Agak keras
Penyimpanan satu bulan	Masih normal	Masih normal	Masih normal

Jenis-jenis ikan asin yang ada di Indonesia:

- Ikan asin gabus



Gambar 2.1. Ikan Asin Gabus

(<http://carapengolahan.blogspot.com/2013/09/cara-pengolahan-ikan-asin-gabus.html>)

- Ikan asin jambal roti



Gambar 2.2. Ikan Asin Jambal Roti

(<https://infopeluangusaha.org/mengenal-proses-pembuatan-ikan-asin-jambal-roti/>)

- Ikan asin tenggiri



Gambar 2.3. Ikan Asin Tenggiri

(<http://aslikhaskalimantan.blogspot.com/2016/08/iwak-karing-telang-500-gr-ikan-asin.html>)

- Ikan asin teri



Gambar 2.4. Ikan Asin Teri

(<https://sahabatdapur.com/artikel/berkenalan-jenis-ikan-asin-dan-penggunaannya/>)
(Ninna.L, 2018)

2.2. Cara Pembuatan Ikan Asin

2.2.1. Prinsip Penggaraman

Penggaraman merupakan cara pengawetan ikan yang banyak dilakukan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Proses ini menggunakan garam sebagai media pengawet, baik yang berbentuk Kristal maupun larutan.

Secara garis besar, selama proses penggaraman berlangsung terjadi penetrasi garam ke dalam tubuh ikan dan keluarnya cairan dari tubuh ikan karena adanya perbedaan konsentrasi. Cairan ini dengan cepat akan melarutkan Kristal garam atau mengencerkan larutan garam. Bersamaan dengan keluarnya cairan dari dalam tubuh ikan, partikel garam memasuki tubuh ikan. Lama kelamaan kecepatan proses pertukaran garam dan cairan tersebut semakin lambat dengan menurunnya konsentrasi garam di luar tubuh ikan dan meningkatnya konsentrasi garam di dalam tubuh ikan, bahkan akhirnya pertukaran garam dan cairan tersebut berhenti sama sekali setelah terjadi keseimbangan antara konsentrasi garam di dalam tubuh ikan dengan konsentrasi garam di luar tubuh ikan. Pada saat itulah terjadi pengentalan cairan tubuh yang masih tersisa dan penggumpalan protein (denaturasi) serta pengerutan sel-sel tubuh ikan sehingga sifat dagingnya berubah.

Ikan yang telah mengalami proses penggaraman, sesuai dengan prinsip yang berlaku, akan mempunyai daya simpan yang tinggi karena garam dapat berfungsi menghambat atau menghentikan sama sekali reaksi autolisis dan membunuh bakteri yang terdapat dalam tubuh ikan. Cara kerja garam menjalankan fungsi kedua ini adalah sebagai berikut: garam menyerap cairan tubuh ikan sehingga proses metabolisme bakteri terganggu karena kekurangan cairan bahkan akhirnya mematikan bakteri. Selain menyerap cairan tubuh ikan, garam juga menyerap cairan tubuh bakteri sehingga bakteri akan mengalami kekeringan dan akhirnya mati.

Setelah digarami, selanjutnya ikan segera dijemur di bawah matahari langsung sampai kering. Proses pengeringan ini dilakukan untuk membantu menurunkan kadar cairan di dalam tubuh bakteri. Dengan demikian, aktivitas bakteri yang tahan terhadap garam berkonsentrasi tinggi dapat dihambat, bahkan bakteri dapat terbunuh. Selain dijemur, ikan yang telah digarami dapat pula direbus atau difermentasi. Hasil akhir proses perebusan dan proses fermentasi akan berbeda dengan produk hasil penjemuran. (Liviawaty, 2011)

2.2.2. Pelaksanaan Penggaraman

2.2.2.1. Persiapan

1. Penyediaan bahan baku

- Ikan yang akan diproses sebaiknya dipisahkan dahulu berdasarkan jenis, tingkat kesegaran dan ukuran ikan. Hal ini dimaksudkan untuk menyeragamkan proses penetrasi pada saat penggaraman berlangsung.
- Sediakan garam sebanyak 10-35% dari berat total ikan yang akan diolah, tergantung tingkat keasinan yang diinginkan. Sebaiknya digunakan garam murni agar diperoleh produk ikan asin yang berkualitas baik. Penyediaan peralatan
- Pertama-tama siapkan dahulu bak kedap air yang terbuat dari semen atau papan. Bila proses penggaraman akan menggunakan metode kench salting, bak kedap air tidak diperlukan.

- Penutup bak dari papan dilengkapi dengan sebuah pemberat untuk membantu mempercepat penetrasi garam dan pengeluaran cairan dari dalam tubuh ikan.
- Pisau atau golok tajam untuk membersihkan dan memotong ikan.
- Alat penimbang untuk menentukan berat ikan yang akan diolah dan jumlah garam yang dibutuhkan.
- Keranjang plastic atau bamboo untuk mengangkut ikan sebelum dan sesudah proses penggaraman berlangsung.
- Tempat penjemuran atau para-para yang tingginya kurang lebih 1 m dari permukaan tanah. Sebaiknya tempat penjemuran atau para-para dibuat miring 15° ke arah datangnya angin agar ikan lebih cepat kering.

2. Penanganan atau penyiangan ikan

- Untuk memudahkan proses pengaraman, letakkan ikan dalam wadah khusus berdasarkan jenis, tingkat kesegaran dan ukurannya.
- Jika digunakan ikan berukuran besar (kakap, tenggiri), sisik, insang dan isi perut ikan harus dibersihkan dahulu baru dilakukan pembelahan sepanjang garis punggung ke arah perut (tetapi jangan sampai terbelah dua) agar dagingnya tidak terlalu tebal. Isi perut dikeluarkan dengan cara menarik insang secara perlahan-lahan hingga seluruh isi perut dapat tertarik melalui rongga insang. Penyiangan ikan bertujuan untuk menghilangkan sebagian besar bakteri pembusuk yang terdapat pada tubuh ikan. Ikan yang berukuran sedang (laying, kembung, atau mujahir) tidak perlu dibelah, cukup dibuang sisik, insang, serta isi perutnya. Bila ikan-ikan yang akan diolah berukuran sangat kecil (teri, petek), ikan cukup dicuci dengan air bersih saja tanpa perlu membersihkan sisik, insang maupun isi perutnya.
- Cucilah ikan dengan air bersih agar semua kotoran yang masih melekat, terutama bagian rongga perut dan sisa-sisa pembuluh darah serta selaput yang ada dapat dibersihkan. Bila perlu gunakan sikat, agar lemak dan lapisan lender mudah dilepaskan. Sebaiknya air yang digunakan untuk mencuci adalah air mengalir, agar tubuh ikan menjadi benar-benar bersih.

