

**PENETAPAN KADAR FORMALIN DALAM IKAN ASIN DI PASAR  
WILAYAH KECAMATAN JEBRES DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



**oleh :**

**Galuh Anindita**

**28161390C**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS FARMASI DAN MAKANAN**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA**

**2019**

**PENETAPAN KADAR FORMALIN DALAM IKAN ASIN DI PASAR  
WILAYAH KECAMATAN JEBRES DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

*KARYA TULIS ILMIAH*

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai*



**oleh :**

**Galuh Anindita**

**28161390C**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS FARMASI DAN MAKANAN  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA**

**2019**

**PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH**

berjudul

**PENETAPAN KADAR FORMALIN DALAM IKAN ASIN DI PASAR  
WILAYAH KECAMATAN JEBRES DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Oleh:

Galuh Anindita

28161390C

Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah

Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

Pada tanggal : 17 Juli 2019

Mengetahui,

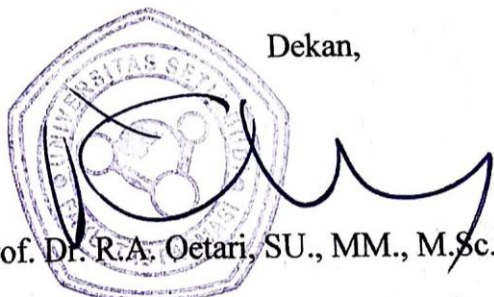
Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi

Dekan,


Pembimbing,


  
Reslely Harjanti, M.Sc., Apt

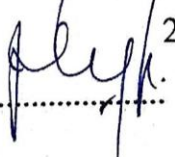
  
Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt.

Penguji :

1. Vivin Nopiyanti, S.Farm., M.Sc., Apt
2. Fitri Kurniasari, M.Farm., Apt
3. Reslely Harjanti, S.Farm., M.Sc., Apt

1.  .....

2.  .....

3.  .....

## PERNYATAAN

Mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Galuh Anindita

NIM : 28161390C

Tempat, Tanggal Lahir : Rembang, 25 November 2019

Jurusan : DIII Analisa Farmasi dan Makanan

Alamat : Jl.Basudewa RT/RW 04/02 Desa Tegalmulyo  
Kccamatan Kragan, Kabupaten Rembang

Judul : Penetapan Kadar Formalin Dalam Ikan Asin Di Pasar  
Wilayah Kccamatan Jebres Dengan Metode  
Spektrofotometri UV-VIS

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah tersebut adalah karya sendiri dan bukan karya orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk yang disebutkan sumbernya. Demikian pernyataan ini dibuat sebenar-benarnya, dan apabila tidak benar. Saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Surakarta, 28 Mei 2019



Galuh Anindita

## MOTTO

*Memulai dengan penuh keyakinan*

*Menjalankan dengan penuh keikhlasan*

*Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan*

**Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri.**

**- Ibu Kartini -**

*Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (u ntuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”*

*(QS. Al-Insyirah,6-8)*

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya kesanggupannya (QS. Al Baqarah : 286)*

## **PERSEMBAHAN**

Dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih secara khusus kepada orang-orang yang telah mendukung dan membantu saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, dengan penuh cinta dan sayang saya banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT sebagai ucapan rasa syukurku kepadaNya yang telah memberiku kemudahan untuk menyusun Karya Tulis Ilmiah ini. Terima kasih atas segala rahmat, kasih sayang dan selalu memberikan kemudahan dalam setiap langkah hidupku, termasuk dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini hingga selesai.
2. Kedua Orang Tuaku Bapak Sutarto dan Ibu Trining Dyah Parmastini, yang selalu memberi kepercayaan kepada anaknya, serta motivasi untuk terus bertahan dalam kondisi apapun. Selalu memberikan apapun yang terbaik yang mereka miliki baik itu materi, waktu, dan kasih sayang terindah di dunia ini. Yang memberikan semuanya yang mereka miliki untuk anak-anaknya tanpa meminta balasan apapun.
3. Kedua Kakakku Wisnu Pratama dan Hendra Sukmana Adikku Galih Atisatya yang selalu mendukung penulis untuk terus semangat agar cepat selesai dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah, Terimakasih atas dukungan dan Do'a untuk kesuksesan ku.

