

**UJI KANDUNGAN FORMALIN  
PADA IKAN TERI (*Stolephorus sp*) KOMERSIAL  
DI PASAR BOJA KABUPATEN KENDAL JAWA TENGAH**

***FORMALDEHYDE TESTING  
IN COMMERCIAL ANCHOVIES (*Stolephorus sp*)  
AT THE BOJA MARKET, KENDAL REGENCY, CENTRAL JAVA***

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Strata Satu (S1) pada  
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang



**Oleh :**

**ADDIN KURNIA SANDY  
NIM. 211003412310096**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG  
2023**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : UJI KANDUNGAN FORMALIN  
PADA IKAN TERI (*Stolephorus sp*) KOMERSIAL  
DI PASAR BOJA KABUPATEN KENDAL  
JAWA TENGAH

Nama Mahasiswa : Addin Kurnia Sandy

NIM : 211003412310096

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Skripsi ini telah diterima untuk melengkapi persyaratan mencapai gelar

### **SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dyah Ilminingtyas W.H, S.Pi, M.P.  
NIDN. 0608057101

Ir. Ni Komang Ayu Artiningsih, M.Si.  
NIDN. 0603066303

Semarang, 30 September 2023  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Dr. Ir. Enny Purwati Nurlaili, M.P.  
NIDN. 0622066201

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : UJI KANDUNGAN FORMALIN  
PADA IKAN TERI (*Stolephorus sp*) KOMERSIAL  
DI PASAR BOJA KABUPATEN KENDAL  
JAWA TENGAH  
Nama Mahasiswa : Addin Kurnia Sandy  
NIM : 211003412310096  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan  
Tim Penguji pada tanggal 30 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dyah Iminingtyas W.H, S.Pi, M.P.  
NIDN. 0608057101

Ir. Ni Komang Ayu Artiningsih, M.Si.  
NIDN. 0603066303

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Addin Kurnia Sandy

NIM : 211003412310096

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul :

**UJI KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN TERI (*Stolephorus sp*)  
KOMERSIAL DI PASAR BOJA KABUPATEN KENDAL JAWA TENGAH**

merupakan hasil karya tulis ilmiah saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya tulis yang pernah diajukan sebelumnya dalam memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dari lembaga pendidikan tinggi lainnya.

Semarang, 30 September 2023

Addin Kurnia Sandy

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Addin Kurnia Sandy lahir di Kendal, 3 Agustus 1996, merupakan putra pertama dari pasangan suami istri Bapak Riyadi dan Ibu Hanifatun. Menyelesaikan pendidikan tingkat dasar di SD N 1 Kaligading (2003-2008), pendidikan tingkat pertama di SMP N 1 Boja (2008-2011), pendidikan tingkat akhir di SMA N 1 Boja (2011-2014). Penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang tahun 2014. Selama menempuh jenjang kuliah, penulis aktif sebagai pengurus BEM Fakultas periode 2015-2017 dan aktif mengikuti kegiatan organisasi lainnya.

Penulis melakukan penelitian di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang pada tahun 2023 dengan judul skripsi “**UJI KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN TERI (*Stolephorus sp*) KOMERSIAL DI PASAR BOJA KABUPATEN KENDAL JAWA TENGAH**”. Dibimbing oleh Ibu Dyah Ilminingtyas W.H, S,Pi, M.P. dan Ibu Ir. Ni Komang Ayu Artiningsih, M.Si.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Enny Purwati Nurlaili, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.
2. Dyah Ilminingtyas W.H, S.Pi, M.P., selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.
3. Dyah Ilminingtyas W.H, S.Pi, M.P., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Ir. Ni Komang Ayu Artiningsih, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Kepada Bapak dan Ibu tercinta selaku orang tua yang selalu memanjatkan doa dan memberikan dukungan kepada peneliti.
6. Kepada Istri dan Anak tercinta selaku penyemangat yang selalu memberikan semangat kepada peneliti.
7. Kepada teman-teman di Fakultas Teknologi Pertanian dan teman satu angkatan, terimakasih atas semangat dan kerja samanya.

Akhir kata peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan bagi yang membaca pada umumnya.

Semarang, September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
RIWAYAT HIDUP PENELITI .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACK .....	xiii
RINGKASAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan .....	4
D. Manfaat .....	4
E. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Keamanan Pangan .....	7
B. Ikan Teri.....	9
1. Klasifikasi Ikan Teri.....	10
2. Manfaat dan Kandungan .....	10
C. Formalin .....	12
D. Landasan Teori Penelitian.....	13
E. Hipotesis.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Bahan Penelitian.....	16

B. Alat Penelitian.....	16
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
D. Tahapan Penelitian.....	16
1. Pengambilan Sampel Ikan Teri .....	16
2. Uji Kadar Air (AOAC, 2005).....	17
3. Uji Kualitatif Kandungan Formalin Menggunakan Tes Kit Formalin ...	18
4. Uji Kuantitatif Kandungan Formalin Menggunakan Metode Titrasi .....	18
E. Analisis Data .....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
A. Kadar Air.....	20
B. Uji Kualitatif Kandungan Formalin Menggunakan Tes Kit Formalin.....	23
C. Pembahasan.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LAMPIRAN.....	35



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Komposisi Gizi Ikan Teri dan Olahannya.....	11
Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Air Ikan Teri .....	20
Tabel 3. Hasil Analisis Rata-rata Kadar Air Ikan Teri.....	23
Tabel 4. Hasil Identifikasi Formalin pada Produk Ikan Teri .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikan Teri .....	9
Gambar 2. Landasan Teori Penelitian.....	14
Gambar 3. Ikan Teri Tawar.....	17
Gambar 4. Ikan Teri Asin.....	17
Gambar 5. Ikan Teri Cop .....	17
Gambar 6. Hasil Uji Ikan Teri Asin .....	26
Gambar 7. Hasil Uji Ikan Teri Cop.....	26
Gambar 8. Hasil Uji Ikan Teri Tawar .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Kadar Air.....	35
Lampiran 2. Hasil Uji Kualitatif Formalin.....	39

## **ABSTRAK**

### **UJI KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN TERI (*Stolephorus sp*) KOMERSIAL DI PASAR BOJA KABUPATEN KENDAL JAWA TENGAH**

**ADDIN KURNIA SANDY  
NIM : 211003412310096**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji berapa banyak kadar air dan keberadaan formalin pada ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal. Formalin adalah zat kimia berbahaya yang sering digunakan secara ilegal untuk mengawetkan ikan dan mencegah pembusukan. Kehadiran formalin dalam makanan dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia, yaitu dapat mengiritasi saluran pernafasan jika terhirup, menyebabkan kulit melepuh jika terkena kulit, mual, muntah, diare, kemungkinan pendarahan, sakit perut, sakit kepala, hipotensi, pingsan hingga koma.

Metode analisis kadar air dilakukan dengan metode gravimetri, yaitu metode pemanasan atau pengeringan yang dilakukan menggunakan suhu oven 100°C selama 4 jam sesuai jenis bahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel ikan teri yang diuji menunjukkan nilai rata-rata kadar air berkisar antara 19,031%-31,358%. Pengujian kadar air yang dilakukan pada sampel ikan teri yang dijual di pasar Boja Kabupaten Kendal memiliki hasil yang diperoleh sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Ikan Teri Asin Kering (SNI 8273-2016) dengan kadar air maksimal 40%.