- Letakkan ikan yang telah bersih dalam keranjang dan dibiarkan beberapa saat hingga tiris. Ikan harus disusun dengan bagian perut menghadap ke bawah agar tidak ada air yang menggenang, terutama pada rongga perut.
- Setelah agak kering ikan ditimbang agar dapat mudah diketahui jumlah garam yang diperlukan dalam proses penggaraman. (Liviawaty, 2011)

2.2.2.2. Proses Penggaraman

1. Sediakan sejumlah garam Kristal sesuai dengan berat ikan dengan berat ikan yang akan di proses. Untuk ikan berukuran besar, jumlah garam yang harus disediakan berkisar antara 20-30% dari berat total ikan yang akan diolah; untuk ikan berukuran sedang, cukup 15-20%; sedangkan untuk ikan berukuran kecil, jumlah garam yang perlu disediakan hanya 5%. Sebaiknya dipilih garam murni agar hasil olahannya bermutu baik.
2. Taburkan garam ke dasar bak setebal 1-5 cm, tergantung jumlah ikan yang akan diolah. Lapisan garam ini berfungsi sebagai alas pada saat proses penggaraman.
3. Susunlah dengan teratur ikan-ikan yang akan diolah di atas lapisan garam tadi. Usahakan agar bagian perut ikan selalu menghadap ke dasar bak agar tidak ada air yang menggenang pada tubuh ikan. Selanjutnya pada lapisan ikan tersebut ditaburkan kembali garam hingga seluruh permukaan tertutup garam. Lapisan garam ini merupakan dasar bagi lapisan ikan berikutnya. Demikianlah seterusnya, hingga lapisan ikan dan garam tersebut mencapai permukaan bak. Pada lapisan paling atas ditaburkan garam setebal 5 cm agar tidak dihindangi lalat.
4. Tutuplah bak dengan sebuah papan yang telah diberi pemberat agar proses penggaraman dapat berlangsung dengan baik, yakni:
 - Kristal garam dapat menarik cairan pada permukaan kulit ikan sehingga terbentuk larutan garam pekat. Larutan inilah yang selanjutnya akan menyerap cairan tubuh ikan secara osmosa.
 - Bersamaan dengan terisapnya cairan tubuh ikan sehingga akhirnya konsentrasi garam di dalam dan diluar tubuh ikan menjadi sama. Hal ini berarti proses penggaraman telah selesai.

- Ikan dengan tingkat keasinan tertentu dapat diperoleh sebagai hasil akhirnya proses penggaraman.
- 5. Selesainya proses penggaraman ditandai dengan perubahan tekstur: komposisi daging ikan telah menjadi kenang padat. Lama proses penggaraman tergantung jenis, tingkat kesegaran dan ukuran ikan. Proses penggaraman dapat berlangsung selama 2-3 hari untuk ikan-ikan besar, 24 jam untuk ikan berukuran sedang dan hanya 12-24 jam untuk ikan berukuran kecil.
- 6. Selanjutnya cucilah ikan yang telah selesai digarami dengan air bersih untuk menghilangkan kemungkinan terdapatnya kotoran yang berasal dari garam. Setelah dicuci, ikan kemudian ditiriskan dalam keranjang hingga benar-benar kering. Langkah selanjutnya adalah proses penjemuran. (Liviawaty, 2011)

2.2.2.3. Proses Pengeringan

Setelah dicuci dan ditiriskan, ikan-ikan kemudian diletakkan pada rak-rak yang telah disediakan untuk menjemur ikan. Sebaiknya bagian tubuh ikan yang dibelah diletakkan menghadap ke atas agar dapat terkena sinar matahari. Selama penjemuran, ikan harus sering dibolak-balik agar proses pengeringannya semakin cepat dan hasilnya rata. Juga harus dijaga agar kemungkinan terkena debu atau kotoran lain tidak terlalu besar.

Pada sore atau malam hari ikan-ikan tersebut sebaiknya diangkat dari jemuran karena dapat menjadi basah oleh air hujan, embun, ataupun udara lembab.

Jika sinar matahari cukup baik, dalam waktu tiga hari proses pengeringan selesai. Untuk mengetahui apakah ikan sudah kering atau belum, dapat dilakukan dua cara:

1. Tekanlah jari ke tubuh ikan. Apabila penekanan jari tersebut tidak meninggalkan bekas, ikan dapat dianggap cukup kering.
2. Cara kedua terutama digunakan untuk ikan-ikan berukuran besar, yaitu dengan menutup bagian tubuh ikan yang dibelah. Apabila tidak patah, maka ikan dapat dianggap cukup kering. (Liviawaty, 2011)

2.2.2.4. Proses Penyimpanan

Setelah kering, ikan-ikan kemudian disusun secara teratur di dalam peti atau keranjang yang telah dilapisi kertas. Selanjutnya peti atau keranjang tersebut diletakkan di dalam ruangan yang sejuk dan kering dengan ventilasi yang baik.

Peti atau keranjang yang berisi ikan asin hendaknya tidak disimpan bersama-sama dengan bahan lain yang membahayakan kesehatan, seperti pupuk tanaman, racun tikus, minyak tanah atau zat kimia lain yang dapat membahayakan kesehatan.

Jika suhu ruang penyimpanan dapat diatur hingga berkisar antara 0-5°C, daya awet ikan asin dapat mencapai enam bulan. (Liviawaty, 2011)

2.3. Bahan Tambahan Pangan

Pengertian bahan tambahan pangan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/IX/88 No. 1168/Menkes/X/1999 secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai bahan makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, dan penyimpanan.

Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan adalah dapat meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan.

Penggunaan bahan tambahan pangan sebaiknya dengan dosis di bawah ambang batas yang telah ditentukan. Jenis BTP ada 2, yaitu GRAS (*Generally Recognized as Safe*), zat ini aman dan tidak berefek toksik misalnya gula (glukosa). Sedangkan jenis lainnya, yaitu ADI (*Acceptable Daily Intake*), jenis ini selalu ditetapkan batas penggunaan hariannya (*daily intake*) demi menjaga/melindungi kesehatan konsumen.

