

**PENGARUH PERENDAMAN DALAM LARUTAN ASAM CUKA UNTUK  
MENGURANGI RESIDU FORMALIN PADA IKAN TONGKOL**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Landrova Putra Sitio**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF SOAKING IN THE VINEGAR SOLUTION ON REDUCING FORMALIN RESIDUE IN THE TUNA FISH**

**By**

**LANDROVA PUTRA SITIO**

Addition of harmful preservative such as formalin in fish frequently occurred in Indonesia. The addition of formalin on fish is very harmful to the human body, therefore it is needed to remove it from the fish. The one method for removing formalin residue in fish was by soaking fish in vinegar solution. This research was aimed to determine the effect of temperature and duration of soaking in solution of vinegar to reduce formalin residue in tuna fish. This research was arranged as factorial with a Complete Randomized Block Design (CRBD) in three repetitions. This research was arranged into two factors of experiment. The first factor was the temperature of soaking, which were 30 °C (S1), 40 °C (S2), 50 °C (S3). The second factor was duration of soaking, which were 5 minutes (W1), 10 minutes (W2), 15 minutes (W3). The homogeneity of data was tested by Bartlett Test and the additivity of data was analyzed by Tuckey Test. The data were analyzed by ANOVA to find out the difference between treatments. The data was further analyzed by Least Significant Difference (LSD) at 5% level to get the best treatment.

The result of this research showed that temperature significantly decreased formalin residue in fish, while duration of soaking did not reduce the residue of formalin, and there is no interaction between temperature and duration of soaking. The highest reduction levels on formalin resulted from S3W3 (50 °C with 15 minutes of soaking).

***Keywords:*** formalin, vinegar solution, residue.

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH PERENDAMAN DALAM LARUTAN ASAM CUKA UNTUK MENGURANGI RESIDU FORMALIN PADA IKAN TONGKOL**

**Oleh**

**LANDROVA PUTRA SITIO**

Penambahan zat pengawet berbahaya seperti formalin ke dalam bahan pangan ikan sering terjadi di Indonesia. Penggunaan formalin pada ikan sangat berbahaya bagi tubuh manusia, oleh karena itu perlu upaya untuk mengeluarkan formalin dari dalam ikan. Salah satu metode untuk mengeluarkan residu formalin pada ikan adalah perendaman dalam larutan asam cuka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama waktu perendaman untuk mengurangi residu formalin pada ikan tongkol melalui metode perendaman dalam larutan asam cuka.

Penelitian ini disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini terbagi menjadi dua faktor. Faktor pertama adalah suhu perendaman, yang terdiri dari 30°C (S1), 40°C (S2), dan 50°C (S3). Faktor kedua adalah waktu perendaman, yang terdiri dari 5 menit (W1), 10 menit (W2), dan 15 menit (W3). Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data kemudian dianalisis dengan Uji Ragam Galat untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji lanjut BNT (Beda

Nyata Terkecil) pada taraf 5% untuk mendapatkan perlakuan terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar formalin pada ikan, sedangkan lama waktu perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar formalin, dan tidak ada interaksi antara suhu dan waktu perendaman. Penurunan kadar formalin terbanyak dihasilkan dari perlakuan S3W3 (suhu 50°C dengan lama waktu perendaman 15 menit).

***Kata kunci:*** *formalin, larutan asam cuka, residu.*

**PENGARUH PERENDAMAN DALAM LARUTAN ASAM CUKA UNTUK  
MENGURANGI RESIDU FORMALIN PADA IKAN TONGKOL**

**Oleh**

**LANDROVA PUTRA SITIO**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

**Judul Skripsi**

**: PENGARUH PERENDAMAN DALAM  
LARUTAN ASAM CUKA UNTUK  
MENGURANGI RESIDU FORMALIN PADA  
IKAN TONGKOL**

**Nama Mahasiswa**

**: Landrova Putra Sitio**

**Nomor Pokok Mahasiswa**

**: 0914051034**

**Jurusan**

**: Teknologi Hasil Pertanian**

**Fakultas**

**: Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Tirza Hanum, M.S**

**NIP. 19470203 197502 2 001**

**Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc**

**NIP. 19660314 199003 1 009**

**2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

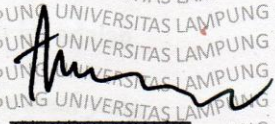
**Ir. Susilawati, M.Si**

**NIP. 19610806 198702 2 001**

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

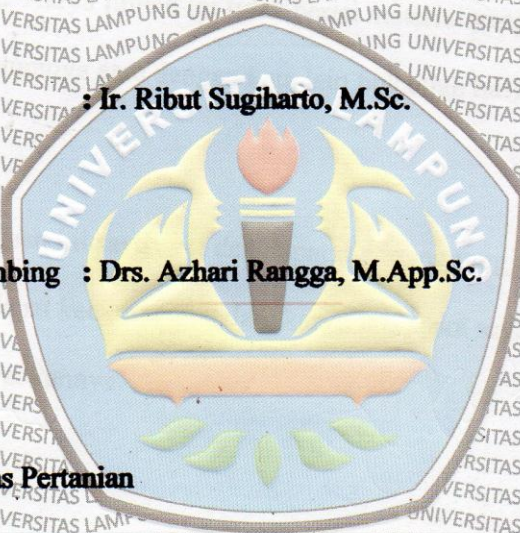
**Ketua : Prof. Dr. Ir. Tirza Hanum, M.S.**



**Sekretaris : Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Drs. Azhari Rangga, M.App.Sc.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.  
NIP. 19611020 198603 1 002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 09 Agustus 2016**



## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Nama Landrova Putra Sitio NPM 0914051034

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Agustus 2016  
Yang membuat pernyataan



Landrova Putra Sitio  
NPM. 0914051034

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 10 Mei 1991, sebagai putra kedua dari pasangan Bapak Saragih dan Ibu Sirait. Penulis memulai pendidikan di TK Xaverius Bandar Lampung pada tahun 1996–1997, kemudian melanjutkan pendidikan di SD Xaverius Panjang Bandar Lampung pada tahun 1997–2003. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMP Xaverius Panjang Bandar Lampung pada tahun 2003–2006 dan di SMA Negeri 6 Bandar Lampung pada tahun 2006–2009.

Pada tahun 2009 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama di perguruan tinggi, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Margajaya Kecamatan Mesuji Timur, Kabupaten Mesuji pada bulan Januari 2014. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Umum pada bulan Juli 2014 di PT. Indokom Citra Persada dengan judul ”Mempelajari Quality Control Biji Kopi Siap Ekspor di PT. Indokom Tanjung Bintang”.

Selama di perkuliahan penulis juga aktif dalam kegiatan kemahasiswaan. Penulis pernah menjabat sebagai Anggota Bidang Pengabdian Masyarakat periode 2010-2011, Sekretaris Bidang Pengabdian Masyarakat periode 2011-2012, dan Ketua Bidang Pengabdian Masyarakat periode 2012-2013 di organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Selain itu penulis juga pernah menjadi Anggota Komisi C Advokasi Mahasiswa Badan Eksekutif Mahasiswa FP Unila periode 2010-2011 dan anggota Persekutuan Oikumene Mahasiswa Pertanian (POMPERTA) FP Unila.

## *MOTTO*

*Sukses adalah ketika kamu mampu melakukan sesuatu hal yang memberikan manfaat bagi orang-orang di sekitarmu.  
(Penulis)*

*Kupersembahkan karya ini kepada :*

***SEMUA ORANG***

***serta***

***Almamater tercinta***

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perendaman Dalam Larutan Asam Cuka Untuk Mengurangi Residu Formalin Pada Ikan Tongkol”**. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas segala bantuan yang diberikan selama penulis menimba ilmu di Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik atas kesabaran dan kebaikannya dalam membimbing penulis dari awal hingga akhir masa perkuliahan.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Tirza Hanum M.S., selaku Pembimbing Pertama yang telah banyak memberikan motivasi, inspirasi, dan wawasan dalam proses penyelesaian skripsi penulis.
5. Bapak Ribut Sugiharto, M.S., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan pengarahan dan wawasan dalam proses penyelesaian skripsi penulis.