Sedangkan pengujian terhadap kandungan formalin dilakukan dengan metode kualitatif menggunakan tes kit formalin yang menghasilkan perubahan warna, sehingga dapat diketahui kandungan formalin apakah positif atau negatif. Sampel ikan teri yang diambil dari 18 pedagang di Pasar Boja Kabupaten Kendal diuji dengan metode ini. Hasil penelitian uji formalin secara kualitatif menggunakan tes kit formalin, menunjukkan bahwa sampel ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal tidak mengandung formalin, karena tidak adanya perubahan warna setelah dilakukan pengujian menggunakan tes kit formalin. Temuan ini mengindikasikan bahwa ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal sangat aman untuk dikonsumsi. Disarankan kepada masyarakat lebih berhati-hati memilih ikan teri. Seharusnya masyarakat tidak memilih ikan asin berwarna bersih dan lebih cerah, tidak berbau khas ikan teri.

**Kata kunci : Ikan Teri, Formalin, Tes Kit Formalin**

## **ABSTRACT**

### ***FORMALDEHYDE TESTING IN COMMERCIAL ANCHOVIES (*Stolephorus sp*) AT THE BOJA MARKET, KENDAL REGENCY, CENTRAL JAVA***

***ADDIN KURNIA SANDY  
NIM : 211003412310096***

*This research aims to test how much water content and the presence of formaldehyde are in anchovies sold at the Boja Market, Kendal Regency. Formalin is a dangerous chemical that is often used illegally to preserve fish and prevent spoilage. The presence of formaldehyde in food can have a negative impact on human health, namely it can irritate the respiratory tract if inhaled, cause blisters if it comes into contact with skin, nausea, vomiting, diarrhea, possible bleeding, stomach ache, headache, hypotension, fainting and even coma.*

*The water content analysis method is carried out using the gravimetric method, namely the heating or drying method which is carried out using an oven temperature of 100°C for 4 hours according to the type of material. The research results showed that the anchovy samples tested showed an average water content value ranging from 19.031%-31.358%. Water content testing carried out on samples of anchovies sold at the Boja market in Kendal Regency had results obtained in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) for Dried Salted Anchovies (SNI 8273-2016) with a maximum water content of 40%.*

*Meanwhile, testing for formalin content is carried out using a qualitative method using a formalin test kit which produces a color change, so that it can be seen whether the formalin content is positive or negative. Anchovy samples taken from 18 traders at Boja Market, Kendal Regency were tested using this method. The results of the qualitative formalin test research using the formalin test kit, showed that the anchovy samples sold at the Boja Market, Kendal Regency did not contain formalin, because there was no color change after testing using the formalin test kit. These findings indicate that the anchovies sold at Boja Market, Kendal Regency are very safe for consumption. It is recommended that people be more careful in choosing anchovies. People should not choose clean and brighter colored salted fish, which does not have the typical anchovy smell.*

***Keywords : Anchovy, Formalin, Formalin Test Kit***

## RINGKASAN

Ikan teri merupakan salah satu jenis ikan yang mengandung protein dan kalsium yang banyak dikonsumsi masyarakat. Selain itu, harga ikan teri relatif lebih murah dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya dan ketersediaannya cukup melimpah di Indonesia. Namun ikan teri cepat mengalami proses pembusukan. Oleh sebab itu, pengawetan ikan teri perlu diketahui semua lapisan masyarakat. Pengawetan ikan secara tradisional bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, salah satu caranya adalah dengan pembuatan ikan teri asin.

Pemilihan sampel dilakukan dengan cara membeli ikan teri dengan jenis ikan teri asin, ikan teri cop, dan ikan teri tawar dari total 18 pedagang yang memiliki tempat berjualan tetap di Pasar Boja Kabupaten Kendal. Masing-masing sampel ikan teri dikemas sebanyak 50gr ke dalam wadah plastik yang bersih dan kering. Kemudian wadah diberi label sesuai kode sampel dan pedagang untuk selanjutnya diperiksa di laboratorium guna mengidentifikasi kadar air dan keberadaan formalin secara kualitatif dan kuantitatif.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kandungan kadar air dan kandungan formalin pada ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal Jawa Tengah. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu penelitian pendahuluan secara kualitatif menggunakan tes kit formalin dan penelitian lanjutan jika terdapat kandungan formalin secara kuantitatif menggunakan metode titrasi.

Hasil analisis formalin dari 54 sampel ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal menggunakan uji tes kit formalin dapat disimpulkan bahwa sampel memiliki kadar air yang rendah dan tidak ada yang mengandung formalin.

Saran dari penelitian ini adalah bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui jumlah kadar formalin yang ditambahkan pada sampel ikan teri tersebut dan melakukan penelitian tentang analisis formalin pada bahan makanan lainnya.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Keamanan pangan merupakan aspek kritis dalam perlindungan kesehatan masyarakat dan konsumen. Ini melibatkan serangkaian tindakan dan langkah-langkah yang dirancang untuk mencegah, mengendalikan, dan mengurangi risiko terkait dengan makanan, termasuk pencemaran, kontaminasi, dan masalah kesehatan lainnya. Badan-badan pemerintah, seperti otoritas pengawasan makanan, berperan penting dalam mengatur dan menegakkan standar keamanan pangan. Selain itu, produsen makanan, distributor, dan konsumen juga memiliki peran dalam menjaga keamanan makanan dengan mematuhi praktik-praktik yang benar dalam produksi dan penanganan makanan.

Keamanan pangan adalah suatu risiko yang dapat diterima dan ditolerir atas keadaan sakit, penyakit, atau cedera yang diakibatkan dari konsumsi makanan. Keamanan pangan dicapai melalui kebijakan, peraturan, standar, penelitian, rancang teknik dan teknologi, pengawasan dan pemeriksaan, dan upaya lainnya yang dapat diterapkan untuk mengurangi resiko atau pengendalian bahaya dalam rantai pasokan pangan. Ini mencakup semua makanan dan bahan makanan, dimulai dari produksi pertanian, dilanjutkan dengan panen, pengolahan, penyimpanan, penyaluran, penanganan, persiapan, dan beragam kegiatan lainnya sebelum dikonsumsi (Knechtges, 2015).

Perkembangan pangan merujuk pada evolusi dan perubahan dalam industri makanan, kebiasaan makan, teknologi pangan, dan tren konsumen seiring berjalannya waktu. Pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Pengolahan dan pengawetan bahan makanan memiliki interelasi terhadap pemenuhan gizi masyarakat, maka Tidak mengherankan jika semua negara baik negara maju maupun berkembang selalu berusaha untuk menyediakan suplai pangan yang cukup, aman dan bergizi. Salah satunya dengan melakukan berbagai cara pengolahan dan pengawetan pangan yang

dapat memberikan perlindungan terhadap bahan pangan yang akan dikonsumsi. UU 18 tahun 2012 tentang Pangan mendefinisikan bahwa Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan Pangan, bahan baku Pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan perubahan yang sangat besar pada pengolahan pangan. Bahan Tambahan Pangan berperan penting dalam menentukan kualitas makanan olahan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MenKes/Per/IX/88 Bahan Tambahan Pangan (BTP) ada berbagai macam antara lain antioksidan, antikempal, pengatur keasaman, pemanis buatan, pemutih dan pematang telur, pengemulsi, pengawet, penguas, pewarna, penyedap rasa dan aroma, dan sukestran.