4. Sahabatku Sucilia Faridatun Nafisah dan Fitria Farida yang selalu memberi semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Kalian adalah sahabatku yang luar biasa yang selalu memberi nasehat yang baik untukku.
5. Sahabat-sahabatku Indah Puspitarini, Dewi Yuliana, Ade Nur Aeni yang sangat berarti untuk penulis selalu menyemangati selama lebih dari 6 tahun untuk sukses meraih cita-cita walau berbeda almamater.
6. Sahabat-sahabatku “Payung” yang selalu menemani jalan-jalan dan mengusir segala kesepian. Elsa Puspitasari, Herlin Agustina, Sherania Eva, Alma Widyawati, Khoirul Mahmudah. Terimakasih telah siap menampung air mataku, tawaku, tempat sharing dan tempat gosip tentunya, Terbanglah tinggi untuk meraih kesuksesan.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul Penetapan Kadar Formain Dalam Ikan Asin Di Pasar Wilayah Kecamatan Jebres Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS sesuai waktu yang ditentukan.

Karya tulis ini penulis susun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Farmasi dan Makanan di Universitas Setia Budi Surakarta

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tak lepas dari usaha, doa serta dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt selaku Ketua Prodi Analis Farmasi dan Makanan dan dosen pembimbing akademik.
4. Reslely Harjanti, M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang sangat sabar dan segala kebaikan hatinya meluangkan waktu untuk menuntun penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini serta memberi teori-teori yang bermanfaat bagi penulis.



5. Dosen-dosenku yang telah menjadi orangtua kedua untukku, yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberikan motivasi untukku. Ucapan terimakasih yang kuberikan atas ilmu yang telah diberikan sangat bermanfaat untukku.
6. Teman-temanku seperjuangan dikampus yang tidak bisa kusebutkan satu persatu. Mari kita lanjutkan perjuangan kita diluar sana. Jaga nama baik almamater dan harumkan kampus kita.
7. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dan doa sehingga tidak bisa disebutkan satu persatu. Penulis hanya bisa berdoa semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah SWT.

Penulis menyadari karya tulis ilmiah ini masih banyak kekurangan, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan, akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi semua pembaca pada umumnya.

Surakarta, 28 Mei 2019

Galuh Anindita

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	.iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI .....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah .....	4
C.Tujuan Penelitian.....	4
D.Manfaat Penelitian .....	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Formalin .....	6
1. Pengertian Formalin .....	6
2. Karakteristik Formalin .....	6
3. Sifat Kimia dan Fisika Formalin .....	7
4. Manfaat Formalin.....	8
5. Penggunaan Formalaldehid.....	9
5.1. Penggunaan formalin yang benar .....	9
5.2. Penggunaan formalin yang salah .....	9
6. Dampak bagi kesehatan. ....	10
B. Ikan Asin .....	11
1. Definisi Ikan Asin. ....	11
2. Ciri Ikan Asin Tanpa Formalin dan Memakai Formalin.....	12
3. Degradasi kadar formalin pada ikan asin. ....	12
C. Spektrofotometer.....	13
1. Analisis secara Spektrofotometri .....	14
1.1. Analisis Kualitatif .....	14
1.2. Analisis Kuantitatif. ....	14
1.3. Tipe Instrumen spektrofotometri UV-VIS .....	14
2. Hukum Lambert-Beer. ....	14
3. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam analisis .....	15
3.1. Pembuatan molekul yang menyerap sinar UV-VIS .....	15
3.2. Penentuan Operating time .....	16
3.3. Penentuan panjang gelombang .....	16
3.4. Pembuatan kurva baku .....	16
3.5. Pembacaan absorbansi sampel .....	16
4. Validasi Metode .....	17
D. Landasan Teor .....	19
E. Hipotesis .....	21