6. Bapak Drs. Azhari Rangga, M.App.Sc., selaku Penguji yang telah memberikan saran dan evaluasi terhadap karya skripsi penulis.
7. Keluarga di rumah atas do'a, kasih sayang, serta dukungan moril dan materil yang tiada henti.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen, staff administrasi, staff laboratorium, serta seluruh karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
9. Keluarga besar THP FP Unila, abang-abang saya, mba-mba saya, serta adik-adik saya atas pembelajaran dan pengalaman yang luar biasa selama di dunia kampus.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan mereka, dan penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, September 2016  
Penulis

Landrova Putra Sitio

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	4
1.3. Kerangka Pemikiran .....	4
1.4. Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1. Ikan .....	7
2.1.1. Definisi ikan segar .....	7
2.1.2 Ikan tongkol .....	10
2.2. Formalin .....	11
2.3. Mekanisme Pengurangan Formalin .....	13
2.4. Larutan Perendam dan Pereaksi .....	14
2.4.1. Asam cuka .....	14
2.4.2. Asam fosfat .....	15
2.4.3 Asam kromatopat .....	15
2.5. Uji Kualitatif dan Kuantitatif Formalin .....	16
<b>III. BAHAN DAN METODE .....</b>	<b>20</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	20
3.2. Bahan dan Alat .....	20
3.3. Metode Penelitian .....	21
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	21
3.4.1 Uji pendahuluan .....	21
3.4.1.1 Pengambilan sampel ikan untuk uji kandungan formalin .....	21
3.4.1.2. Uji kandungan formalin pada sampel ikan .....	22
3.4.1.3. Pengambilan sampel ikan untuk uji perendaman dalam larutan berformalin .....	23
3.4.2. Perendaman dalam larutan berformalin .....	24
3.4.3. Perendaman dalam larutan asam cuka .....	24



3.4.4. Pengujian sampel .....	25
3.5. Perhitungan .....	28
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1. Hasil Uji Residu Formalin Pada Ikan yang Dijual di Pasar .....	29
4.2. Hasil Perendaman Sampel Ikan Berformalin dalam Larutan Asam Cuka .....	30
4.3. Pengaruh Suhu Perendaman terhadap Penurunan Kadar Formalin .....	31
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>35</b>
5.1. Kesimpulan .....	35

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ciri-ciri ikan segar secara organoleptik .....	8
2. Standar mutu ikan segar .....	9
3. Hasil pengamatan inderawi dan uji kualitatif residu formalin di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Lampung .....	29
4. Pengukuran nilai absorban sampel .....	30
5. Penurunan residu formalin .....	31
6. Pengaruh suhu perendaman terhadap penurunan kadar formalin .....	32
7. Uji kehomogenan ragam .....	42
8. Analisis ragam .....	43
9. Uji BNT terhadap suhu perendaman .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur molekul formalin .....	12
2. Model tiga dimensi asam cuka .....	14
3. <i>Easy test kit formalin</i> .....	17
4. Alat spektrofotometer .....	18
5. Diagram uji kandungan formalin .....	23
6. Diagram perendaman ikan dalam larutan berformalin .....	24
7. Diagram perendaman ikan dalam larutan asam .....	25
8. Diagram destilasi sampel .....	26
9. Diagram pengukuran nilai absorbansi .....	27
10. Pengaruh suhu perendaman .....	32
11. Penimbangan sampel .....	44
12. Perendaman ikan segar dalam larutan formalin .....	44
13. Perendaman sampel dalam larutan asam cuka .....	45
14. Sampel-sampel yang sudah selesai direndam .....	45
15. Proses destilasi sampel .....	46
16. Persiapan destilat ke dalam gelas piala .....	46
17. Persiapan larutan asam kromatopat .....	47

18. Penambahan 10 ml destilat dan 5 ml asam kromatopat .....	47
29. Penyaringan sampel.....	48
20. Penyimpanan sampel dalam wadah .....	48
21. Pengenceran sampel.....	49
22. Pengukuran absorban.....	49

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang dan Masalah**

Ikan adalah bahan pangan yang mengandung protein tinggi, yang sangat dibutuhkan oleh manusia karena selain mudah dicerna, juga mengandung asam amino dengan pola yang hampir sama dengan asam amino yang terdapat dalam tubuh manusia (Suhartini dan Hidayat, 2005). Kandungan gizi dan protein yang tinggi menjadikan ikan sebagai makanan yang sangat dianjurkan untuk dikonsumsi setiap hari, baik dalam bentuk segar, maupun dalam bentuk olahan (Hutagalung, 2007).

Laut Indonesia yang luas mengandung sumber daya yang sangat melimpah, salah satunya adalah ikan. Hasil penangkapan ikan di Provinsi Lampung pada tahun 2012 mencapai 3.196.995 ton dengan mayoritas ikan tongkol, simba, kembung, tenggiri, dan kakap merah (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013). Luasnya wilayah kelautan menyebabkan nelayan cukup lama di laut. Jumlah tangkapan ikan yang banyak serta waktu melaut yang sehari-hari membuat nelayan perlu mengawetkan ikan agar tidak busuk sebelum sampai di pelabuhan dan dijual. Faktor teknis ini mendorong para nelayan menggunakan formalin untuk mempertahankan produk yang akan dijual ke pasar (Riyadi, 2006).

Keberadaan formalin dalam beberapa jenis makanan sebenarnya bukanlah hal baru, namun kekurangan informasi mengenai bahaya formalin mengakibatkan ketidakpedulian masyarakat terhadap bahan pangan yang telah diawetkan dengan formalin (Drastini dan Widiasih, 2009). Penggunaan formalin pada makanan sangat berbahaya bagi tubuh manusia, oleh karena itu formalin merupakan bahan kimia yang sudah dilarang resmi sejak Oktober 1988 melalui Permenkes Nomor 722/MENKES/PER/IX/1988.

Keberadaan formalin pada makanan dapat mengakibatkan keracunan pada tubuh manusia seperti rasa sakit perut yang akut disertai muntah-muntah, timbulnya depresi susunan syaraf, atau kegagalan peredaran darah (Efendi, 2009). Formalin memiliki ukuran molekul yang kecil dan bersifat mudah menguap, sehingga sangat mudah diserap melalui saluran pernafasan. Bila formalin digunakan dalam jangka waktu lama akan mengakibatkan efek pada organ tubuh yaitu luka pada ginjal, paru-paru, kanker pada hidung, dan dapat menyebabkan kematian (BPOM, 2003).

Sejak tahun 2005 penggunaan formalin meningkat secara drastis di Indonesia (Anggrahini, 2008). Hasil sampling dan pengujian laboratorium produk pangan, dalam rangka pengawasan keamanan dan mutu produk pangan yang beredar di masyarakat, selama tahun 2011 dengan 20.511 sampel pangan menunjukkan bahwa 2.902 (14,15%) sampel tidak memenuhi persyaratan keamanan dan mutu, diantaranya 151 sampel mengandung formalin, 138 sampel mengandung boraks,

3 sampel mengandung metanol yellow, 1 sampel mengandung auramin, 197 sampel mengandung rhodamin B, dan 1.002 sampel mengandung cemaran mikroba melebihi batas (BPOM RI, 2011).

Potensi sumber daya perikanan di kawasan Lampung sangat berlimpah. Terdapat berbagai macam komoditas ikan laut segar yang ditangkap di wilayah perairan Lampung. Hasil tangkapan ikan tersebut didistribusikan ke Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan pasar-pasar tradisional di Kota Bandar Lampung. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Bandar Lampung (2012), ikan tongkol merupakan komoditas hasil perikanan yang paling banyak didistribusikan dan dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat.

Formalin dicurigai terdapat pada ikan segar, baik itu yang dijual di tempat pelelangan ikan maupun yang dijual di pasar-pasar tradisional Bandar Lampung. Pada tahun 2012, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Lampung melakukan pengujian sampel produk yang diduga berformalin yang diambil dari Pasar SMEP Bandar Lampung dan ternyata ditemukan cumi-cumi yang positif berformalin (Anonim, 2012).

Residu formalin pada bahan pangan seperti ikan dapat diminimalisir dengan beberapa metode. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah melalui metode perendaman dalam larutan asam cuka (Ladyelen, 2007). Hal ini dapat membantu mengurangi/menurunkan kadar formalin pada ikan. Sementara itu, belum diketahui berapa suhu dan lama waktu perendaman dalam larutan asam cuka untuk menurunkan residu formalin pada ikan laut. Maka dari itu, perlu

dilakukan penelitian guna mendapatkan suhu dan lama waktu perendaman yang optimal untuk menurunkan residu formalin pada ikan tongkol.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu dan lama waktu perendaman dalam larutan asam cuka yang optimal untuk menurunkan residu formalin pada ikan laut.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas metode perendaman dalam mengurangi residu formalin pada ikan tongkol yang dijual di pasar-pasar tradisional maupun tempat pelelangan ikan di Bandar Lampung.