Pengawetan makanan penting untuk para pedagang makanan karena memiliki nilai ekonomis. Semakin baik keawetan makanan yang dijual semakin besar keuntungan yang mereka dapatkan. Hal tersebut disebabkan makanan yang diawetkan dapat dijual dalam rentang waktu yang lebih lama sehingga bisa lebih luas area jualannya (Safnowandi, 2012). Tujuan pengawetan makanan adalah untuk memberikan keamanan mikrobiologis dan memperpanjang umur simpan produk (Guzik dkk, 2022:11). Pengawet makanan digolongkan menjadi dua jenis yaitu pengawet alami yang dapat diperoleh dari bahan makanan segar seperti bawang putih, gula, garam dan asam atau hasil ekstraksi dari tumbuh-tumbuhan. Golongan kedua adalah pengawet sintetis seperti formalin (Rahmawati, 2015).

Formalin merupakan bahan tambahan pangan yang dilarang berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MenKes/Per/IX/1988, sehingga kandungannya dalam produk makanan harus negatif. Penyalahgunaan formalin biasanya dilakukan untuk keuntungan dagang dan meminimalkan biaya kerugian akibat makanan yang tidak laku dijual. Selain itu formalin digunakan karena mudah didapat, harganya yang murah dan memiliki kemampuan yang baik dalam mengawetkan makanan.



Penggunaan bahan tambahan kimia formalin dalam pangan perlu diwaspadai bersama, baik oleh produsen maupun konsumen, karena dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia. Gejala keracunan formalin seperti mual, sakit perut akut disertai muntah-muntah, diare berdarah, timbulnya depresi susunan syaraf dan gangguan peredaran darah. Pada dosis tinggi, formalin dapat menyebabkan diare berdarah, kencing darah, muntah darah dan akhirnya menyebabkan kematian (Alsuhendra, Ridawati 2013 dalam Warsyidah dan Salawati, 2019).

Berdasarkan peraturan menteri kesehatan tahun 2012 No 033 menyatakan bahwa formalin dilarang sebagai bahan tambahan pangan. Pedagang atau produsen menambahkan formalin dengan tujuan agar ikan asin tahan lebih lama. Selain itu keberadaan formalin lebih murah dan mudah untuk didapatkan (Abdullah, 2013 dalam Asyfiradayati dkk, 2018). Ikan asin teri dapat ditemukan dengan mudah di pasar tradisional dan pasar modern. Walaupun demikian pasar tradisional dan pasar modern menyediakan berbagai jenis kebutuhan seperti bahan pangan yang kualitasnya belum dapat dipastikan mana yang lebih aman dan baik untuk dikonsumsi.

Balai BPOM Semarang melakukan penelitian pada tahun 2014 di beberapa pasar tradisional di Jawa Tengah, ditemukan di Solo pasar W dari 6 sampel ikan teri yang diuji kandungan formalinnya ada 4 positif mengandung formalin, di Klaten pasar X dari 5 sampel ikan teri ada 4 positif formalin, di Sragen pasar Y dari 5 sampel ikan teri ditemukan 1 sampel ikan teri yang mengandung formalin. Habibah (2013) melakukan penelitian terhadap ikan asin di 11 pasar tradisional kota Semarang, dari 41 sampel yang diuji kandungan formalinnya ada 9 sampel ikan asin yang terbukti mengandung formalin dan ikan teri termasuk didalamnya mengandung formalin. Dinas Kelautan dan Pertanian DKI Jakarta pada tahun 2012 menemukan 5 kilogram ikan teri nasi yang mengandung formalin pada beberapa pasar modern di Jakarta. Uji pendahuluan kandungan formalin yang dilakukan peneliti membuktikan satu sampel yang berasal dari pasar F positif mengandung formalin. Penelitian Badan POM Indonesia tahun 2010 dimana penggunaan formalin pada ikan dan hasil laut menempati peringkat teratas, yaitu 66% dari total

786 sampel. Ikan teri nasi yang mengandung formalin beredar luas tidak hanya di pasar tradisional tetapi juga di pasar modern.

Berdasarkan tentang gambaran latar belakang yang telah dijelaskan, maka peneliti melakukan penelitian uji kandungan formalin pada ikan teri komersial di pasar Boja Kendal. Pasar Boja dipilih karena merupakan salah satu pasar yang besar dan cukup banyak menyediakan kebutuhan bahan pangan terutama ikan teri. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu peneliti-peneliti selanjutnya untuk meneliti lebih lanjut terkait kandungan formalin pada makanan dan masyarakat dapat membedakan makanan yang berformalin dan yang tidak mengandung formalin.

## **B. Rumusan Masalah**

Keamanan pangan mencakup kepatuhan terhadap standar keamanan dan regulasi yang telah ditetapkan untuk mengurangi risiko kesehatan yang berkaitan dengan makanan. Penelitian ini akan menjelaskan bagaimana kandungan kadar air dan kandungan formalin pada ikan teri yang sangat berpengaruh terhadap keamanan pangan. Apakah kandungan kadar air pada ikan teri yang dijual di Pasar Boja masih memenuhi standar SNI ikan teri? Apakah dengan uji kualitatif menggunakan tes kit formalin dapat diketahui kandungan formalin pada ikan teri yang dijual di Pasar Boja?

## **C. Tujuan**

1. Mengetahui berapa kadar air ikan teri yang dijual di Pasar Boja.
2. Mengetahui apakah terdapat kandungan formalin pada ikan teri yang dijual di Pasar Boja.

## **D. Manfaat**

Penulisan Skripsi ini bermanfaat bagi beberapa pihak diantaranya sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang jumlah kadar air pada ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal.

2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan formalin pada ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal.
3. Membantu peneliti-peneliti selanjutnya untuk meneliti lebih lanjut terkait kandungan formalin pada makanan yang dijual di Pasar Tradisional.

#### **E. Keaslian Penelitian**

Sebatas pengetahuan peneliti, penelitian dengan judul **“UJI KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN TERI (*Stolephorus sp*) KOMERSIAL DI PASAR BOJA KABUPATEN KENDAL JAWA TENGAH”** belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya, namun ada penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Purba dkk, 2015 yang berjudul ; **“STUDI IDENTIFIKASI KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN TERI NASI ASIN DI PASAR TRADISIONAL DAN PASAR MODERN KOTA SEMARANG”**. Populasi penelitian ini sebanyak 41 pedagang yang menjual ikan teri nasi. Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan hanya 4 (11, 43%) dari 35 sampel yang diteliti yang tidak mengandung formalin yaitu A5 (pasar Johar), B1 (pasar PKL Johar), II (Giant Supermarket) dan III (Hypermart Java Mall). Sedangkan ikan teri nasi asin yang mengandung formalin sebanyak 31 sampel (88,57%).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Salawati dan Andi Auliyah Warsyidah, 2019 yang berjudul ; **“ANALISIS KANDUNGAN FORMALIN PADA BAKSO YANG DIPERJUAL BELIKAN DI SEKITAR JALAN ABD.KADIR KOTA MAKASSAR”**. Dalam Penelitian ini, pengujian di laboratorium terdiri atas uji kualitatif dan uji kuantitatif. Adanya hasil laboratorium yang menunjukkan sampel bakso tidak mengandung formalin tetapi ciri fisiknya menyerupai ciri fisik bakso yang berformalin diasumsikan bahwa bakso tersebut mengandung bahan tambahan pangan yang lain.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sinta Ratna Dewi, 2019 yang berjudul ; **“IDENTIFIKASI FORMALIN PADA MAKANAN MENGGUNAKAN**