Permenkes No. 033 Tahun 2012 menyebutkan bahan tambahan pangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Bahan tambahan pangan tidak dimaksudkan untuk dikonsumsi secara langsung dan atau tidak diperlukan sebagai bahan baku.
2. Bahan tambahan pangan dapat mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan untuk tujuan teknologi pada pembuatan, pengolahan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan dan/atau pengangkutan pangan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen mempengaruhi sifat pangan tersebut, baik secara langsung atau tidak langsung.
3. Bahan tambahan pangan tidak termasuk cemaran atau bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi. (Cahyadi, 2008)

2.3.1. Klasifikasi Bahan Tambahan Pangan

Permenkes No. 033 Tahun 2012 menyebutkan, bahan tambahan pangan yang digunakan terdiri atas beberapa golongan sebagai berikut:

1. Antibuih (*antifoaming agent*)
2. Antikempal (*anticaking agent*)
3. Antioksidan (*antioxidant*)
4. Bahan pengkarbonasi (*carbonating agent*)
5. Garam pengemulsi (*emulsifying salt*)
6. Gas untuk kemasan (*packaging gas*)
7. Humektan (*humectan*)
8. Pelapis (*glazing agent*)
9. Pemanis (*sweetener*)
10. Pembawa (*carrier*)
11. Pembentuk gel (*gelling agent*)
12. Pembuih (*foaming agent*)
13. Pengatur keasaman (*acidity regulation*)
14. Pengawet (*preservative*)
15. Pengembang (*reasing agent*)
16. Pengemulsi (*emulsifier*)

17. Pengental (*thickener*)
18. Pengeras (*firmiting agent*)
19. Penguat rasa (*flavour enhancer*)
20. Peningkat volume (*bulking agent*)
21. Penstabil (*stabilizer*)
22. Peretensi warna (*colour retention agent*)

Selain bahan tambahan pangan yang tercantum dalam peraturan menteri tersebut masih ada beberapa bahan tambahan pangan lainnya yang biasa digunakan dalam pangan, misalnya:

1. Enzim, yaitu bahan tambahan pangan yang berasal dari hewan, tanaman, atau mikroba yang dapat menguraikan zat secara enzimatis, misalnya membuat pangan menjadi lebih empuk, lebih larut, dan lain-lain.
2. Penambah gizi, yaitu bahan tambahan pangan berupa asam amino, mineral, atau vitamin, baik tunggal maupun campuran, yang dapat meningkatkan nilai gizi pangan.
3. Humektan, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat menyerap lembab (uap air) sehingga mempertahankan kadar air pangan. (Cahyadi, 2008)

2.3.2. Bahan Pengawet

Permenkes No. 033 Tahun 2012 menyebutkan, bahan pengawet adalah bahan tambahan pangan untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian, dan kerusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan tambahan pangan (BTP) adalah senyawa atau campuran berbagai senyawa yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan dan atau penyimpanan dan bukan merupakan bahan utama. (Cahyadi, 2008)

Beberapa bahan pengawet tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 Tahun 2012 sebagai berikut:

- a. Asam borat dan senyawanya (*boric acid*)
- b. Asam salisilat dan garamnya (*salicylic acid and its salt*)

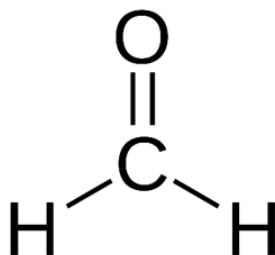
- c. Dietilprokarbonat (*dithylpyrocarbonate, DEPC*)
- d. Dulsin (*dulcin*)
- e. Formalin (*formaldehyd*)
- f. Kalium bromate (*potassium bromate*)
- g. Kalium klorat (*potassium chlorate*)
- h. Natrium tetraborat (*boraks*)
- i. Kloramfenikol (*chloramphenicol*)
- j. Minyak nabati yang dibrominasi (*brominated vegetable oils*)
- k. Nitrofurazon (*nitrofurazone*)
- l. Dulkamara (*dulcamara*)
- m. Kokain (*cocaine*)
- n. Nitrobenzene (*nitrobenzene*)
- o. Sinamil antranilat (*cinnamyl anthranilate*)
- p. Dihidrosafrol (*dihydrosafrole*)
- q. Biji tonka (*tonka bean*)
- r. Minyak kalamus (*calamus oil*)
- s. Minyak tansi (*tansy oil*)
- t. Minyak sassafras (*sassafras oil*)

2.4. Formalin

Formalin merupakan zat organik mirip larutan cuka dan berbau asam. Secara kimia, susunan karbon formalin lebih rendah dari cuka. Formalin adalah nama dagang formaldehida yang dilarutkan dalam air dengan kadar 36-40%. Formalin biasa juga mengandung alcohol 10-15 % yang berfungsi sebagai stabilator supaya formaldehidnya tidak mengalami polimerasi. Formalin biasanya digunakan untuk membunuh bakteri pembusuk atau untuk mengawetkan jasad makhluk hidup. Misalnya mengawetkan serangga untuk disimpan di museum biologi, dan lainnya. Namun kemudian, bahan ini disalahgunakan untuk mengawetkan makanan. (Effendi, 2009)

Formaldehid, yang merupakan anggota pertama deret aldehid berupa gas dengan titik didih 92°C dan titik leleh -21°C, tak berwarna, dan berbau merangsang.

Nama formaldehid menurut sistem IUPAC (International Unit of Pure and Applied Chemistry) adalah metanal, dengan rumus kimia HCOH. Formaldehid dapat diperoleh melalui proses oksidasi metil alkohol dengan oksigen menggunakan katalisator Ag/Cu panas ($\pm 500^{\circ}\text{C}$). (Kristiani, 2013)



Gambar 2.5. Struktur Kimia Formalin
(<https://id.wikipedia.org/wiki/Formaldehida>)

Formaldehid merupakan bahan tambahan kimia yang efisien, tetapi dilarang di tambahkan pada bahan pangan (makanan), tetapi ada kemungkinan formaldehid digunakan dalam pengawetan susu, tahu, mie, ikan asin, ikan basah, dan produk pangan lainnya.