Formalin yang dimasukkan ke dalam bahan pangan mampu membunuh mikroba/bakteri dan juga membentuk lapisan baru sehingga tahan terhadap serangan bakteri lain (Cipta Pangan, 2006).

Purawisastra (2011) melaporkan bahwa formalin yang dicampur dalam bahan makanan yang mengandung protein akan menyebabkan terjadinya reaksi spontan antara gugus aldehid formalin dengan protein sehingga terbentuk ikatan metilen (-NCHOH) yang bersifat *reversible*. Hal ini menyebabkan protein menjadi sukar dihidrolisis oleh enzim pencernaan dan nilai gizinya menjadi rendah.

Penurunan residu formalin dalam bahan pangan dapat dilakukan dengan direbus dalam air mendidih, dikukus, digoreng, serta direndam dalam air biasa, air panas,



air garam, air tajin, dan air cuka (Ladyelen, 2007). Pada bahan pangan berupa ikan basah biasanya metode yang digunakan adalah dengan perendaman.

Riawan (1990) mengemukakan bahwa pemisahan aldehid dari suatu campuran dapat dilakukan dengan larutan asam. Riset Sukei (2006), menunjukkan bahwa perendaman ikan yang mengandung formalin dalam larutan asam cuka 5% selama 15 menit, dapat melarutkan residu formalin yang terdapat dalam ikan. Hal ini dibuktikan dengan berkurangnya residu formalin sampai 66,3%.

Perbedaan tekanan osmosis antara cairan sel daging ikan dengan larutan perendam menyebabkan terjadinya perpindahan molekul air dari daging ikan ke larutan perendam, sehingga formalin akan berdifusi dan larut dalam larutan perendam (Berhimpon, 1983). Namun, perlu diperhatikan titik optimum dalam menentukan lama waktu perendaman, karena semakin lama waktu perendaman maka semakin menurun kadar protein (Richardson dan Finley, 1985). Anglemier dan Montgomery (1976) menyatakan bahwa proses pelepasan ikatan formaldehid dengan protein yang terjadi selama perendaman memungkinkan komponen protein ikut terlarut dalam larutan perendam.

Hasil penelitian Budiarti (2009), menyebutkan bahwa kandungan formalin dalam mie basah dapat diturunkan melalui perendaman air pada suhu 40°C sebesar 39,77%, dan pada suhu 50°C sebesar 65,42%. Perendaman pada suhu panas dapat menguraikan kembali ikatan metilen menjadi formalin dan protein, karena adanya tambahan energi dari panas tersebut. Semakin tinggi suhu maka kandungan formalin dalam suatu bahan pangan semakin turun, ini sesuai dengan sifat

kelarutan formalin yang dapat bercampur dalam air (Fessenden dan Fessenden, 1997).

Oleh karena itu perlu ditentukan suhu dan lama waktu perendaman optimum agar formalin bisa berdifusi keluar sebanyak mungkin.

#### **1.4 ..Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu terdapat suhu dan lama waktu perendaman yang optimal dalam larutan asam cuka untuk menurunkan residu formalin pada ikan.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Ikan**

#### **2.1.1. Definisi ikan segar**

Ikan segar adalah ikan yang kondisinya dipertahankan tetap segar dengan pendinginan yang tidak dibekukan, sehingga kualitas masih sama atau mendekati keadaan pada saat-saat ikan tersebut masih hidup (Hartina, 1991). Definisi ikan segar menurut SNI 01-2729-2006 adalah produk yang berasal dari perikanan atau bahan baku ikan, yang telah mengalami perlakuan pencucian, penyiangan atau tidak penyiangan, pendinginan, dan pengemasan. Menurut Food and Agriculture Organization (1995), ikan segar dapat didefinisikan sebagai ikan yang baru saja ditangkap, belum disimpan atau diolah, serta belum mengalami pembusukan.

Menurut Ilyas (1983) ikan segar memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- (1) daging ikan padat elastis, tidak mudah lepas dari tulang belakangnya,
- (2) aroma atau baunya segar dan lunak seperti bau rumput laut,
- (3) mata berwarna cerah dan bersih, menonjol penuh serta transparan,
- (4) insang berwarna merah cerah, dan
- (5) kulit mengkilat dengan warna cerah.

Kesegaran ikan umumnya diukur dengan metode sensori berdasarkan perubahan penampakan, bau, warna, flavor, dan tekstur. Ciri-ciri ikan segar secara organoleptik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ciri-ciri ikan segar secara organoleptik

No	Parameter	Tanda-tanda
1	Penampakan	Ikan cemerlang mengkilap sesuai jenisnya, badan ikan utuh, tidak rusak fisik, bagian perut masih utuh, dan lait serta lubang anus tertutup
2	Mata	Cerah (terang), selaput mata jernih, pupil hitam, dan menonjol
3	Insang	Insang berwarna merah cemerlang atau sedikit kecoklatan, tidak ada lendir atau sedikit
4	Bau	Bau segar spesifik jenis atau sedikit bau amis yang lembut
5	Lendir	Selaput lendir di permukaan tubuh tipis, encer, bening, mengkilap cerah, tidak lengket, berbau sedikit amis, dan tidak berbau busuk
6	Tekstur dan Daging	Ikan kaku atau masih lemas dengan daging kenyal, jika ditekan dengan jari cepat pulih kembali, sisik tidak mudah lepas, jika daging disayat tampak jaringan antar daging masih kuat dan kompak, sayatan cemerlang dengan menampilkan warna daging ikan asli

Sumber :Yunizal dan Wibowo (1998)

Spesifikasi persyaratan mutu ikan segar (SNI 01-2729-2006) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar mutu ikan segar berdasarkan SNI 01-2729-2006

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Mutu
a. Organoleptik		
· nilai minimum	-	Min.7 (Skor 1-9)
· kapang	-	Tidak tampak
b. Cemarkan mikroba		
· ALT/gr, maksimum	CFU / gram	$5 \times 10^5$
· <i>Eschericia coli</i>	APM / gram	< 3
· <i>Vibrio cholera</i>	Per 25 gram	Negatif

Ket : ALT = Angka Lempeng Total, APM = Angka Paling Memungkinkan

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2006)

Proses kemunduran mutu ikan akan terus berlangsung jika tidak dihambat. Cepat lambatnya proses tersebut sangat dipengaruhi oleh banyak hal, baik faktor internal yang lebih banyak berkaitan dengan sifat ikan itu sendiri maupun eksternal yang berkaitan dengan lingkungan dan perlakuan manusia. Menurut Junianto (2003), faktor internal yang mempengaruhi kemunduran mutu ikan yaitu :

- (a). Jenis ikan: jenis ikan air tawar cenderung lebih cepat mencapai kemunduran mutu dibanding ikan air laut.
- (b). Umur dan ukuran ikan : ikan dewasa dengan ukuran yang besar lebih lambat mengalami kemunduran mutu daripada ikan kecil.
- (c). Kandungan lemak : ikan yang mengandung lemak tinggi cenderung lebih cepat mengalami kemunduran mutu dibanding ikan-ikan berlemak rendah.

- (d). Kondisi fisik ikan : kondisi fisik yang lemah sebelum ditangkap karena kurang bergizi makanannya, baru menelurkan dan sebagainya akan berpengaruh terhadap waktu memasuki tahap rigor.
- (e). Karakteristik kulit dan bentuk tubuh : ikan yang memiliki kulit yang tebal akan cenderung lebih lama laju kemunduran mutunya dibanding ikan yang memiliki kulit yang tipis, begitu juga dengan ikan yang bentuk tubuhnya bulat lebih lama kemunduran mutunya dibandingkan yang bentuknya pipih.

### **2.1.2. Ikan tongkol**

Sebagai bahan pangan, ikan merupakan sumber protein, lemak, vitamin, dan mineral yang sangat baik dan prospektif. Keunggulan utama protein ikan dibandingkan produk lainnya terletak pada kelengkapan komposisi asam aminonya dan kemudahan untuk dicerna. Ikan juga mengandung asam lemak, terutama asam lemak omega-3 yang sangat penting bagi kesehatan dan perkembangan otak bayi untuk potensi kecerdasannya (Astawan, 2004).