EKSTRAK KULIT BUAH NAGA”. Dalam penelitian ini ada 17 sampel yang diuji dengan menggunakan ekstrak kulit buah naga Sampel ini dibeli dari 3 pasar tradisional di Samarinda. Sampel yang berkode (A) dibeli di Pasar Segiri, kode (B) di Pasar Pagi dan kode (C) di Pasar bengkuring. Uji identifikasi formalin menggunakan ekstrak kulit buah naga menemukan ada 6 sampel yang positif menggunakan formalin. Sampel yang mengandung formalin adalah pentol B, pentol C, ikan asin A, ikan asin B, udang rebon A dan udang rebon B.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Keamanan Pangan**

Menurut Undang-undang Republik Indonesia No 18 Tahun 2012 tentang pangan, bahwa keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, sehingga aman untuk dikonsumsi. Beberapa aspek utama keamanan pangan termasuk:

1. Pengawasan dan Pengendalian Kualitas: Pengawasan ketat terhadap produksi, pengolahan, penyimpanan, dan distribusi makanan untuk memastikan bahwa makanan memenuhi standar kualitas dan kebersihan yang ditetapkan.
2. Keamanan Mikrobiologis: Pencegahan kontaminasi makanan oleh patogen seperti bakteri, virus, dan parasit yang dapat menyebabkan penyakit makanan.
3. Keamanan Kimia: Pengendalian paparan terhadap senyawa kimia berbahaya dalam makanan, seperti pestisida, bahan pengawet, dan residu obat-obatan hewan.
4. Keamanan Fisik: Pencegahan potensi bahaya fisik dalam makanan, seperti benda asing, pecahan kaca, atau bahan asing lainnya.
5. Informasi dan *Labeling*: Mewajibkan produsen untuk memberikan informasi yang jelas dan akurat tentang makanan, termasuk informasi gizi dan tanggal kedaluwarsa.
6. Sistem Pelacakan dan *Recall*: Membuat sistem pelacakan makanan yang memungkinkan untuk melacak makanan yang mungkin terkontaminasi dan mengambil langkah-langkah cepat untuk menariknya dari peredaran jika ditemukan masalah.

Ketidakamanan pangan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik selama produksi, distribusi, penyimpanan, maupun persiapan makanan. Beberapa penyebab umum ketidakamanan pangan termasuk:

1. Kontaminasi Mikroba: Bakteri, virus, parasit, dan jamur dapat menginfeksi makanan jika makanan tersebut tidak diproses, dimasak, atau disimpan dengan benar. Contohnya termasuk *Salmonella*, *E. coli*, dan *Norovirus*.
2. Kontaminasi Kimia: Zat kimia berbahaya seperti pestisida, bahan pengawet, logam berat, dan senyawa beracun dapat masuk ke dalam makanan melalui berbagai cara, termasuk pencemaran lingkungan atau penggunaan yang tidak benar selama produksi atau pemrosesan.
3. Kontaminasi Fisik: Benda asing seperti pecahan kaca, logam, atau plastik dapat secara tidak sengaja mencampur makanan selama proses produksi atau penanganan makanan.
4. Kurangnya Kebersihan: Praktik yang tidak higienis selama produksi, penyimpanan, atau persiapan makanan dapat menyebabkan kontaminasi silang dan risiko penyakit.
5. Penyimpanan yang Tidak Benar: Makanan yang disimpan dalam suhu yang tidak tepat atau selama jangka waktu yang terlalu lama dapat menjadi tempat perkembangan bakteri dan mikroorganisme lainnya.
6. Kerusakan Struktural dan Peralatan: Peralatan dapur atau fasilitas produksi yang rusak atau tidak bekerja dengan baik dapat menyebabkan pencemaran makanan.
7. Ketidakpatuhan terhadap Regulasi: Ketidakpatuhan terhadap regulasi keamanan pangan dan pedoman yang ditetapkan oleh otoritas pangan dapat menyebabkan makanan tidak aman.
8. Ketidakpatuhan Pada Rantai Pasokan: Kegagalan dalam mengendalikan keamanan pangan selama rantai pasokan makanan, termasuk produksi, distribusi, dan penanganan, dapat menyebabkan kontaminasi dan risiko kesehatan.

9. Faktor Lingkungan dan Iklim: Perubahan iklim dan bencana alam dapat mempengaruhi produksi makanan dan distribusi, mengakibatkan ketidakamanan pangan.

Untuk mengatasi masalah keamanan pangan, diperlukan pengawasan yang ketat, kepatuhan terhadap regulasi, edukasi masyarakat, praktik kebersihan yang baik, dan penggunaan teknologi modern dalam produksi dan pengawasan makanan.

## **B. Ikan Teri**

Ikan teri (*Stolephorus sp*) atau dalam bahasa Inggrisnya disebut *anchovy*, merupakan salah satu kelompok ikan Pelagis (hidup di dekat permukaan laut). Berbeda dengan jenis ikan-ikan besar, gaya hidup ikan teri adalah berkoloni, yaitu membentuk kumpulan yang terdiri dari ratusan bahkan ribuan ekor. Ikan teri umumnya berukuran kecil dengan panjang sekitar 6-9 cm, namun ada pula yang berukuran relatif panjang hingga 17,5 cm. Ciri-ciri ikan teri adalah: bentuk tubuhnya memanjang (*fusiform*) atau mampat ke samping (*compressed*), terdapat selempang putih keperakan memanjang dari kepala sampai ekor, memiliki sisik kecil, tipis dan sangat mudah lepas, tulang rahang atas memanjang mencapai celah insang (Astawan, 2008).



Gambar 1. Ikan Teri

Salah satu komoditi sumberdaya perikanan yang dikenal di Indonesia adalah ikan teri (*Stolephorus sp*). Menurut Ningsih (2002), ikan teri adalah salah satu jenis ikan yang paling populer di kalangan penduduk Indonesia. Terdapat beberapa jenis

ikan teri, antara lain yaitu ikan teri nasi, ikan teri kacang dan ikan teri gepeng sebagai produk olahan ikan. Pengolahan dan pengawetan merupakan salah satu bentuk upaya diversifikasi produk perikanan, diversifikasi produk perikanan yang dilakukan bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomis produk hasil perikanan, memperbaiki cita rasa produk hasil perikanan, mempertahankan mutu, meningkatkan daya simpan produk, dan memperluas distribusi serta pemasaran produk (Zaelanie, 2004).

## 1. Klasifikasi Ikan Teri

Klasifikasi ikan Teri berdasarkan ikan yang termasuk *cartilaginous* (bertulang rawan) atau *bony* ( bertulang keras), menurut Young (1962) dan De Bruin *et al* (1994) adalah sebagai berikut:

Phylum	: Chordata
Sub-Phylum	: Vertebrae
Class	: Actinopterygii
Ordo	: Clupeiformes
Famili	: Engraulididae
Genus	: <i>Stolephorus</i>
Species	: <i>Stolephorus commersonii</i>

Ikan teri yang termasuk dalam Famili Engraulididae ini mempunyai banyak species. Species umum yang teridentifikasi adalah *Stolephorus heterobolus*, *S. devisii*, *S. buccaneeri*, *S. indicus*, dan *S. commersonii* (De Bruin *et al* 1994).