Larutan formaldehid atau larutan formalin mempunyai nama dagang formalin, formol, atau mikrobisida dengan rumus molekul CH_2O mengandung kira-kira 37% gas formaldehid dalam air. Biasanya ditambahkan 10-15% methanol untk meghindari polimerasi. Larutan ini sangat kuat dan dikenal dengan formalin 100% atau formalin 40%, yang mengandung 40 gram formaldehid dalam 100 ml pelarut.

Formalin merupakan cairan jernih yang tidak berwarna atau hamper tidak berwarna dengan bau yang menusuk, uapnya merangsang selaput lender hidung dan tenggorokan, dan rasa membakar. Bobot tiap mililiter ialah 1,08 gram. Dapat bercampur dalam air dan alkohol, tetapi tidak bercampur dalam kloroform dan eter. Sifatnya yang mudah larut dalam air dikarenakan adanya electron sunyi pada oksigen sehingga dapat mengadakan ikatan hydrogen molekul air.

Formaldehid murni tidaklah tersedia secara komersial, tetapi dijual dalam 30-50% (b/b) larutan mengandung air. Formalin (37% CH_2O) adalah larutan yang paling umum. Pada umumnya, methanol atau unsur-unsur lain ditambahkan ke dalam larutan sebagai alat penstabil untuk mengurangi polimerasi formaldehid,

dalam bentuk padat, formaldehid dijual sebagai trioxane $[(\text{CH}_2\text{O}_3)]$ dan polimernya paraformaldehid, dengan 8-100 unit formaldehid.

Sifat anti mikorbal dari formaldehid merupakan hasil dari kemampuannya menginkvasi protein dengan cara mengkondensasi dengan amino bebas dalam protein menjadi campuran lain. Kemampuan dari formaldehid meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Mekanisme formalin sebagai pengawet adalah jika formaldehid bereaksi dengan protein sehingga membentuk rangkaian-rangkaian antara protein yang berdekatan. Akibat dari reaksi tersebut, protein mengeras dan tidak dapat larut. Formaldehid mungkin berkombinasi dengan asam amino bebas dari protein pada sel protoplasma, merusak nucleus, dan mengkoagulasi protein.

Sifat penetrasi formaldehid cukup baik, tetapi gerakan penetrasinya lambat sehingga walaupun formaldehid dapat digunakan untuk mengawetkan sel-sel, tetapi tidak dapat melindunginya secara sempurna, kecuali bila diberikan dalam waktu lama sehingga jaringan menjadi keras.

Formaldehid dapat masuk ke dalam tubuh dengan jalan inhalasi uap, kontak langsung dengan larutan yang mengandung formaldehid atau dengan jalan memakan atau meminum makanan yang mengandung formaldehid.

Formaldehid terdapat juga pada makanan karena kegunaannya sebagai zat bakteriostatik dalam produksi dan formaldehid ditambahkan ke dalam makanan untuk mempertahankan karakteristiknya. Formaldehid dan turunannya juga terdapat dari banyak produk consumer lainnya untuk melindungi produk dari kerusakan akibat kontaminasi mikroorganisme. (Cahyadi, 2008)

Lembaga perlindungan lingkungan Amerika Serikat (EPA) dan lembaga internasional untuk penelitian kanker (IARC) menggolongkan formalin sebagai senyawa yang bersifat karsinogen, yaitu senyawa yang dapat memicu pertumbuhan sel-sel kanker. Formalin akan mengacaukan susunan protein atau RNA sebagai pembentuk DNA di dalam tubuh manusia. Jika susunan DNA kacau, maka akan memicu terjadinya sel-sel kanker dalam tubuh manusia. Tentu prosesnya akan memakan waktu lama, tetapi cepat atau lambat jika tiap hari tubuh kita mengonsumsi makan yang mengandung formalin, maka kemungkinan besar terjadinya kanker sangat besar. (Murtini, 2006)

2.5. Tanda-Tanda Makanan Yang Mengandung Formalin

Makanan yang mengandung formalin pada umumnya awet dan dapat bertahan lebih lama. Bahan makanan yang mengandung formalin ketika sedang dimasak kadang-kadang masih mengeluarkan bau khas formalin yang menusuk.

Tanda-tanda makanan yang mengandung formalin adalah sebagai berikut:

- Tahu
Bentuknya sangat bagus, kenyal, tidak mudah hancur, awet beberapa hari dan tidak mudah busuk. Bau agak menyengat dan aroma kedelai sudah tak nyata lagi.
- Mie Basah
Lebih kenyal, awet beberapa hari dan tidak mudah basi dibandingkan dengan yang tidak mengandung formalin. Mie tampak mengilat (seperti berminyak), liat (tidak mudah putus), dan tidak lengket.
- Bakso
Lebih kenyal, aroma khas dari bakso tidak tercium, awet beberapa hari dan tidak mudah busuk.
- Ikan Asin
Daging kenyal utuh, lebih putih dan bersih dibandingkan ikan asin tanpa formalin, agak berwarna coklat dan tahan lama.

Tanda yang paling mudah dikenali bahwa makanan mengandung formalin adalah lalat tidak mau mendekat, padahal disekitarnya banyak lalat. (Murtini, 2006)

2.6. Dampak Formalin Bagi Kesehatan

Dampak formalin pada kesehatan manusia dapat bersifat:

1. Akut

Efek pada kesehatan manusia langsung terlihat merupakan akibat jangka pendek yang terjadi biasanya bila terpapar formalin dalam jumlah yang banyak: seperti iritasi, alergi, kemerahan, mata berair, mual, muntah, rasa terbakar, sakit perut dan pusing, bersin, radang tonsil, radang tenggorokan, sakit dada yang berlebihan, lelah, jantung berdebar, asid kepala, diare. Pada konsentrasi yang sangat tinggi dapat menyebabkan kematian.

2. Kronik

Efek pada kesehatan manusia terlihat setelah terkena dalam jangka waktu yang lama dan berulang, biasanya jika mengonsumsi formalin dalam jumlah kecil dan terakumulasi dalam jaringan, mata berair, gangguan pada pencernaan, hati, ginjal, pancreas, system saraf pusat, menstruasi dan pada hewan percobaan dapat menyebabkan kanker, sedangkan pada manusia diduga bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker). (Yuliarti, 2007)

Formalin pada makanan dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia, dengan gejala: sakit perut akut disertai muntah-muntah, mencret berdarah, depresi susunan syaraf dan gangguan peredaran darah. Injeksi formalin (suntikan) dengan dosis 100 gram dapat menyebabkan kematian dalam waktu 3 jam.