Ikan tongkol dengan nama latin *Auxis thazard* merupakan salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Ikan tongkol merupakan suatu bahan pangan yang cepat mengalami proses pembusukan (*perishable food*), hal ini disebabkan karena beberapa hal seperti kandungan protein yang tinggi dan kondisi lingkungan (Pandit, 2008).

## 2.2. Formalin

Formalin adalah larutan yang Formalin adalah larutan formaldehid di dalam pelarut air (37%) dengan ciri tidak berwarna dan baunya sangat menusuk.

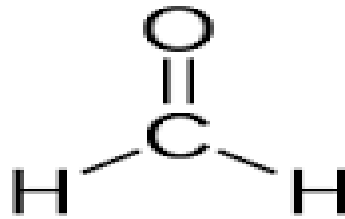
Formalin dapat bercampur dengan air dan alkohol, tetapi tidak bercampur dengan kloroform dan eter. Formalin dikenal sebagai bahan pembunuh hama

(desinfektan) dan banyak digunakan dalam industri. Nama lain dari formalin adalah Formol, Methylene aldehyde, Paraforin, Morbucid, Oxomethane,

Polyoxymethylene glycols, Methanal, Formoform, Superlysoform, Formaldehyde, dan Formalith (Astawan, 2006).

Berat molekul formalin 30,03 dengan rumus molekul HCOH. Ukuran molekulnya yang kecil memudahkan absorpsi dan distribusinya ke dalam sel tubuh. Sifat antimikrobal dari formaldehid merupakan hasil dari kemampuannya menginaktivasi protein dengan cara mengkondensasi dengan asam amino bebas dalam protein menjadi campuran lain (Narendra, 2010).

Gugus karbonil yang dimiliki formaldehid sangat aktif, dan dapat bereaksi dengan gugus  $-NH_2$  dari protein yang ada pada tubuh membentuk senyawa yang mengendap (Harmita, 2006). Struktur molekul formalin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur molekul formalin

Penggunaan formalin antara lain sebagai pembunuh kuman sehingga digunakan sebagai pembersih lantai, gudang, pakaian dan kapal, pembasmi lalat dan serangga lainnya, bahan pembuat sutra buatan, zat pewarna, cermin kaca dan bahan peledak. Dalam dunia fotografi biasanya digunakan untuk pengeras lapisan gelatin dan kertas. Kegunaan lain adalah sebagai bahan baku pupuk urea, bahan pembuatan produk parfum, bahan pengawet produk kosmetik dan pengeras kuku, pencegah korosi untuk sumur minyak, bahan untuk isolasi busa, dan bahan perekat untuk produk kayu lapis (*plywood*). Dalam konsentrasi yang sangat kecil (< 1 %) formalin digunakan sebagai pengawet, pembersih rumah tangga, cairan pencuci piring, pelembut, perawat sepatu, shampoo mobil, lilin, dan karpet (Astawan, 2006).

Formalin sangat mudah diserap melalui saluran pernafasan. Bila formalin digunakan dalam jangka waktu lama akan mengakibatkan efek pada organ tubuh yaitu luka pada ginjal, paru-paru, kanker pada hidung, dan dapat menyebabkan kematian. Pada konsentrasi  $1 \text{ mg/m}^3$  di udara menyebabkan iritasi pada mata dan saluran pernafasan, dan pada konsentrasi yang lebih rendah dapat menyebabkan gangguan pernafasan. Selanjutnya bila konsentrasi 1 - 2% kontak langsung dengan kulit dapat menyebabkan iritasi, dan pada konsentrasi 25% bersifat korosif (Badan POM, 2003).



*International Programme on Chemical Safety (IPCS)* mengatakan batas aman formalin yang dibolehkan adalah 0,2 mg/kg BB. Bila formalin masuk ke tubuh melebihi ambang batas tersebut, maka dapat mengakibatkan gangguan pada organ dan sistem tubuh manusia. Dalam dosis yang tinggi formalin akan bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat di dalam sel, sehingga menekan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel yang berakibat pada kerusakan pada organ tubuh (Judarwanto, 2006).

### **2.3. Mekanisme Pengurangan Formalin**

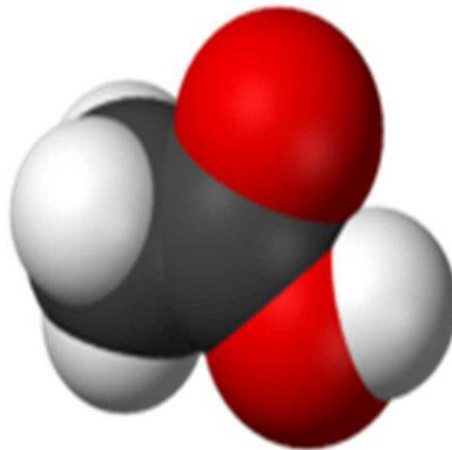
Formalin merupakan bahan kimia yang bersifat basa. Apabila ikan dalam kondisi segar direndam dalam larutan formalin maka akan terjadi reaksi antara formalin dan protein. Pada proses perendaman dalam larutan berformalin, formalin masuk ke dalam sel-sel ikan dan mengikat protein. Formaldehid mampu memodifikasi atau mendenaturasi protein dan asam nukleat melalui proses alkilasi antara gugus  $-NH_2$  dan  $-OH$  dari protein dan asam nukleat dengan gugus hidrosimetil dari formaldehid. Hal ini menyebabkan daging ikan menjadi kaku (Wikanta, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Sanger dan Montolalu (2008) menunjukkan bahwa perendaman cakalang selama 1 jam dalam formalin yaitu telah mampu membuat formalin berikatan dengan protein pada daging ikan cakalang. Perendaman dalam larutan asam cuka selama 30 menit mampu mengeluarkan residu formalin paling besar dibandingkan dengan perendaman dengan air segar dan lemon.

## 2.4. Larutan Perendam dan Pereaksi

### 2.4.1. Asam cuka

Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Rumus ini seringkali ditulis dalam bentuk  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Asam asetat mudah menguap di udara terbuka, mudah terbakar, dan dapat menyebabkan korosif pada logam. Asam asetat larut dalam air dengan suhu  $25^\circ\text{C}$ , etanol pekat, dan gliserol pekat. Asam asetat jika diencerkan tetap bereaksi asam. Penetapan kadar asam asetat biasanya menggunakan basa natrium hidroksida, dimana 1 ml natrium hidroksida 1N setara dengan 60,05 mg  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (Depkes RI, 1995). Model tiga dimensi asam cuka dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Model tiga dimensi asam cuka (Anonim, 2016)

Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion  $H^+$  dan  $CH_3COO^-$  (Kohar dan Agustini, 2004). Masyarakat Indonesia sering menggunakan cuka sebagai bahan penambah rasa asam pada makanan, dimana cuka dalam berbagai jenis makanan umumnya terdiri dari larutan 3-6% asam cuka dalam air. Asam cuka dilarutkan dalam air agar tidak korosif (Fessenden dan Fessenden, 1997).

#### **2.4.2. Asam fosfat**

Fosfat terdapat dalam tiga bentuk yaitu  $H_2PO_4^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ , dan  $PO_4^{3-}$ . Fosfat digunakan dalam pengolahan air minum untuk pemurniannya, dalam industri tekstil, plastik, kertas, pelapis dan damar. Asam fosfat bisa mendonorkan lebih dari satu protonnya dan disebut sebagai asam lemah poliprotik. Asam poliprotik juga didefinisikan dalam berbagai langkah disosiasi asam yang selalu konstan (Hanafiah, 2005). Formalin yang bereaksi dengan asam kromatopik akan menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah keunguan. Reaksinya dapat dipercepat dengan cara menambahkan asam fosfat dan hidrogen peroksida (Widyaningsih, 2006).

#### **2.4.3. Asam kromatofat**

Asam kromatofat dengan rumus molekul  $C_{10}H_6O_8S_2Na_2 \cdot 2H_2O$  digunakan untuk mengikat formalin agar terlepas dari bahan. Formalin juga bereaksi dengan asam kromatofat dan menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah keunguan. Reaksinya dapat dipercepat dengan cara menambahkan asam fosfat dan hidrogen peroksida, dengan cara memberikan beberapa tetes campuran asam kromatofat

ke dalam bahan yang mengandung formalin. Jika dihasilkan warna merah keunguan maka dapat disimpulkan bahwa bahan tersebut mengandung formalin (Widyaningsih, 2006). Terbentuknya warna ungu atau violet ini merupakan hasil reaksi secara kondensasi antara formalin (formaldehid) yang mengandung gugus karbonil (C=O) dengan asam kromatofat (Soebito, 1992)

## **2.5. Uji Kualitatif dan Kuantitatif Formalin**

Secara umum, terdapat dua metode untuk menganalisis formaldehida dalam sampel makanan, yaitu secara kualitatif dan kuantitatif. Metode yang umum digunakan pada uji kualitatif adalah metode fenilhidrazina, metode asam kromatopat, dan metode Test Kit.