## 2. Manfaat dan Kandungan

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang absorpsi proteinnya lebih tinggi dibandingkan dengan produk hewani lain seperti daging sapi dan ayam. Daging ikan mempunyai serat-serat protein lebih pendek dari pada serat- serat protein daging sapi atau ayam. Banyak jenis ikan yang dapat dikonsumsi diantaranya



adalah ikan teri. Ikan teri adalah bahan makanan hewani laut yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ikan teri umumnya diawetkan dengan proses perebusan pada suhu 1000 -1030C dengan kadar garam 5-6% atau tidak menggunakan garam. Kemudian ikan teri tersebut di jemur dibawah sinar matahari langsung guna untuk mendapatkan kadar kekeringan yang sesuai (Sutarno, 2018:274).

Ikan teri (*Stolephorus sp*) merupakan sumber nutrisi yang penting bagi masyarakat Indonesia. Kandungan protein dalam ikan teri nasi segar adalah 10,3 g per 100 g. Ikan teri nasi tidak hanya sebagai sumber protein, tetapi juga sebagai sumber kalsium. Kandungan kalsium pada ikan teri nasi lebih tinggi daripada susu, yaitu 972 mg per 100 g (Rustanti, 2013).

Ikan teri merupakan makanan kualitas tinggi karena seluruh bagian tubuhnya dapat dikonsumsi. Tulang ikan teri banyak mengandung protein dan kalsium. Tiap 100 gram teri segar mengandung energi 77 kkal; protein 16 gr; lemak 1.0 gr; kalsium 500 mg; fosfor 500 mg; besi 1.0 mg; Vit A 47; dan Vit B 0.1 mg. Kandungan gizi ikan teri baik segar maupun kering lebih tinggi dibanding dengan ikan yang lain (Endah Aryati E dan Agustin Wulan Suci Dharmayanti, 2014:53).

Tabel 1. Komposisi Gizi Ikan Teri dan Olahannya

<b>Kandungan Gizi Per 100 G</b>	<b>Teri Segar</b>	<b>Teri Kering Tawar</b>	<b>Teri Kering Asin</b>	<b>Teri Nasi Kering</b>	<b>Tepung Teri</b>	<b>Teri Balado</b>
<b>Energi (kkal)</b>	77	331	193	144	277	365
<b>Protein (g)</b>	16	68,7	42	32,4	60,0	23,7
<b>Lemak (g)</b>	1,0	4,2	1,5	0,6	2,3	22,3
<b>Karbohidrat (g)</b>	0	0	0	0	1,8	17,5
<b>Kalsium (mg)</b>	500	2.381	2.000	1.000	1.209	869
<b>Fosfor (mg)</b>	500	1.500	300	1.000	1.225	348
<b>Besi (mg)</b>	1,0	23,4	2,5	3,0	3,0	4,0
<b>Vitamin A (SI)</b>	150	200	-	200	297	90
<b>Vitamin B1 (mg)</b>	0,05	0,1	0,01	0,1	0,1	0,13
<b>Vitamin C (mg)</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Air (g)</b>	80	16,7	40	34,5	15,0	25,3

Sumber: Direktorat Gizi Depkes (1992), Mahmud et al (1990)

### C. Formalin

Formalin atau 37% Formaldehid yaitu bahan pengawet yang sering dimanfaatkan sebagai pembunuh hama, pengawet spesimen dan banyak digunakan dalam industri sebagai perekat. Sedangkan Boraks atau asam borat banyak dimanfaatkan dalam industri gelas, bahan pelapis kayu tahan air, semen, pelican porselin, alat pembersih, pengawet dan pembasmi semut (Kharimatul Khasanah dan Siska Rusmalina, 2019:28).

Nama lain formalin adalah *Formol, Methylene aldehyde, Paraforin, Morbucid, Oxomethane, Polyoxymethylene glycols, Methanal, Formoform, Superlysoform, Formic aldehyde, Formalith, Tetraoxymethylene, Methyl oxide, Karsan, Trioxane, Oxymethylene, Methylene glycol* (Villany, 2006).

Formalin merupakan bahan tambahan pangan yang dilarang berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MenKes/Per/IX/1988, sehingga kandungannya dalam produk makanan harus negatif. Penyalahgunaan formalin biasanya dilakukan untuk keuntungan dagang dan meminimalkan biaya kerugian akibat makanan yang tidak laku dijual. Selain itu formalin digunakan karena mudah didapat, harganya yang murah dan memiliki kemampuan yang baik dalam mengawetkan makanan.

Menurut undang-undang RI No 18 Tahun 2012 tentang pangan, bagian ketiga mengenai Pengaturan Bahan Tambahan Pangan, pasal 75 dicantumkan, bahwa setiap orang yang melakukan produksi pangan untuk diedarkan dilarang menggunakan bahan tambahan pangan yang melampaui ambang batas maksimal (Herman Suryadi, Maryati Kurniadi, Yuanki Melanie 2010).

Menurut Dr. Sri Durjati Boedihardjo bahan pengawet non pangan yang sering dipakai dan dijadikan bahan perbincangan saat ini adalah formalin. Biasanya formalin marak digunakan sebagai pengawet bahan makanan seperti: mie basah, tahu, ikan kering dan juga bakso. Berdasarkan beberapa penelitian menyatakan bahwa formalin tergolong sebagai karsinogen, yaitu senyawa yang dapat menyebabkan timbulnya kanker. Para ahli pangan sepakat bahwa semua bahan yang terbukti bersifat karsinogenik tidak boleh digunakan dalam bahan makanan

maupun minuman. Prinsip ini di Amerika dikenal dengan nama *Delaney Clause* (Faradila dkk, 2014:156).