BAB III. METODE PENELITIAN.....	22
A. Populasi dan Sampel.....	22
1. Populasi .....	22
2. Sampel.....	22
B. Variabel Penelitian.....	22
1. Identifikasi Variabel Utama .....	22
2. Klasifikasi Variabel Utama .....	22
3. Definisi Operasional Variabel Utama .....	23
C. Bahan dan Alat .....	23
1. Bahan .....	23
2. Alat .....	23
D. Metode Penelitian .....	24
1. Pengambilan Sampel.....	24
2. Analisis Kualitatif .....	24
3. Analisis Kuantitatif .....	24
4. Preparasi sampel.....	27
5. Penetapan kadar formalin dalam sampel.....	27
6. Analisis Hasil .....	27
7. Skema Penelitian .....	28
 BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	 29
1. Uji Kualitatif .....	29
2. Uji Kuantitatif .....	30
2.1. Penentuan panjang gelombang maksimum.....	30
2.2. Penentuan operating time.....	31
2.3. Kurva Kalibrasi.....	31
2.4. Penetapan kadar sampel.....	32
3. Analisis Validasi Metode .....	33
3.1. Presisi.....	33

3.2. Akurasi.....	33
3.3. Linieritas .....	34
3.4. Batas Deteksi / <i>Limit of Detection</i> (LOD) .....	35
3.5. Batas Kuantitasi / <i>Limit of Quantitation</i> (LOQ).....	35
4. Penetapan kadar formalin .....	36
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A.Kesimpulan.....	38
B.Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur formalin .....	7
Gambar 2. Skema alat spektrofotometer .....	13
Gambar 3. Reaksi formalin dengan asam kromatofat 0.5% .....	30
Gambar 4. Penentuan panjang gelombang.....	31
Gambar 5. Penentuan <i>Operating time</i> .....	32
Gambar 6. Kurva Kalibrasi .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Uji Kualitatif hasil formalin pada ikan asin .....	30
Tabel 2. Perhitungan presisi.....	34
Tabel 3. Perhitungan akurasi .....	35
Tabel 4. Perhitungan LOD dan LOQ.....	38
Tabel 5. Kadar formalin dalam sampel .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Kualitatif Formalin dalam sampel ikan asin .....	41
Lampiran 2. Pembuatan Larutan Standart Formalin.....	42
Lampiran 3. Data perhitungan kurva baku standart.....	47
Lampiran 4. Data dan perhitungan akurasi.....	48
Lampiran 5. Data dan Perhitungan Presisi .....	52
Lampiran 6. Perhitungan LOD dan LOQ.....	56
Lampiran 7. Perhitungan Kadar Formalin dalam Ikan Asin.....	57
Lampiran 8. Alat Yang Digunakan Analisis.....	71
Lampiran 9. Bahan Yang Digunakan Analisis.....	72
Lampiran 10. Sampel Dari Pasar Wilayah Kecamatan Jebres.....	73
Lampiran 11. Hasil Uji Kualitatif formalin dalam ikan asin .....	74



## INTISARI

### **ANINDITA, G., 2019, PENETAPAN KADAR FORMALIN DALAM IKAN ASIN DI PASAR WILAYAH KECAMATAN JEBRES DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS, KARYA TULIS ILMIAH, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA**

Ikan adalah sumber protein dan komoditi ekspor yang mudah mengalami pembusukan dibandingkan produk daging, buah dan sayuran, sehingga perlu penambahan bahan pengawet agar ikan dapat bertahan lebih lama. Penggunaan formalin sebagai pengawet untuk ikan asin jelas dilarang sesuai PERMENKES No.33 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Makanan karena dapat menyebabkan kanker pada manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan formalin dalam ikan asin.

Sampel yang diambil sebanyak 5 sampel ikan asin jambal yang diambil dari pasar Wilayah Kecamatan Jebres. Penelitian ini dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi Asam Kromatofat 0,5%. Berdasarkan hasil uji kualitatif kandungan formalin pada 5 sampel yang diambil di pasar wilayah Kecamatan Jebres dengan pereaksi Asam Kromatofat 0,5% . Hasil menunjukkan uji kualitatif 5 sampel positif mengandung formalin, ditandai dengan larutan berwarna ungu. Uji kuantitatif dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis 1800 shimadzu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 594 nm dengan persamaan regresi linier  $y = 0,0306 + 0,1905$  dari uji kuantitatif menunjukkan 5 sampel teridentifikasi formalin. Kadar sampel A sebesar  $0,1419\% \pm 0,0028$  , Kadar sampel B sebesar  $0,1518\% \pm 0,0020$ , Kadar sampel C sebesar  $0,1238\% \pm 0,0003$ , Kadar sampel D sebesar  $0,1244\% \pm 0,0031$ , Kadar sampel E sebesar  $0,1655\% \pm 0,0043$ .