Pada prinsipnya metode fenilhidrazin adalah mendestilasi sampel yang diduga mengandung formalin, kemudian diambil 2-3 tetes destilat, dan ditambahkan 2 tetes fenilhidrazin hidroklorida, 1 tetes kalium heksasianoferat (III), dan 5 tetes HCl. Apabila terjadi perubahan warna merah terang berarti positif formalin (Soebito, 1992).

Prinsip dari metode asam kromatofat tidak jauh berbeda dengan metode fenilhidrazin, yaitu mendestilasi sampel yang diduga mengandung formalin lalu ditetaskan dengan larutan asam kromatofat 0,5% (asam 1,8 dihidroksinaftalen 3,6 disulfonat) dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 60% sebanyak 5 ml. Setelah itu dimasukkan dalam penangas air yang mendidih selama 15 menit dan diamati perubahan warnanya. Apabila warnanya ungu terang maka positif formalin (Cahyadi, 2008).

*Food Security Kit /Test Kit* adalah sebuah instrumen yang dirancang sebagai *screening kit* atau alat pendeteksian awal, dengan pembacaan secara visual, yaitu dengan membandingkan warna yang terbentuk dari hasil reaksi antara sampel dengan pereaksi siap pakai dengan rangkaian beberapa warna standar yang tertera. Apabila sampel tersebut berwarna kuning kecoklatan, maka positif formalin (Mahdi, 2008).



Gambar 3. Easy test kit formalin

Pada uji kualitatif formalin terdapat beberapa metode yang umum digunakan, diantaranya metode kolorimetri, spektrofotometri, kromatografi cair, dan kromatografi gas. Prinsip pada metode kolorimetri adalah perbandingan menggunakan perbedaan warna. Metode kolorimetri mengukur warna suatu zat sebagai perbandingan. Pada umumnya cahaya putih digunakan sebagai sumber cahaya untuk membandingkan absorpsi cahaya relatif terhadap suatu zat (Widjanarko, 2015).

Metode asidi alkalimetri digunakan untuk menentukan kadar asam-basa dalam suatu larutan dan termasuk dalam reaksi netralisasi. Prinsip kerjanya adalah mencampurkan 10 ml hasil destilat dengan campuran 25 ml hidrogen

peroksida encer P dan 50 ml natrium hidroksida 0,1 N. Selanjutnya dipanaskan di atas penangas air dan dititrasi dengan asam klorida 0,1 N (Farmakope Indonesia, 1979).

Spektrofotometri terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Pada metode spektrofotometri, panjang gelombang yang terseleksi dapat diperoleh dengan bantuan alat pengurain cahaya seperti prisma. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel dan blangko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blangko ataupun pembanding (Khopkar, 2003). Gambar alat spektrofotometer dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Alat Spektrofotometer UV-Vis

Metode kualitatif selanjutnya adalah metode kromatografi. Prinsip dalam metode ini adalah memisahkan molekul berdasarkan perbedaan struktur dan atau komposisinya. Cara kerjanya yaitu memisahkan bahan (fase bergerak) dengan cara dilewatkan pada media tetap (fase stasioner). Molekul-molekul berbeda yang terkandung dalam bahan akan mempunyai interaksi yang berbeda dengan media tetap. Molekul yang mempunyai interaksi kuat dengan fase stasioner akan lewat lebih lambat dibandingkan dengan molekul yang mempunyai interaksi lebih lemah. Jenis molekul yang berbeda dapat dipisahkan ketika molekul tersebut bergerak/melewati fase stasioner (Rohman, 2007).

### **III. METODELOGI PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2016 sampai Maret 2016 di Laboratorium Kesehatan Provinsi Daerah Lampung, Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, dan Laboratorium Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan- bahan yang digunakan adalah daging ikan tongkol, reagen Easy Test Kit Formalin, asam asetat yang umum disebut sebagai asam cuka, asam sulfat, asam fosfat, formalin, asam kromatopat, es batu, dan aquades.

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, labu destilasi, timbangan digital, penangas air, termometer, erlenmeyer, pipet tetes, sendok, tissue, aluminium foil, tabung reaksi, gelas ukur, kuvet, kertas saring, botol kecil, dan spektrofotometri UV-vis merk Thermo Scientific Genesys 20.



### **3.3. Metode Penelitian**

Perlakuan disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 3 kali ulangan yang terbagi menjadi dua faktor. Faktor pertama adalah suhu perendaman, yang terdiri dari 30°C (S1), 40°C (S2), dan 50°C (S3). Faktor kedua adalah waktu perendaman, yang terdiri dari 5 menit (W1), 10 menit (W2), dan 15 menit (W3).

Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data kemudian dianalisis dengan Uji Ragam Galat untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5% untuk mendapatkan perlakuan terbaik.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Uji pendahuluan**

##### **3.4.1.1. Pengambilan sampel ikan untuk uji kandungan formalin**

Sampel pada penelitian ini didapatkan dengan cara membeli ikan di tiga tempat yaitu, Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Lempasing, Pasar Tradisional Koga, dan Pasar Tempel Rajabasa. Sampel dibeli dari satu pedagang saja di masing-masing pasar. Pedagang yang menjual ikan tongkol paling banyak dipilih sebagai tempat pembelian sampel. Di TPI Lempasing terdapat kurang lebih 8 penjual ikan dan dibeli 3 ekor sampel ikan dari salah satu pedagangnya.

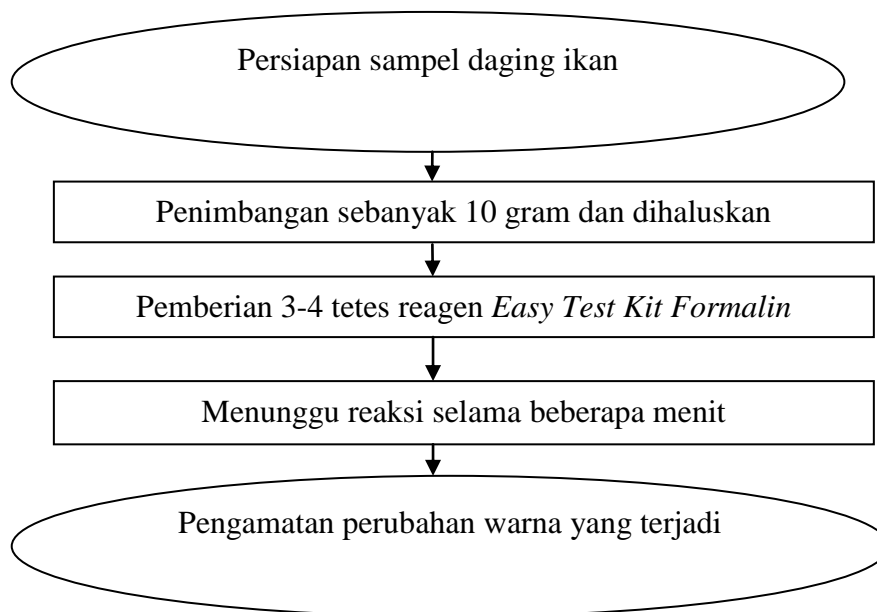
Sedangkan di Pasar Tradisional Koga terdapat 4 penjual ikan segar dan dibeli 3 ekor sampel ikan dari salah satu pedagangnya. Di Pasar Tempel Rajabasa terdapat 3 penjual ikan segar dan dibeli 3 ekor sampel ikan dari salah satu pedagangnya. Setelah sampel ikan didapatkan, dilakukan uji kandungan formalin pada sampel-sampel tersebut.

Apabila setelah uji kandungan formalin hasilnya negatif/bebas formalin, maka untuk penelitian selanjutnya disiapkan ikan berformalin dengan cara merendam ikan dalam larutan formalin 5%.