Jika formalin terhirup (inhalasi) lewat pernafasan akan segera diabsorpsi ke paru dan menyebabkan paparan akut berupa pusing kepala, rhinitis, rasa terbakar dan lakrimasi (keluar air mata dan pada dosis lebih tinggi bias buta), bronchitis, edema pulmonary atau pneumonia karena dapat mengecilkan bronkus dan menyebabkan akumulasi cairan di paru. Pada orang yang sensitive dapat menyebabkan alergi, asma dan dermatitis. Jika lewat penelanan (ingestion) sebanyak 30 ml (2 sendok makan) dari larutan formalin dapat menyebabkan kematian, hal ini disebabkan sifat korosif formalin terhadap mukosa saluran cerna lambung, disertai mual, muntah, nyeri, perdarahan dan perforasi. Jika terpapar secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan pada hati, ginjal, dan jantung. (Murtini, 2006)

2.7. Hubungan Pemanasan Air terhadap Kandungan Formalin

Kadar formalin dalam makanan dapat menurun dengan perebusan dalam air mendidih. Pemanasan dalam air dapat mengurangi daya tarik menarik antar molekul-molekul air dan memberikan cukup energi kepada molekul-molekul air itu sehingga dapat mengatasi daya tarik menarik antar molekul. Karena itu daya kelarutan pada bahan yang melibatkan ikatan hydrogen yang akan meningkat dengan meningkatnya suhu. Dengan perebusan, molekul formalin akan mudah

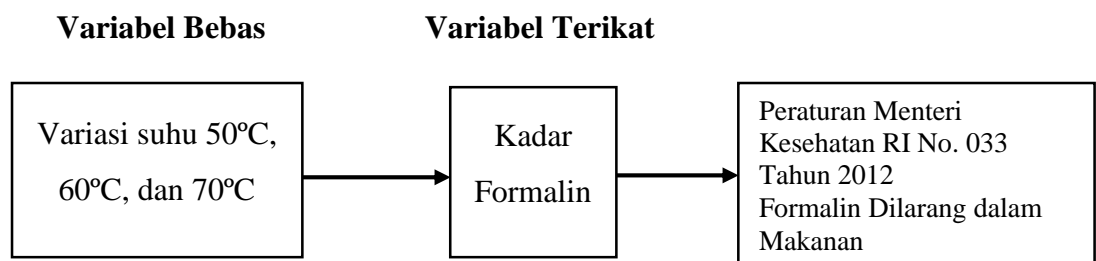
lepas dari suatu bahan dan menguap di udara karena titik didihnya yang lebih rendah dari air, yaitu 96°C. (RZ, 2018)

2.8. Uji Kandungan Formalin Menggunakan *Colorimetric Kit Test*

Berdasarkan uji kualitatif menggunakan *Kit Test*, jika sampel terbukti tidak mengandung formalin dilihat dari tidak adanya perubahan warna pada sampel uji, jika sampel terbukti mengandung formalin maka sampel akan berubah warna dari bening menjadi ungu. *Kit Test* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Formalin Test Kit Merk Colortest*.

Prinsip kerja dari *Colorimetric Kit Test* yaitu formaldehid bereaksi dengan 4-amino-3-hidrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole untuk membentuk suatu warna ungu tetrazine, konsentrasi dari formaldehid diketahui melalui pengukuran semi kuantitatif dengan hasil perbandingan visual larutan dengan bidang warna pada skala kartu warna. Reaksi kimia yang terjadi antara reagen dengan sampel yang mengandung formalin akan menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna ungu tetrazine dan air. Hal ini dikarenakan adanya reaksi hidrolisis dari 4-amino-3-hidrazino-5-mercapto-1,2,4-triazol. Formalin dalam sampel membentuk senyawa perantara. Senyawa tersebut apabila ditambahkan *Potassium iodide* akan mengalami reaksi oksidasi gugus karbonil yang teroksidasi sehingga menghasilkan senyawa kompleks berwarna ungu tetrazine. (Rahmawati, 2017)

2.9. Kerangka Konsep



2.10. Definisi Operasional

1. Ikan asin merupakan sumber protein yang terbuat dari daging ikan yang diawetkan. Agar ikan bertahan lama dilakukan proses pengawetan untuk bertahan dalam jangka waktu berbulan-bulan.
2. Variasi suhu air perendaman dilakukan untuk melihat suhu terbaik dalam menghilangkan kadar formalin pada ikan asin.
3. Formalin merupakan zat adiktif yang sebagai pengawet mayat, desinfektan, pembasmi serangga. Berbahaya dalam bentuk gas formaldehid jika terhirup, tertelan, dapat menyebabkan kulit melepuh, selaput mukosa terbakar, iritasi saluran pernafasan dan mata (kemungkinan parah), reaksi alergi bahaya kanker (pada manusia).

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperiment intervensi, yaitu untuk mengetahui penurunan kadar formalin pada ikan asin setelah direndam dengan variasi suhu air 55°C, 65°C, dan 75°C selama 15 menit.

3.2. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Amami Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan Jalan Willem Iskandar Pasar V Barat No. 6 Medan

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Juni 2019

3.3. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah ikan asin jambal yang positif mengandung formalin.

3.4. Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data

3.4.1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari hasil pemeriksaan formalin pada ikan asin yang dilakukan di Laboratorium Kimia Amami Jurusan Analis Kesehatan Medan.

3.4.2. Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data diperoleh melalui pengujian secara kualitatif menggunakan variasi suhu air 55°C, 65°C, dan 75°C.

3.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Metode Kolorimetri dengan menggunakan “Food Contamination Test Kit F-09”.

3.6. Prinsip Kerja

Formaldehid merupakan reaksi antara 4-amino-3-hydrazone-5-mercapto-1,2,4-triole untuk membentuk suatu warna ungu tetra merah zine. Konsentrasi formaldehida dapat diketahui melalui pengukuran semi kuantitatif dengan melihat hasil perbandingan antara reaksi yang ada pada kertas uji dengan skala warna.