---

***Kata Kunci : Ikan Asin, Formalin, Asam Kromatofat, Spektrofotometri UV-Vis***

## ABSTRACT

**ANINDITA, G.,2019, DETERMINATION OF FORMALIN LEVELS IN SALTED FISH IN THE JEBRES SUB-DISTRICT MARKET AREA WITH SPECTROPHOTOMETRY UV-VIS METHOD, SCIENTIFIC WRITING, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA**

Fish is a source of protein and export commodities that are easily decayed compared to meat, fruit and vegetable products, so it is necessary to add preservatives so that the fish can last longer. The use of formalin as a preservative for salted fish is clearly prohibited according to PERMENKES No.33 of 2012 concerning Additional Materials Food because it can cause cancer in humans. This study aims to determine the presence or absence of formalin content in salted fish.

Samples taken were 5 samples of jambal salted fish taken from the Jebres District Market. This study used a spectrophotometry UV-Vis with 0.5% Cromatofat Acid reagent. Based on the results of qualitative tests of formalin content in 5 samples taken in the market area of Jebres Subdistrict with 0.5% Chromatofat Acid reaction. The results showed a qualitative test of 5 positive samples containing formaldehyde, marked with a purple solution. Quantitative tests were carried out using the spectrophotometer UV-Vis 1800 shimadzu

The results showed that the maximum wavelength value obtained was 594 nm with a linear regression equation  $y = 0.0306 + 0.1905$  from the quantitative test showing 5 samples identified as formaldehyde. The level of sample A is  $0.1419\% \pm 0.0028$ , the level of sample B is  $0.1518\% \pm 0.0020$ , the level of sample C is  $0.1238\% \pm 0.0003$ , the level of sample D is  $0.1244\% \pm 0, 0031$ , Level E sample is  $0.1655\% \pm 0.0043$ .

---

***Keywords: Salted Fish, Formaldehyde, Chromatofat Acid, Spectrophotometry UV-Vi***

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pangan merupakan kebutuhan manusia yang sangat mendasar karena berpengaruh terhadap eksistensi dan ketahanan hidup, baik dipandang dari segi kuantitas dan kualitasnya. Mengingat kadar kepentingan yang demikian tinggi, prasyarat utama pangan pada dasarnya haruslah aman, bermutu, dan bergizi. Aspek tersebut merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam upaya mewujudkan sumberdaya manusia yang berkualitas (Suryana, 2003).

Menurut Syah (2005) keamanan makanan merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Produsen pangan di pasaran masih banyak yang menggunakan bahan tambahan yang beracun atau berbahaya bagi kesehatan yang sebenarnya tidak boleh digunakan dalam makanan. Kurangnya perhatian terhadap hal ini telah sering mengakibatkan dampak berupa penurunan kesehatan konsumen, mulai dari keracunan makanan akibat tidak higienisnya proses pengolahan dan penyajian sampai resiko munculnya penyakit akibat penggunaan bahan tambahan makanan yang berbahaya.

Penambahan Bahan Tambahan Makanan (BTM) sering dilakukan pada proses pembuatan makanan dengan tujuan untuk mendapatkan produk makanan yang diinginkan. Namun demikian, tidak jarang terjadi bahan tambahan makanan yang digunakan untuk menjaga kualitas makanan tersebut salah satunya dengan

menambahkan bahan kimia berjenis boraks ataupun formalin, yang nyata-nyata tidak aman bagi konsumen (Han dayani, 2006).