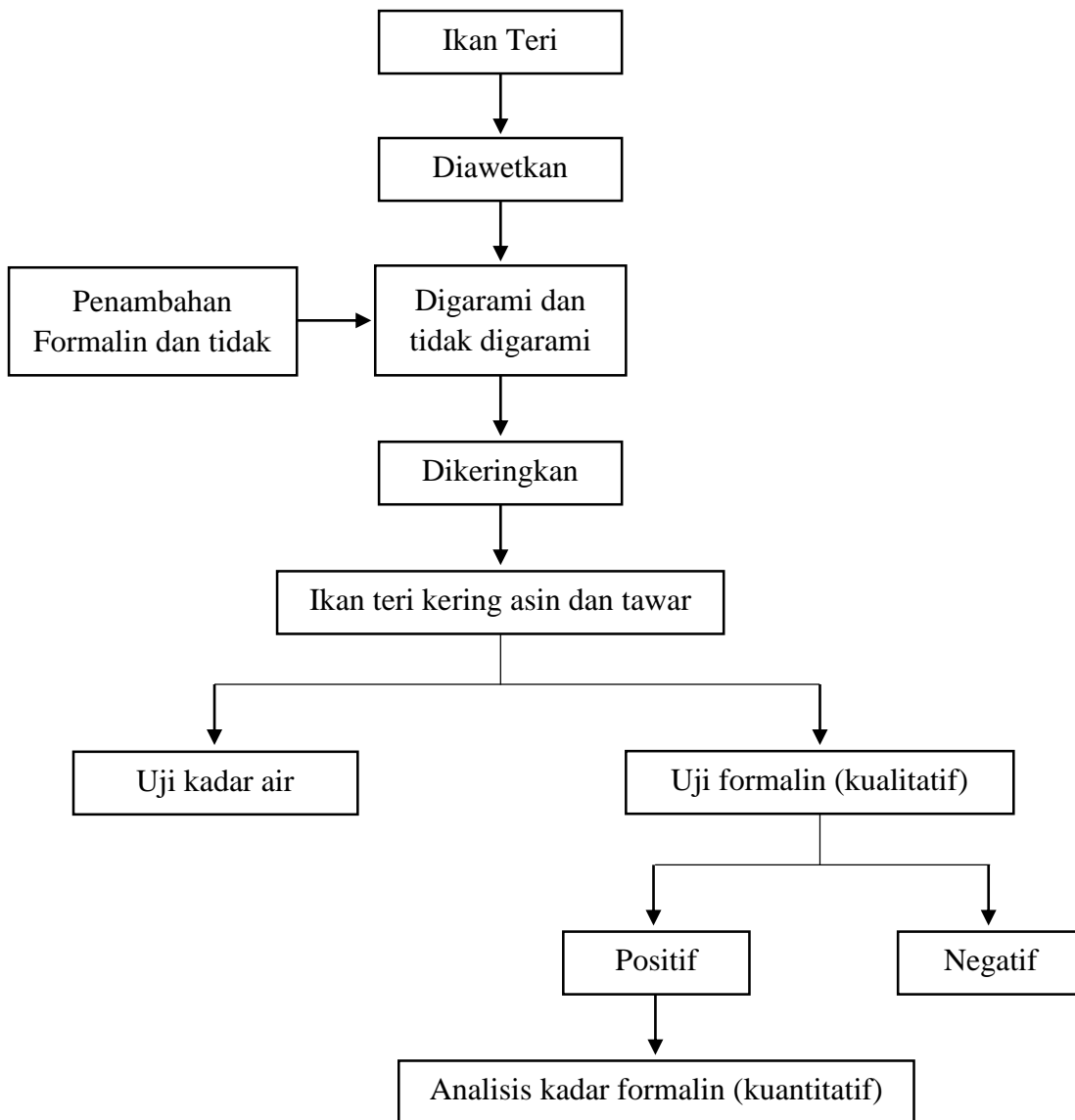
Keberadaan formalin dalam beberapa jenis makanan sebenarnya bukan hal baru. Kurangnya informasi atau sosialisasi mengenai bahaya zat tersebut, dan sulitnya membedakan produk yang diawetkan dengan formalin boleh jadi sebagai salah satu penyebab masyarakat kita seperti bersikap tidak ambil peduli. Perilaku sebagian konsumen yang masih senang memilih produk yang awet dan harga yang murah ditenggarai juga menjadi penyebab lain, sehingga formalin masih digunakan pada makanan (Hadi, 2011).

Bahaya utama yang ditimbulkan oleh formalin dan asam borat jika terpapar terus menerus yaitu dapat mengiritasi saluran pernafasan jika terhirup, menyebabkan kulit melepuh jika terkena kulit, mual, muntah, diare, kemungkinan pendarahan, sakit perut, sakit kepala, hipotensi, pingsan hingga koma. Selain itu, formalin dapat menyebabkan perubahan degenarif dari hati, jantung, otak, organ-organ lain serta dapat memicu mutasi genetik sehingga terjadi kerusakan sel atau kematian sel yang dapat berakibat tumbuhnya sel kanker (BPOM, 2008).

Berdasarkan hasil sampling dan pengujian laboratorium BPOM Desember 2017 yang dilakukan secara serial dan serentak di beberapa daerah Indonesia menunjukkan sebanyak 34,55% tahu, 64,32% mie basah, 6,36% ikan mengandung formalin. Hasil sidak keamanan pangan yang dilakukan BPOM Semarang di Pasar Gede Kota Surakarta pada bulan Juni 2017 menunjukkan 2 sampel mie basah, 2 jenis ikan asin dan 1 bandeng segar positif formalin, (BPOM, 2017).

#### **D. Landasan Teori Penelitian**

Widyaningsih dan Murtini (2006) mengemukakan bahwa analisis formalin dapat dilakukan untuk menyatakan ada tidaknya formalin dalam suatu bahan yang diuji dengan cara menambahkan pereaksi kimia (reagen) tertentu pada bahan yang diduga mengandung formalin sehingga dihasilkan suatu perubahan warna yang khas.



Gambar 2. Landasan Teori Penelitian

### E. Hipotesis

Kadar air yang tinggi pada ikan teri dapat mempengaruhi tingkat keawetan ikan teri baik yang digarami maupun tidak. Ikan teri kering yang dijual dipasaran mempunyai standar SNI kadar air yang sudah ditetapkan. Ikan asin yang dijual dipasar Boja mempunyai kadar air rendah sesuai dengan SNI.

Formalin seringkali ditambahkan pada pengawetan ikan asin kering sebagai bahan pengawet, padahal formalin adalah senyawa kimia berbahaya. Produsen ikan asin atau ikan yang dikeringkan banyak yang menambahkan formalin untuk memperpanjang daya awet. Ikan teri kering asin dan tidak asin yang dijual di pasar Boja mengandung formalin.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Bahan Penelitian**

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan teri dengan jenis ikan teri asin, ikan teri cop, dan ikan teri tawar yang diperoleh dari Pasar Boja Kabupaten Kendal Jawa Tengah, tes kit formalin merk Inalytics, dan aquades.

#### **B. Alat penelitian**

Alat yang digunakan untuk analisis uji kimia kadar air pada sampel ikan teri adalah oven binder, timbangan analitik, desikator, penjepit, dan kurs porselen.

Alat yang digunakan untuk mengetahui kadar formalin pada sampel ikan teri adalah timbangan analitik, blender, tabung reaksi, rak tabung reaksi, vortex, pipet volume, dan pipet tetes.

#### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang pada bulan Agustus - September tahun 2023.

#### **D. Tahapan Penelitian**

##### **1. Pengambilan Sampel Ikan Teri**

Pemilihan sampel dilakukan dengan cara membeli ikan teri dengan jenis ikan teri asin, ikan teri cop, dan ikan teri tawar dari total 18 pedagang yang memiliki tempat berjualan tetap di Pasar Boja Kabupaten Kendal.



**Gambar 3. Ikan Teri Tawar**



**Gambar 4. Ikan Teri Asin**



**Gambar 5. Ikan Teri Cop**

Masing-masing sampel ikan teri dikemas sebanyak 50gr kedalam wadah plastik yang bersih dan kering. Kemudian wadah diberi label sesuai kode sampel (A=ikan teri asin, C=ikan teri cop/sedang, T=ikan teri tawar) dan pedagang (P) untuk selanjutnya diperiksa di laboratorium guna mengidentifikasi kadar air dan keberadaan formalin secara kualitatif dan kuantitatif.

## **2. Uji Kadar Air (AOAC, 2005)**

Analisis kadar air dapat dilakukan dengan metode pemanasan atau pengeringan yang sering disebut gravimetri, yaitu metode yang dilakukan menggunakan suhu oven 100°C selama 4 jam sesuai jenis bahan.

Cara kerja metode gravimetri yaitu kurs porselen yang digunakan dikeringkan terlebih dahulu dalam oven selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15-30 menit dan ditimbang. Sampel ikan teri sebanyak 2 gram setelah di blender supaya homogen dan diletakkan dalam kurs porselen kemudian dipanaskan dalam oven selama 4 jam pada suhu 100°C. Kurs porselen kemudian didinginkan dalam desikator selama 15-30 menit dan ditimbang kembali. Kemudian dimasukkan lagi ke dalam oven selama 1 jam dan didinginkan kembali dalam desikator selama 15-30 menit, serta dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali sampai berat konstan. Kadar air dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

### **3. Uji Kualitatif Kandungan Formalin Menggunakan Tes Kit Formalin**

Diambil 1 gram setelah di blender supaya homogen pada salah satu sampel ikan teri kemudian tambahkan 5 ml aquadest, aduk dengan rata dan didiamkan sekitar 10 menit. Ambil bagian cairan beningnya sebanyak 1 tetes dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Tambahkan 1 ml (20 tetes) aquades dan tambahkan 3 tetes pereaksi F-1. Dites dengan kertas lakmus sampai warna merah, kemudian tambahkan pereaksi F-2 sebanyak 1 tetes, jika ada formalin terbentuk warna merah keunguan.