#### **3.4.1.2. Uji kandungan formalin pada sampel ikan**

Uji kualitatif ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Lampung untuk mendeteksi ada tidaknya residu formalin pada sampel ikan yang dibeli. Sampel ditimbang dan dihaluskan sebanyak 10 gram, kemudian ditetesi 3-4 tetes reagen *Easy Test Kit Formalin*. Didiamkan selama beberapa menit, lalu diamati perubahan warna yang terjadi pada sampel sesuai indikator warna yang tertera pada standar pereaksi *Easy Test Kit Formalin*.

Apabila sampel berubah warna menjadi kuning kecoklatan maka mengandung positif formalin, sebaliknya apabila warna sampel tetap putih bening seperti awal maka negatif formalin. Diagram uji kandungan formalin dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram uji kandungan formalin

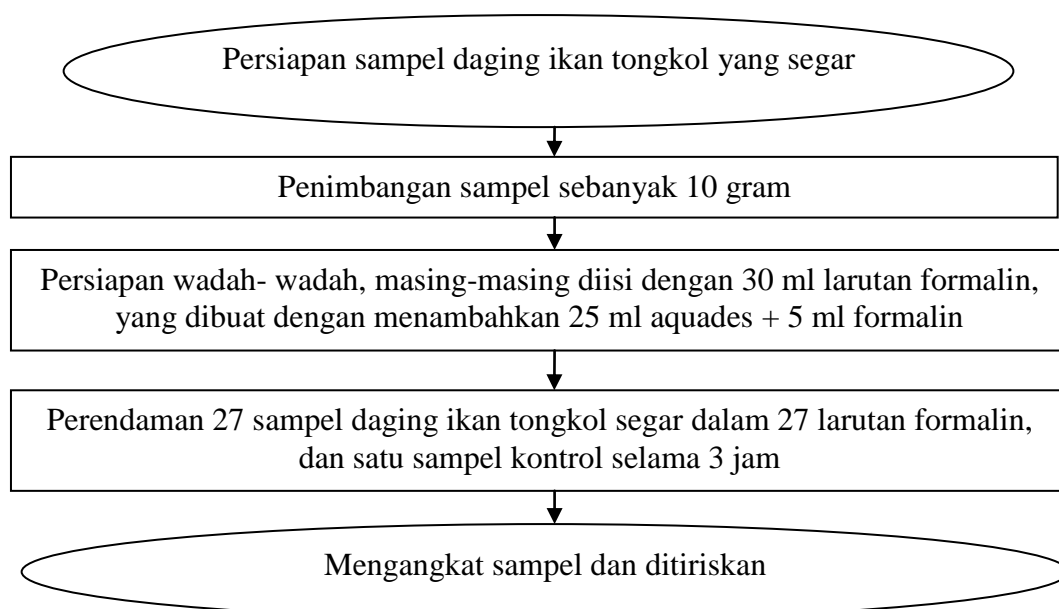
#### 3.4.1.3 Pengambilan sampel ikan untuk uji perendaman dalam larutan formalin

Persiapan ikan tongkol berformalin dilakukan apabila tidak ditemukan residu formalin pada sampel-sampel ikan tongkol yang dibeli di awal. Untuk itu dilakukan pengambilan sampel ikan tongkol segar dari TPI Lempasing. Sampel dibeli dari salah satu pedagang ikan tongkol yang ada di TPI Lempasing. Sebelum dibeli dilakukan pengamatan inderawi untuk memastikan kesegaran ikan dan bebas dari formalin. Setelah sampel ikan didapat, selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Biokimia Hasil Pertanian untuk proses perendaman dalam larutan berformalin.

### 3.4.2. Perendaman dalam larutan berformalin

Sebanyak 27 sampel dan satu kontrol sampel ditimbang masing-masing seberat 10 gram. Setelah itu sampel-sampel tersebut direndam dalam 30 ml larutan formalin, yang dibuat dengan cara mencampurkan 25 ml aquades dan 5 ml formalin.

Sampel-sampel tersebut direndam selama 3 jam. Sampel-sampel diangkat dari larutan perendam dan ditiriskan. Diagram perendaman dalam larutan berformalin dapat dilihat pada Gambar 6.

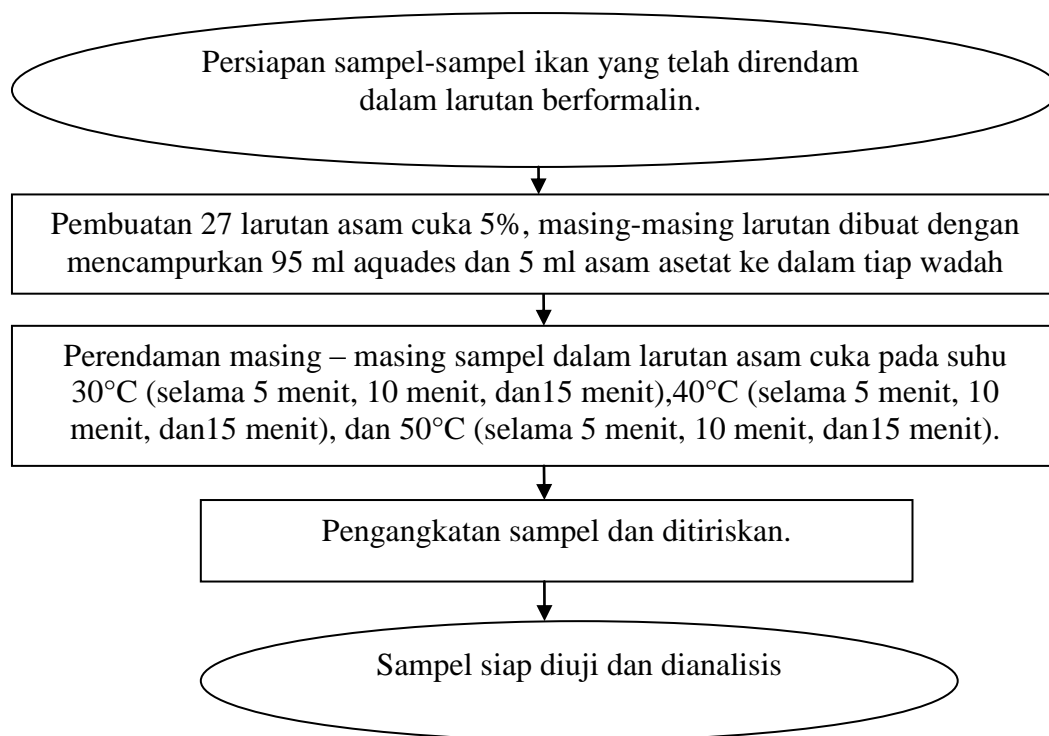


Gambar 6. Proses perendaman ikan dalam larutan berformalin

### 3.4.3. Perendaman dalam larutan asam cuka

Penurunan residu pada sampel ikan yang positif mengandung formalin dilakukan melalui metode perendaman dalam larutan asam cuka. Selanjutnya sampel-sampel ikan tongkol berformalin diletakkan dalam 27 wadah. Ke dalam setiap

wadah dituangkan 100 ml larutan asam cuka (5 ml asam asetat + 95 ml aquades). Selanjutnya wadah berisi sampel-sampel dibiarkan terendam dalam waterbath pada suhu 30°C (selama 5 menit, 10 menit, 15 menit), pada suhu 40°C (selama 5 menit, 10 menit, 15 menit), dan pada suhu 50°C (selama 5 menit, 10 menit, 15 menit). Proses perendaman ini diulang tiga kali. Untuk sampel kontrol tidak diberikan perlakuan perendaman dalam larutan asam cuka. Diagram perendaman ikan dalam larutan asam cuka dapat dilihat pada Gambar 7.