Formalin merupakan jenis bahan kimia berbahaya yang masih sering digunakan secara bebas oleh pedagang atau produsen pangan yang tidak bertanggung jawab. Larangan penggunaan formalin sebagai bahan tambahan makanan telah tercantum dalam Permenkes RI No.033 tahun 2012, tentang Bahan Tambahan Pangan (BTP). Namun, dalam kenyataannya masih ada sekelompok masyarakat yang memanfaatkan formalin sebagai pengawet makanan, termasuk produk-produk perikanan. Ada beberapa hal yang menyebabkan pemakaian formalin meningkat sebagai bahan pengawet makanan antara lain, harganya yang jauh lebih murah dibanding pengawet lain, jumlah yang digunakan tidak perlu sebesar pengawet lainnya, mudah digunakan untuk proses pengawetan karena bentuknya larutan, waktu pemrosesan pengawetan lebih singkat, mudah didapatkan di toko bahan kimia dalam jumlah besar, dan rendahnya pengetahuan masyarakat produsen tentang bahaya formalin (Widyaningsih, 2006).

Penggunaan bahan kimia khususnya formalin dalam pangan perlu diwaspadai bersama, baik oleh produsen maupun konsumen. Penggunaan formalin pada makanan tidak diperbolehkan karena dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia (Cahyadi, 2008). Gejala keracunan formalin yang dapat dilihat antara lain: mual, sakit perut yang akut disertai muntah-muntah, dan gangguan peredaran darah. Formalin pada dosis rendah dapat menyebabkan sakit perut akut disertai muntah-muntah, timbulnya depresi susunan syaraf serta

terganggunya peredaran darah. Formalin pada dosis tinggi menyebabkan diare berdarah, kencing darah, muntah darah dan akhirnya menyebabkan kematian (Alsuhendra dan Ridawati, 2013)

Penyalahgunaan formalin dikarenakan motif ekonomi. Penggunaan bahan berbahaya formalin dalam produk makanan akan menyebabkan produk tersebut bertahan lama. Faktor lain penggunaan bahan tersebut adalah untuk meningkatkan daya tahan produk, dimana pangan segar dalam suhu kamar hanya dapat bertahan 1-2 hari, tetapi dengan menambahkan formalin dapat bertahan lama dan sangat menguntungkan penjual. Tujuan penyalahgunaan formalin antara lain untuk efisiensi karena bahan berbahaya ini harganya murah, mudah didapat dan hanya dengan menambahkan sedikit saja pada produk makanan sudah bisa mendapatkan hasil yang baik dan maksimal (Alsuhendra dan Ridawati, 2013).

Ikan asin adalah bahan makanan yang terbuat dari daging ikan yang diawetkan dengan menambahkan banyak garam. Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat. Dilakukan penggaraman, proses pembusukan dapat dihambat sehingga ikan dapat disimpan lebih lama. Penggunaan garam sebagai pengawet terutama diandalkan pada kemampuannya menghambat pertumbuhan bakteri dan enzim penyebab pembusukan ikan yang terdapat pada tubuh ikan. Dalam pembuatan ikan asin akhir-akhir ini sering menggunakan bahan kimia tambahan. Penggunaannya untuk mengawetkan produk pangan meskipun beberapa diantaranya sudah dilarang.

Salah satu bahan kimia tambahan yang berbahaya yang masih digunakan adalah formalin. (Hastuti, 2010).

Menurut Widyarningsih (2006) penggunaan formalin pada ikan asin bertujuan untuk pengawetan, selain itu agar ikan asin tidak ditumbuhi jamur dan juga untuk meningkatkan rendemen ikan asin. Ikan asin yang mengandung formalin dapat diketahui lewat ciri-ciri seperti daging kenyal, utuh, lebih putih dan bersih dibandingkan ikan asin tanpa formalin yang berwarna agak coklat. selain itu tidak rusak sampai lebih dari 1 bulan pada suhu 250C, cerah, tidak berbau khas ikan asin, dan tidak dihinggapi lalat di area terbuka.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah ikan asin yang beredar di pasar kecamatan Jebres mengandung formalin?
2. Berapa kadar formalin dalam ikan asin yang dianalisis menggunakan Spektrofotometri UV-Vis?

### **C. Tujuan Penelitian**

Mengetahui adanya formalin sebagai pengawet dalam ikan asin secara kualitatif dan kuantitatif yang dijual di pasar wilayah kecamatan Jebres dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan informasi kepada masyarakat tentang ikan asin yang dijual di pasar daerah kecamatan Jebres dari kandungan formalin.