3.7. Alat, Bahan, dan Reagensia

3.7.1. Alat

Tabel 3.1. Alat-Alat yang Digunakan

No.	Nama Alat	Ukuran	Merek
1.	Labu Erlenmeyer	250 mL	Pyrex
2.	Pipet Volume	50 mL	Pyrex
3.	Pipet Tetes	-	Pyrex
4.	Mortar dan Pestle	-	-
5.	Beaker Glass	50 mL	Pyrex
6.	Food Contamination Test Kit F-09	-	ContFote

3.7.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah ikan asin yang positif mengandung formalin.

3.7.3. Reagensia

Reagensia yang digunakan adalah:

1. Formalin (CH₂O) 2%
2. Aquadest
3. Reagent Fo-1

4. Reagent Fo-2

3.8. Prosedur Kerja

3.8.1. Pembuatan Larutan Formalin 2%

- Pipet larutan formalin pekat 5,4 mL dan encerkan dengan aquadest 100 mL.

3.8.2. Pembuatan Larutan Pembanding

1. Siapkan larutan formalin 1%, dengan cara memipet larutan formalin pekat 2,7 mL dan encerkan sampai 100 mL dengan aquadest.
2. Lalu pipet 5 mL larutan pembanding dan masukkan ke dalam tabung reaksi.
3. Kemudian tambahkan reagent Fo-1.
4. Terjadi perubahan warna menjadi warna ungu yang menunjukkan bahwa formalin positif.

3.8.3. Persiapan Sampel

1. Siapkan sampel ikan asin.
2. Rendam ikan asin dengan larutan formalin 2% selama 3 jam.
3. Kemudian dikeringkan.
4. Ikan asin yang sudah kering, kemudian di bagi menjadi 4 bagian.
5. Masing-masing bagian sampel ikan asin yang sudah mengandung formalin kemudian di rendam dengan variasi suhu air 55°C, 65°C, dan 75°C.

3.8.4. Cara Kerja

1. Haluskan masing-masing sampel ikan asin sebelum di rendam dan sesudah direndam dengan variasi suhu air 55°C, 65°C, dan 75°C dengan cara diblender dengan aquadest.
2. Kemudian masukkan sampel yang sudah diblender ke dalam tabung reaksi.
3. Lalu sentrifus masing-masing sampel tersebut dan ambil filtratnya.
4. Bilas beberapa kali tabung uji dengan sampel yang akan di ukur.
5. Masukkan filtrat sampel ke dalam tabung uji masing-masing sebanyak 1 mL.

6. Tambahkan 5 tetes reagent Fo-1 kemudian aduk hingga rata. (Posisi menambahkan reagent Fo-1 harus tegak lurus/vertical).
7. Tambahkan 1 level microspoon hijau pada tutup yang terdapat pada reagent Fo-2.
8. Diamkan selama 5 menit, masukkan kedua tabung uji ke dalam comparator geser, kemudian geser comparator dari atas, buka kedua tutup tabung uji lalu bandingkan dengan “standar skala warna”. (Indo Tekhno Plus)

3.9. Pengolahan Data

Data yang diperoleh ditabulasikan dalam bentuk tabel. Dan dibahas sesuai dengan pustaka yang ada.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil penelitian diambil berdasarkan populasi ikan asin jambal yang di jual di Pusat Pasar Medan dan dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Kimia Amami Poltekkes Kemenkes RI Medan, didapat hasil penurunan kadar formalin pada ikan asin.

Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kadar Formalin Pada Ikan Jambal

Sampel	Sebelum Perlakuan	Direndam Dengan Suhu 55°C	Direndam Dengan Suhu 65 °C	Direndam Dengan Suhu 75 °C
Ikan asin jambal berformalin	45 ppm	24 ppm	12 ppm	3 ppm

Berdasarkan tabel di atas diketahui hasil sebelum perendaman 45 ppm, direndam dengan suhu 55°C 24 ppm, direndam dengan suhu 65°C 12 ppm, dan direndam dengan suhu 75°C 3 ppm. Semakin tinggi suhu perendamannya, kadar formalin semakin berkurang.

Tabel 4.2. Persentase Penurunan Kadar Formalin Pada Ikan Asin Jambal

Sampel	Sebelum Perlakuan	Direndam Dengan Suhu 55°C	Direndam Dengan Suhu 65°C	Direndam Dengan Suhu 75°C
Ikan asin jambal berformalin	0	46,7%	73,3%	93,3%

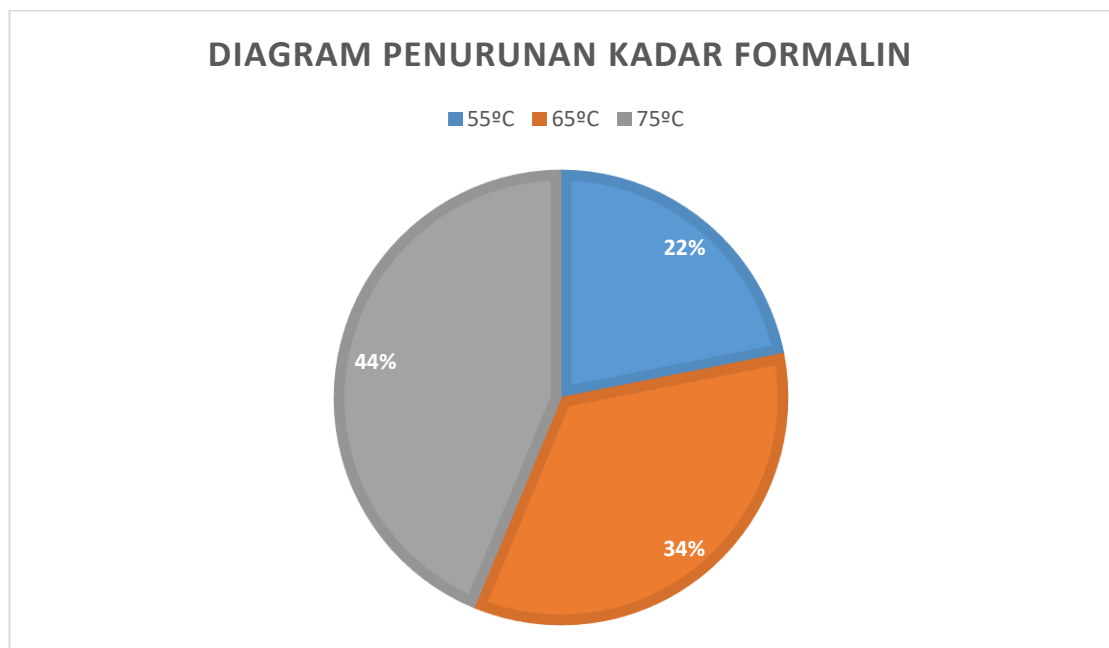
Berdasarkan tabel diatas diketahui hasil perendaman didapat persentase penurunan kadar formalin pada ikan asin jambal yang direndam dengan suhu 55°C

46,7%, direndam dengan suhu 65°C 73,3%, dan direndam dengan suhu 75°C 93,3%.