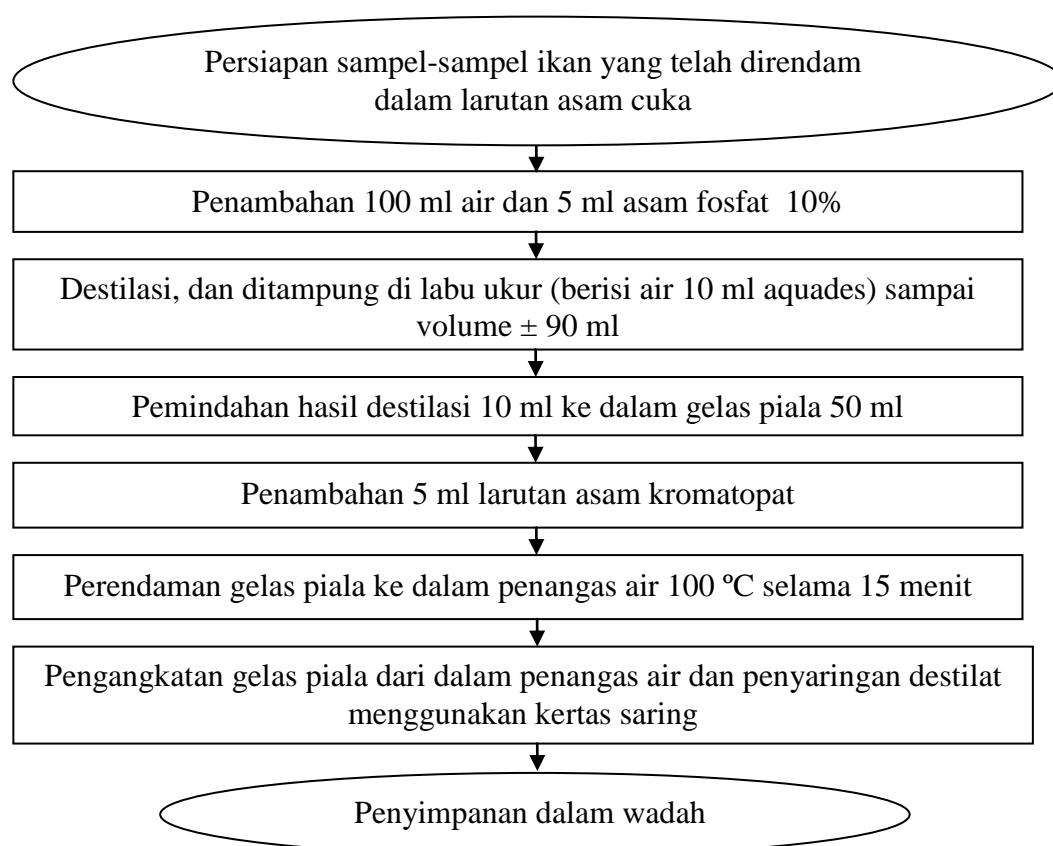


Gambar 7. Proses perendaman ikan dalam larutan asam cuka

#### 3.4.4. Pengujian sampel

Setelah proses perendaman dilakukan pengukuran residu formalin. Tahap pertama pada pengujian ini adalah memisahkan formalin dari sampel dengan cara destilasi, termasuk sampel kontrol. Tahap kedua adalah mengukur nilai absorbansinya.

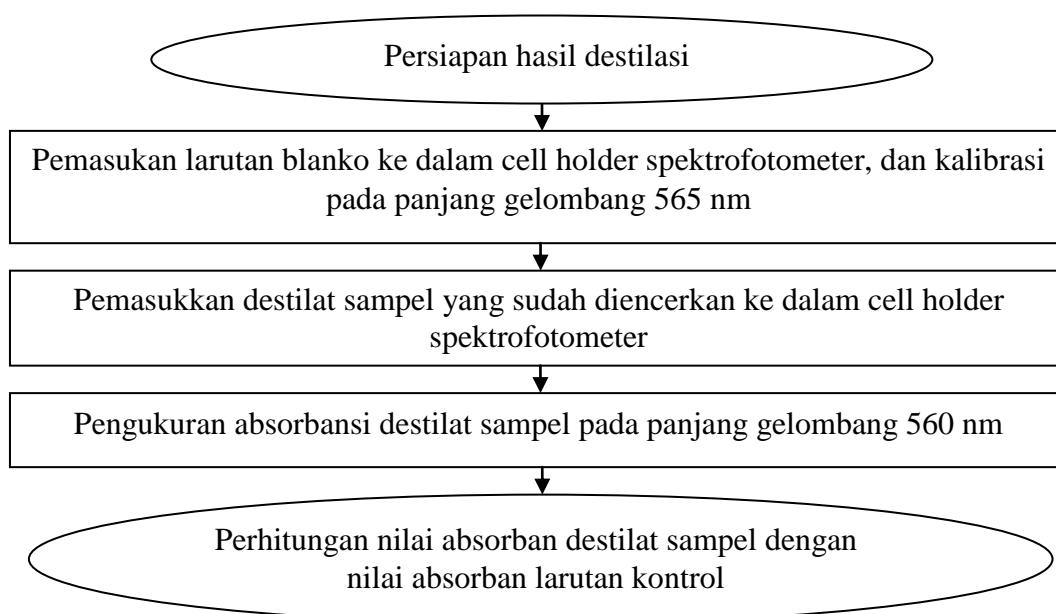
Pada tahap pertama dimasukan 10 gram sampel yang telah direndam dalam larutan asam cuka ke dalam labu destilasi, lalu ditambahkan 100 ml aquades dan 5 ml asam fosfat 10%, kemudian didestilasi secara perlahan-lahan. Destilat ditampung hingga volume 100 ml di dalam labu ukur yang telah diisi 10 ml aquades. Setelah proses destilasi selesai destilat sampel dipipet sebanyak 10 ml, dimasukan ke dalam gelas piala 50 ml, dan ditambahkan 5 ml pereaksi larutan asam kromatopat. Selanjutnya dimasukan ke dalam penangas air mendidih selama 15 menit dan disaring. Diagram destilasi sampel dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses destilasi sampel

Proses pengukuran nilai absorbansi dimulai dengan mengencerkan destilat sampel yang sudah disaring. Pengenceran ini dilakukan dengan perbandingan 2 : 1 (2 ml sampel : 1 ml aquades). Selanjutnya dilakukan pengukuran nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer, yang sebelumnya sudah dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan blanko pada panjang gelombang 565 nm.

Larutan blanko dibuat dengan cara mencampurkan 0,025 gram asam kromatopat dengan 5 ml asam fosfat 10%. Pengukuran absorbansi juga dilakukan terhadap sampel kontrol. Diagram pengukuran nilai absorbansi sampel dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Proses pengukuran nilai absorbansi

### 3.5 Perhitungan

Penurunan residu formalin dihitung dengan cara membandingkan penurunan absorban sampel-sampel yang telah direndam dalam larutan asam cuka terhadap absorban kontrol.

Penurunan residu formalin pada ikan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\text{Absorban kontrol} - \text{Absorban setelah direndam}}{\text{Absorban kontrol}} \times 100\% = \dots\%$$



## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan selama penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Perendaman pada larutan asam cuka pada suhu 30°C, 40°C, 50°C dapat menurunkan kadar residu formalin pada ikan berformalin, dengan penurunan tertinggi pada suhu 50°C.
2. Hasil perendaman pada lama waktu perendaman 5 menit, 10 menit, 15 menit tidak berbeda nyata.
3. Penurunan residu formalin paling tertinggi terjadi pada suhu 50°C selama 15 menit sebesar 46,18%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anglemier dan M. W. Montgomery. 1976. Amino Acid, Peptides, and Protein in *Food Chemistry* 205-284. Mercil Derker Inc. New York.
- Anggrahini, S. 2008. *Keamanan Pangan Kaitannya dengan Penggunaan Bahan Tambahan dan Kontaminan*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada Jogjakarta 01 April 2008.
- Anonim. 2012. Cumi-Cumi Berformalin. *Harian Lampung Post* tanggal 14 Agustus 2012 Halaman 1. Diakses tanggal 12 Oktober 2015.
- Anonim. 2016. [https://id.wikipedia.org/wiki/ Gambar 3 Dimensi Asam\\_Asetat](https://id.wikipedia.org/wiki/Gambar_3_Dimensi_Asam_Asetat). Diakses tanggal 10 April 2016.
- Astawan, M. 2004. *Ikan Yang Sedap Dan Bergizi*. Penerbit Tiga Serangkai: Surakarta.
- Astawan, M. 2006. *Mengenal Formalin dan Bahayanya*. Penerbit Penebar Swadya: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Standar Nasional Indonesia 01-2729-2006. Uji Organoleptik Ikan Segar*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (POM). 2003. *Informasi Pengamanan Bahan Berbahaya Formalin*. Direktorat Pengawasan Produk dan Bahan Berbahaya. Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya. Jakarta.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (POM). 2011. *Bahan Tambahan Ilegal Borak, Formalin dan Rhodamin B. Food Watch Sistem Keamanan Pangan Terpadu*. BPOM RI Bekerja sama dengan Balai Besar Industri Agro, Deptan RI, IPB dan WHO.
- Berhimpon, S. 1983. Pengaruh Perendaman Fillet di dalam Larutan Garam dan Asam Asetat Terhadap Kandungan Urea dan Mutu Daging Ikan Hiu Selama Penyimpanan Beku. *Buletin PUSBANGTEPA/FTDC-IPB* Vol 5 No.16 Agustus 1983. Hal 20-26.