### **4. Uji Kuantitatif Kandungan Formalin Menggunakan Metode Titrasi**

Analisis kuantitatif pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode titrasi. Memulai dengan mengambil sampel terasi 5 g dan disimpan dalam gelas ukur, kemudian menambahkan 30 ml aquades setelah itu disaring dan diambil filtratnya sebanyak 10 ml, setelah itu di tambahkan 25 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, kemudian ditambahkan 50 ml NaOH 0,1 N kemudian ditambahkan 2 tetes metil jingga (indikator pp) dan dititrasi dengan HCl 0,1 N untuk mengukur volume dan kurva standar formalin pada sampel terasi.



## **E. Analisis Data**

Analisis hasil yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif ini digunakan untuk mendeskripsikan hasil penelitian dari uji laboratorium, serta menjelaskan data-data tersebut dengan tujuan menjawab rumusan masalah yang ada.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Kadar Air**

Kadar air dalam bahan pangan sering dihubungkan dengan indeks kestabilan khususnya saat penyimpanan. Bahan pangan kering menjadi awet karena kadar airnya dikurangi sampai batas tertentu, apabila kadar airnya tinggi maka akan mengakibatkan mudahnya tumbuh bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan tersebut (Raskita, 2014).

Kadar air merupakan bagian yang hilang jika dipanaskan pada kondisi uji tertentu. Kadar air dalam makanan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari produk pangan tersebut. Hasil kadar air pada ikan teri yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Air Ikan Teri

<b>Kode Sampel</b>	<b>Berat Sampel (g)</b>	<b>Kadar Air (%)</b>	<b>Rata-rata Kadar Air (%)</b>
P1	A	2,074	18,563
		2,096	18,989
	T	2,029	14,884
		2,030	14,926
P2	C	2,127	24,730
		2,089	24,509
	A	2,037	18,164
		2,031	17,282
P3	T	2,047	14,900
		2,055	14,793
	C	2,007	22,720
		2,041	22,881
P4	A	2,021	27,115
		2,072	28,427
	T	2,017	11,254
		2,019	11,293
P4	C	2,016	28,373
		2,132	27,908
	A	2,086	14,813
		2,206	14,687

	T	2,057	13,418	13,526
		2,105	13,634	
	C	2,060	27,621	27,678
		2,149	27,734	
	A	2,051	17,504	17,647
		2,063	17,790	
P5	T	2,014	12,612	12,639
		2,171	12,667	
	C	2,019	26,152	27,082
		2,067	28,012	
	A	2,036	22,299	22,488
		2,218	22,678	
P6	T	2,075	16,337	16,370
		2,091	16,404	
	C	2,123	34,527	34,434
		2,117	34,341	
	A	2,148	20,764	20,734
		2,183	20,705	
P7	T	2,055	15,718	15,658
		2,045	15,599	
	C	2,232	33,378	33,379
		2,133	33,380	
	A	2,188	17,733	17,770
		2,207	17,807	
P8	T	2,087	15,046	15,049
		2,033	15,052	
	C	2,197	33,318	33,260
		2,039	33,203	
	A	2,035	29,484	29,783
		2,091	30,081	
P9	T	2,078	15,399	15,424
		2,162	15,449	
	C	2,189	33,623	33,742
		2,277	33,860	
	A	2,302	30,712	30,831
		2,084	30,950	
P10	T	2,053	15,100	15,174
		2,184	15,247	
	C	2,150	34,093	34,347
		2,263	34,600	
	A	2,207	30,131	30,175
		2,012	30,219	
P11	T	2,189	15,121	14,928
		2,063	14,736	
	C	2,283	34,604	34,567

		2,227	34,531	
	A	2,120	33,396	33,433
		2,202	33,470	
P12	T	2,122	15,504	15,431
		2,318	15,358	
	C	2,070	34,058	33,881
		2,157	33,704	
	A	2,078	32,387	32,361
		2,035	32,334	
P13	T	2,399	31,888	31,696
		2,149	31,503	
	C	2,097	32,284	32,285
		2,100	32,286	
	A	2,035	31,597	31,558
		2,040	31,520	
P14	T	2,014	26,167	26,130
		2,081	26,093	
	C	2,020	31,832	31,905
		2,092	31,979	
	A	2,078	16,987	17,073
		2,238	17,158	
P15	T	2,100	14,905	14,879
		2,114	14,853	
	C	2,116	31,805	31,964
		2,064	32,122	
	A	2,179	17,118	16,988
		2,183	16,858	
P16	T	2,094	31,757	32,021
		2,131	32,285	
	C	2,067	33,091	33,028
		2,084	32,965	
	A	2,287	17,359	17,563
		2,060	17,767	
P17	T	2,012	31,213	31,267
		2,203	31,321	
	C	2,173	32,582	32,778
		2,047	32,975	
	A	2,055	17,810	18,035
		2,114	18,259	
P18	T	2,018	31,120	31,346
		2,100	31,571	
	C	2,205	34,512	34,564
		2,054	34,615	

Tabel 3. Hasil Analisis Rata-rata Kadar Air Ikan Teri

Jenis Ikan Teri	Rata-rata Kadar Air (%)	Standar Deviasi
Asin (A)	23,081	6,65014
Tawar (T)	19,031	7,49908
Cop (C)	31,358	3,64492

### B. Uji Kualitatif Kandungan Formalin Menggunakan Tes Kit Formalin

Hasil identifikasi kandungan formalin pada 54 sampel ikan teri yang diambil dari Pasar Boja dilakukan dengan metode uji kualitatif menggunakan Tes Kit Formalin. Untuk mempermudah dalam menentukan lokasi pengambilan sampel maka setiap sampel di Pasar Boja ditandai dengan pemberian kode sampel. Hasil uji kualitatif formalin pada produk terasi yang diperdagangkan di Pasar Boja dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Identifikasi Formalin pada Produk Ikan Teri

	Kode Sampel	Formalin
P1	A	-
	T	-
	C	-
P2	A	-
	T	-
	C	-
P3	A	-

---

	T	-
	C	-
	A	-
P4	T	-
	C	-
	A	-
P5	T	-
	C	-
	A	-
P6	T	-
	C	-
	A	-
P7	T	-
	C	-
	A	-
P8	T	-
	C	-
	A	-
P9	T	-
	C	-

---

---

	A	-
		-
P10	T	-
		-
	C	-
		-
	A	-
		-
P11	T	-
		-
	C	-
		-
	A	-
		-
P12	T	-
		-
	C	-
		-
	A	-
		-
P13	T	-
		-
	C	-
		-
	A	-
		-
P14	T	-
		-
	C	-
		-
	A	-
		-
P15	T	-
		-
	C	-
		-
	A	-
		-
P16	T	-
		-
	C	-
		-