Tabel 4.3. Hasil Penurunan Kadar Formalin

No.	Suhu Perendaman	Kadar Formalin (ppm)	Persen Penurunan (%)
1.	Sebelum direndam	45	0%
2.	55°C	24	46,7%
3.	65°C	12	73,3%
4.	75°C	3	93,3%

Gambar 4.1. Diagram Penurunan Kadar Formalin



4.2. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap sampel ikan asin berformalin di laboratorium analis kesehatan Medan, maka diperoleh hasil pemeriksaan kadar formalin yaitu, kadar formalin sebelum dilakukan perendaman dengan variasi suhu adalah 45 ppm, direndam dengan suhu 55°C 24 ppm (46,7%), direndam dengan suhu 65°C 12 ppm (73,3%), dan direndam dengan suhu 75°C 3 ppm (93,3%). Pada

penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Moh Farid, pada suhu 40°C kadar formalin berkurang 52,48%, suhu 50°C kadar formalin berkurang 63,27%, suhu 60°C kadar formain berkurang 68,11%, dan pada suhu 70°C kadar formalin berkurang 80,18%. Dari penelitian yang dilakukan oleh Moh Farid di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang pada tahun 2014 pada suhu 70°C mengalami penurunan kadar formalin sebanyak 80,18%, sedangkan pada penelitian yang saya lakukan pada suhu 75°C mengalami penurunan kadar formalin sebanyak 93,3%. Berdasarkan penelitian yang saya lakukan dengan sampel ikan asin jambal berformalin yang dilakukan perendaman dengan variasi suhu air mengalami penurunan kadar formalin, semakin tinggi suhu air perendaman semakin banyak kadar formalin berkurang.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kadar formalin pada ikan asin jambal berformalin sebelum direndam dan setelah direndam dengan variasi suhu, perendaman dengan variasi suhu juga mengalami perbedaan kadar formalin yaitu, perendaman dengan suhu 55°C sebanyak 46,7%, direndam dengan suhu 65°C sebanyak 73,3%, dan direndam dengan suhu 75°C sebanyak 93,3%. Dari hasil perendaman dengan variasi suhu bisa disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu perendaman maka kadar formalin pada ikan asin jambal akan semakin menurun. Pada proses ini terjadi penguapan, semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin cepat proses penguapan terjadi menyebabkan kandungan formalin pada ikan asin jambal menurun, karena formalin akan ikut menguap dengan bertambahnya suhu.

5.2. Saran

1. Kepada masyarakat agar berhati-hati dalam memilih dan mengonsumsi makanan agar terhindar dari keracunan.
2. Disarankan kepada masyarakat untuk merendam ikan asin sebelum diolah untuk menurunkan adanya formalin pada ikan asin.
3. Kepada produsen untuk tetap mengolah produknya (ikan asin) dengan prosedur yang benar tanpa menggunakan bahan tambahan makanan yang dilarang penggunaannya oleh pemerintah.
4. Kepada pemerintah untuk menginformasikan kepada masyarakat tentang dampak penggunaan bahan tambahan makanan yang dilarang penggunaannya oleh pemerintah.
5. Untuk peneliti selanjutnya dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui kondisi optimum dari perendaman dengan variasi suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, W. (2008). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Effendi, H. (2009). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Elsa. (2016, Juni 8). *About labsatunews*. Retrieved from labsatunews: <https://news.labsatu.com/cara-mudah-hilangkan-kandungan-formalin-dari-makanan-anda/>
- Farid, M. (2014). *Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman Dalam Pelarut Air Terhadap Kadar Formalin Ikan Asin Belanak (Mugil cephalus)*. Journal Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 70-76.
- Indo Tekhno Plus. (n.d.). *Manual Book Food Contamination Test Kit F-09*. ContFote.
- Kristiani, E. B. (2013, September 10). *FORMALIN: dari mayat sampai tahu*. Retrieved April 15, 2019, from BioS Magazine: Majalah Magister Biologi: <http://biosmagz.com/?p=814>
- Liviawaty, E. A. (2011). *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Melissa. (2017, Juli 20). *MIJ*. Retrieved April 11, 2019, from MIJ: <http://miner8.com/id/25999>
- Murtini, T. D. (2006). *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Ninna.L. (2018, April 13). *Aneka Jenis Ikan Asin yang Banyak Dijual di Indonesia*. (Ria, Editor) Retrieved Maret5 2019, from Resep Koki: <https://resepkoki.id/aneka-jenis-ikan-asin-yang-banyak-dijual-di-indonesia/>
- Nugraheni, M. (2013). *Pengetahuan Bahan Pangan Hewani*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rahmawati, H. (2017). Identifikasi Kandungan Formalin pada Ikan Asin. *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan*, 56-57.
- RZ, I. O. (2018, Maret). *Pengaruh Perendaman Air Panas Terhadap Kadar Formalin dan Protein Pada Ikan Teri*. Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal, 3, 10. Retrieved April 11, 2019, from <http://journal.uta45jakarta.ac.id/>

index.php/INRPJ/article/download/1085/744

Yuliarti, N. (2007). *Awas! Bahaya Di Balik Lezatnya Makanan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Yulizar Yusuf, Z. Z. (2015, Maret). *Pengaruh Beberapa Perlakuan Terhadap Pengurangan Kadar Formalin Pada Ikan yang Ditentukan Secara Spektrofotometri*. *Jurnal Riset Kimia*, 8, 182. Retrieved April 11, 2019, from jrk.fmipa.unand.ac.id/index.php/jrk/article/download/238/219

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.127//KEPK POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :

The research protocol proposed by

Peneliti utama : YOLANDA NADIA NAULI
TAMPUBOLON

Principal In Investigator

Nama Institusi : JURUSAN ANALIS KESEHATAN
POLTEKKES KEMENKES RI MEDAN

Name of the Institution

Dengan judul:

Title

**"ANALISA KADAR FORMALIN PADA IKAN ASIN YANG DI PERJUALBELIKAN DI PUSAT
PASAR MEDAN DENGAN VARIASI SUHU PERENDAMAN"**


*"ANALYSIS OF FORMALIN CONCENTRATION IN IKAN ASIN IN SALE IN MEDAN MARKET
CENTER WITH VARIATION OF TEMPERATURE WATER"*

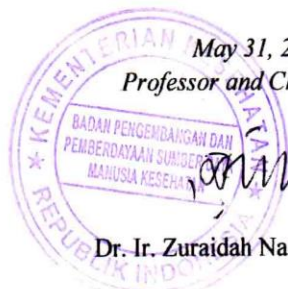
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan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

Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes





MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- 37 -

LAMPIRAN II
PERATURAN MENTERI KESEHATAN
NOMOR 033 TAHUN 2012
TENTANG
BAHAN TAMBAHAN PANGAN

BAHAN YANG DILARANG DIGUNAKAN SEBAGAI BTP

1	Asam borat dan senyawanya (<i>Boric acid</i>)
2	Asam salisilat dan garamnya (<i>Salicylic acid and its salt</i>)
3	Dietilpirokarbonat (<i>Diethylpyrocarbonate, DEPC</i>)
4	Dulsin (<i>Dulcin</i>)
5	Formalin (<i>Formaldehyde</i>)
6	Kalium bromat (<i>Potassium bromate</i>)
7	Kalium klorat (<i>Potassium chlorate</i>)
8	Kloramfenikol (<i>Chloramphenicol</i>)
9	Minyak nabati yang dibrominasi (<i>Brominated vegetable oils</i>)
10	Nitrofurazon (<i>Nitrofurazone</i>)
11	Dulkamara (<i>Dulcamara</i>)
12	Kokain (<i>Cocaine</i>)
13	Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>)
14	Sinamil antranilat (<i>Cinnamyl anthranilate</i>)
15	Dihidrosafrol (<i>Dihydrosafrole</i>)
16	Biji tonka (<i>Tonka bean</i>)
17	Minyak kalamus (<i>Calamus oil</i>)
18	Minyak tansi (<i>Tansy oil</i>)
19	Minyak sasafra (<i>Sasafras oil</i>)



LAMPIRAN 3
GAMBAR BAHAN DAN HASIL PENELITIAN



Gambar 1. Sampel Ikan Asin



Gambar 2. Formalin



Gambar 3. Food Contamination Test Kit



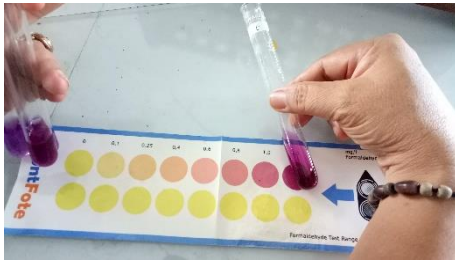
Gambar 4. Sampel Setelah Perendaman



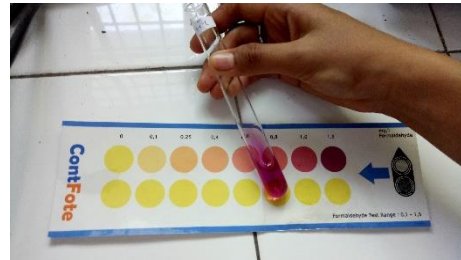
Gambar 5. Penambahan Fo-1



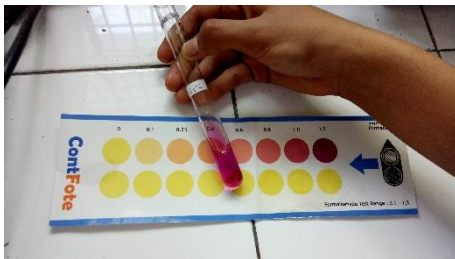
Gambar 6. Penambahan Fo-2



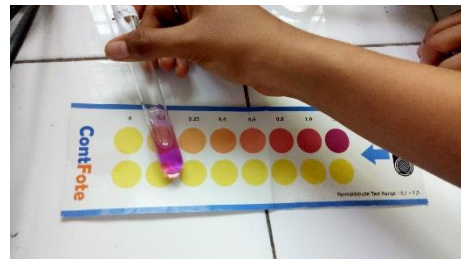
Gambar 7. Hasil Sebelum Perendaman



Gambar 8. Hasil Suhu 55°C



Gambar 9. Hasil Suhu 65°C



Gambar 10. Hasil Suhu 75°C

LEMBAR KONSUL KARYA TULIS ILMIAH

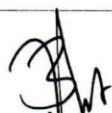






JURUSAN ANALIS KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES MEDAN

Nama : Yolanda Nadia Nauli Tampubolon

NIM : P07534016049

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

Judl Proposal : Analisa Kadar Formalin Pada Ikan Asin Yang Diperjualbelikan Di Pusat Pasar Medan Dengan Variasi Suhu Perendaman

No.	Hari/Tanggal	Masalah	Masukan	TT. Dosen Pembimbing
1.	Senin, 10 Juni 2019	Konsultasi hasil penelitian	Masukkan hasil dalam bentuk tabel dan diagram	
2.	Selasa, 11 Juni 2019	Konsultasi pembahsan	Masukkan hasil penelitian terdahulu	
3.	Rabu, 12 Juni 2019	Penambahan saran pada BAB 5	Masukkan saran untuk masyarakat	
4.	Kamis, 13 Juni 2019	Perbaikan kesimpulan pada BAB 5	Memperbaiki kesimpulan	
5.	Jumat, 14 Juni 2019	Konsultasi Abstrak	Perbaikan penulisan pada abstrak	
6.	Senin, 17 Juni 2019	Perbaikan penulisan	Memperbaiki margin dan spasi	
7.	Selasa, 18 Juni 2019	Konsultasi PPT	Memperbaiki tampilan PPT	

Medan, 02 Juli 2019

Dosen Pembimbing



(Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes)

NIP.197104061994032002

LAMPIRAN 5
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 Laporan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						