- Budiarti, A. 2009. Pengaruh Perendaman Dalam Air Hangat Terhadap Kandungan Formalin Pada Mie Basah Dari Tiga Produsen Mie Basah Yang Dijual Di Pasar Johar Semarang. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik Vol. 6 No.1 Juni 2009*.
- Cahyadi, W. 2008. *Bahan Tambahan Pangan* Edisi II. Penerbit Bumi Perkasa : Jakarta.
- Cipta Pangan. 2006. Formalin Bukan Formal.  
[http://www.ciptapangan.com/files/downloadsmodule/@random4413d85398188/1142501871\\_buletin\\_cp\\_jan 06.pdf](http://www.ciptapangan.com/files/downloadsmodule/@random4413d85398188/1142501871_buletin_cp_jan 06.pdf). Diakses 20 Agustus 2016.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Bandar Lampung. 2012. *Kota Bandar Lampung dalam Angka (Bandar Lampung City In Figures) 2012*. Kerjasama Badan Pusat Statistik dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2013. *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Dirjen POM Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal. 1083, 1084.
- Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hal 746-748.
- Drastini, Y. dan A.D. Widiasih. 2009. Studi Metode Schiff untuk Deteksi Kadar Formalin pada Ikan Bandeng Laut (Chanos-chanos). *J.Sain Vet Vol 27 No.1*. Hal 1-7.
- Efendi. 2009. *Mengenal Bahaya Formalin, Borak, dan Pewarna Berbahaya dalam Makanan*. FMIPA-UB.
- Fatimah. 2011. Pengaruh Suhu Dan Waktu Perendaman Terhadap Pengurangan Kadar Formaldehid Dalam Wadah Peralatan Makan Melamin Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Proceedings Seminar Hasil Riset UHAMKA 2011*. Jakarta.
- Fessenden dan Fessenden. 1986. *Kimia Organik*. Terjemahan oleh Aloysius Handyana Pudjaatmaka. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Fessenden, R.J., dan J.S. Fessenden. 1997. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Terjemahan oleh Sukmariah Maun, Kamianti Anas, Tilda Sally. Penerbit Binarupa Aksara: Jakarta.

- Food and Agriculture Organization (FAO).1995. Quality and Quality Changes in Fresh Fish. Di dalam: Huss H.H.(editor). *Roma: FAO Fisheries Technical Paper 331: 0-65.*
- Hanafiah, K.A, 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Harmita. 2006. Amankah Pengawet Bagi Manusia.  
<http://journal.ui.ac.id/index.php/article/view/1159/1066>,amankah. Diakses tanggal 20 September 2015.
- Hartina. 1991. <http://digilib.unimus.ac.id/download.php?id=15163>. Diakses tanggal 20 September 2015.
- Hutagalung. 2007. Ajak Semua Pihak Tingkatkan Konsumsi Ikan Nasional.  
<http://www.balita-anda.com/balita-228-manfaat-ikan-untuk-kesehatan.html>. Diakses tanggal 12 Oktober 2015.
- Ilyas. 1983. *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan Jilid 1*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Judarwanto, W. 2006. Ancaman Formalin Bagi Kesehatan.  
<http://www.pdpersi.co.id>. Diakses tanggal 10 April 2016
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penerbit Penebar Swadaya: Jakarta.
- Khopkar, S.M. (2003). *Kimia Analitis*. Penerbit UI-Press: Jakarta.
- Kohar dan Agustanti. 2004. Studi Kandungan Logam Pb Dalam Batang Dan Daun Kangkung (*Ipomoea Reptans*) Yang Direbus Dengan Penambahan NaCl Dan Asam Asetat. *Makara sains*. Vol. 8 (3): 85-88.
- Ladyelen, 2007. *Ternyata Formalin Bisa Dikurangi Kadarnya*.  
<http://ladyelen.wordpress.com/2007/07/26/ternyata-formalin-bisa-dikurangi-kadarnya/>. Diakses tanggal 5 Desember 2015.
- Mahdi. 2008. Mengenal berbagai produk reagen kit tester untuk uji formalin, borak, zat pewarna berbahaya dan kandungan yodium pada garam beryodium. Malang: Laboratorium Biokimia Jurusan Kimia FMIPA-UB.  
[http://lecture.ub.ac.id/anggota/c hanif/](http://lecture.ub.ac.id/anggota/c%20hanif/). Diakses tanggal 20 Mei 2016.
- Nadeau, O.W. dan G.M. Carlson. 2007. *Protocol: Protein Interactions Captured by Chemical Cross-linking: One-Step Cross-linking with Formaldehyde*. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.  
<http://cshprotocols.cshlp.org/cgi/content/full/2007/4/pdb.prot4634>. Diakses tanggal 19 Mei 2016.

- Narendra. 2010. Food Additives. *Asian Journal Online BIBECHANA Vol. 6, March 2010*
- Pandit. 2008. Pengaruh Penyiangan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Kimiawi, Mikrobiologis, Dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Auxis thazard, Lac*). *Indonesian Journal of Biomedical Sciences*. Vol 1, No.3. Hal 1.
- Purawisastra, S. 2011. Penyerapan Formalin oleh Beberapa Jenis Bahan Makanan serta Penghilangannya Melalui Perendaman Dalam Air Panas. *Jurnal Penelitian Gizi dan Makanan* Vol 34, No.1. Hal 63-74.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/MENKES/PER/IX/1988 tentang *Bahan Tambahan Makanan*. Departemen Kesehatan RI.
- Riawan. 1990. *Kimia Organik*. Penerbit Bina Rupa Aksara: Jakarta.
- Richardson dan Finley. 1985. Chemical Changes in Food During Processing. AVI, Westport, CT. Food Chemistry: Third Edition  
<https://books.google.co.id/books?id.Richardson%20and%20finley%201985&f=false>. Diakses tanggal 20 Mei 2016.
- Riyadi, P. H. 2006. Analisis Kebijakan Keamanan Pangan Produk Hasil Perikanan di Pantura Jawa Tengah dan DIY. *Thesis*. Sumber: [http://eprints.undip.ac.id/15287/1/Putut\\_har\\_riyadik4a001022.pdf](http://eprints.undip.ac.id/15287/1/Putut_har_riyadik4a001022.pdf). Diakses pada tanggal 14 Oktober 2015.
- Rohman. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sanger, G. dan L. Montolalu. 2008. Metode Pengurangan Formalin pada Ikan Kakal (Katsuwonus pelamis L). *Warta WIPTEK* 32 : 6 – 10.
- Soebito. 1992. Studi Ketelitian dan Ketepatan Prosedur Penentuan Kolorimetri Formaldehida dengan Pereaksi Asam Kromatropat dan 2,4-dinitro Fenilhidrazin, *Acta Pharmaceutica Indonesia*. Vol. XVII No. 4, hal 103-106.
- Suhartini dan Hidayat. 2005. *Olahan Ikan Segar Cet. 1*. Penerbit Trubus Agrisarana: Surabaya.
- Sukesi, Humas/rin. 2006. *Cara Baru Kurangi Kadar Formalin*. *Kimia ITS*, <http://www.its.ac.id>. Diakses 22 November 2015.
- Widjarnarko. 2015. Analisis Metode Kolorimetri Dan Gravimetri Pengukuran Kadar Glukomanan Pada Konjak (*Amorphophallus Konjac*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 4 p.1584-1588, September 2015

- Widyaningsih. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan*. Trubus Agirasana, Surabaya.
- Wikanta. 2011. *Perubahan Nilai Gizi Protein Udang Putih (Letapenaeus vannamei) Terkontaminasi Formalin*. Proceedings Seminar Nasional Kimia Unesa 19 Pebruari 2011. ISBN: 978-979-028-378-7. Surabaya: B392-B396.
- Wilson K and Goulding K.H. 1986. *Biologist's Guide to principle and Techniques of Practical Biochemistry 3<sup>rd</sup> Edition*. Edward Arnold Publisher, Ltd: London.
- World Health Organization (WHO). 2008. Environmental Health. [www.who.int](http://www.who.int) . Diakses tanggal 29 September 2015.
- Yunizal dan Wibowo. 1998. *Penanganan Ikan Segar*. Instalasi Penelitian Perikanan Laut Slipi, Badan Litbang Pertanian, Jakarta.