---

	A	-
P17	T	-
	C	-
	A	-
P18	T	-
	C	-



**Gambar 6. Hasil Uji Ikan Teri Asin    Gambar 7. Hasil Uji Ikan Teri Cop**



**Gambar 8. Hasil Uji Ikan Teri Tawar**



### C. Pembahasan

Pada penelitian ini sampel ikan teri diperoleh dari Pasar Boja Kabupaten Kendal Jawa Tengah. Sampel ikan teri dipilih secara *purposive sampling* yaitu diambil secara sengaja dengan pertimbangan peneliti. Sampel kemudian dikemas dan dibawa ke laboratorium untuk kemudian diidentifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan banyaknya kadar air pada sampel ikan teri apakah sesuai SNI dan apakah sampel ikan teri tersebut mengandung formalin. Ada pun hasil pemeriksaan kadar air menggunakan metode Gravimetri menunjukkan nilai rata-rata yang dihasilkan berkisar antara 19,031%-31,358%. Kadar air terendah terdapat dalam sampel ikan teri tawar dan kadar air tertinggi terdapat dalam sampel ikan teri cop. Pengujian kadar air yang dilakukan pada sampel ikan teri yang dijual di pasar Boja memiliki hasil yang diperoleh sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Ikan Teri Asin Kering (SNI 8273-2016) dengan kadar air maksimal 40%. Rendahnya kadar air pada ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal, mengindikasikan bahwa tidak adanya penggunaan formalin.

Aktivitas air sangat erat kaitannya dengan kadar air dalam bahan terhadap daya simpan. Tinggi rendahnya nilai aktivitas air akan mempengaruhi waktu simpan dan kualitas dari bahan pangan. Semakin kecil nilai aktivitas air maka semakin lama daya simpan bahan pangan tersebut (Wilandika & Vita, 2017).

Rendahnya kadar air pada bahan pangan seperti ikan teri bisa disebabkan oleh sejumlah faktor dan proses pengolahan. Berikut adalah beberapa penyebab umum rendahnya kadar air pada ikan teri:

#### 1. Pengeringan

Ikan teri seringkali dikeringkan untuk mengurangi kadar airnya. Proses pengeringan biasanya melibatkan penjemuran ikan di bawah sinar matahari atau penggunaan oven pengering. Ini membantu menghilangkan sebagian besar air dari ikan, sehingga meningkatkan umur simpannya.

## 2. Pengawetan dengan Garam

Beberapa jenis ikan teri diawetkan dengan cara digarami. Proses ini mengurangi kadar air dalam ikan dan membantu mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusaknya.

## 3. Penyimpanan Kering

Setelah ikan teri dikeringkan atau diawetkan, penyimpanan yang benar dalam kondisi kering dan kedap udara sangat penting untuk menjaga kadar air tetap rendah dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan.

Penting untuk diingat bahwa rendahnya kadar air dalam ikan teri adalah bagian dari proses pengawetan yang bertujuan untuk meningkatkan umur simpan dan menghasilkan produk yang tahan lama. Rendahnya kadar air juga dapat membantu menjaga tekstur dan rasa ikan teri.

Sedangkan tingginya kadar air dalam ikan teri dapat memiliki beberapa dampak negatif terutama jika ikan teri disimpan dalam waktu yang lama atau jika tidak diawetkan dengan benar. Berikut adalah beberapa pengaruh dari tingginya kadar air dalam ikan teri:

### 1. Umur Simpan Pendek

Ikan teri dengan kadar air tinggi cenderung memiliki umur simpan yang lebih pendek daripada ikan teri yang telah dikeringkan atau diawetkan dengan benar. Kadar air yang tinggi menciptakan lingkungan yang lebih kondusif untuk pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur yang dapat merusak ikan teri.

### 2. Kehilangan Kualitas:

Tingginya kadar air dapat menyebabkan ikan teri menjadi lebih mudah rusak dan kehilangan kualitas. Misalnya, ikan teri dengan kadar air tinggi mungkin menjadi lunak atau rapuh, yang dapat mengurangi daya tarik tekstur dan rasa.

### 3. Pengaruh Terhadap Rasa dan Tekstur

Kadar air yang tinggi dalam ikan teri juga dapat mempengaruhi rasa dan tekstur. Ikan teri yang terlalu basah mungkin kurang gurih dan lebih mudah hancur saat dimasak atau diolah.

### 4. Bahaya Pertumbuhan Bakteri:

Kadar air yang tinggi dalam ikan teri dapat memicu pertumbuhan bakteri yang dapat menghasilkan racun atau menyebabkan penyakit jika ikan teri tidak disimpan dengan benar dalam suhu yang tepat atau jika tidak diawetkan.

### 5. Mengurangi Daya Tahan

Ikan teri dengan kadar air tinggi lebih rentan terhadap perubahan suhu dan lingkungan, yang dapat mempercepat kerusakan dan mempersingkat umur simpannya.

Untuk menghindari pengaruh negatif ini, ikan teri seringkali diawetkan atau dikeringkan secara khusus untuk mengurangi kadar airnya dan meningkatkan umur simpannya. Proses pengawetan, seperti pengasapan atau penggunaan garam, membantu menjaga kadar air tetap rendah dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang merusak. Jadi, kondisi penyimpanan dan pengawetan yang tepat sangat penting untuk menjaga kualitas dan keselamatan ikan teri.

Standar deviasi adalah salah satu ukuran statistik yang digunakan dalam penelitian ilmiah untuk mengukur sebaran atau variasi data. Ini memberikan gambaran tentang sejauh mana data tersebar atau tersebar dari nilai rata-rata (*mean*). Standar deviasi memberikan informasi tentang ketidakpastian dalam data dan seberapa jauh titik data individual dapat berbeda dari rata-rata.

Sesuai data pada Tabel 3. Hasil Analisis Rata-rata Kadar Air Ikan Teri, menghasilkan standar deviasi rendah, maka sebagian besar data cenderung mendekati rata-rata. Sebaliknya, jika standar deviasi tinggi, data memiliki variasi yang lebih besar dan tersebar lebih jauh dari rata-rata, serta semakin besar ketidakpastian dalam generalisasi dari data tersebut.

Sedangkan hasil identifikasi formalin secara kualitatif menggunakan tes kit formalin pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa dari 54 sampel ikan teri yang dijual

di Pasar Boja Kabupaten Kendal diperoleh hasil bahwa semua sampel tidak ditemukan adanya kandungan formalin, sehingga tidak dilanjutkan ke tahap uji kuantitatif.

Menurut informasi dari para pedagang, ikan teri diperoleh dari pemasok usaha pengolahan ikan teri di wilayah Kendal, Jepara, Demak, dan Rembang dengan rata-rata pengambilan sebanyak 20kg selama 1 minggu sekali. Pengambilan ikan teri tersebut disesuaikan dengan rata-rata penjualan para pedagang per harinya dan dilihat dari kualitas bahan.

Berdasarkan beberapa penelitian tentang uji formalin pada ikan teri, dapat diketahui bahwa ciri-ciri ikan teri yang mengandung formalin, yaitu: dalam suhu kamar (25°C) ikan asin dapat bertahan lebih dari satu bulan tanpa mengalami kerusakan tekstur, berwarna bersih dan lebih cerah dibandingkan ikan teri yang bebas formalin, tidak berbau khas ikan asin, dan tidak dihinggapi lalat pada tempat banyak lalat. Sedangkan secara bentuk, aroma, dan jenisnya, ikan teri yang dijual di Pasar Boja tidak termasuk dalam ciri-ciri diatas sehingga dapat disimpulkan bebas dari penggunaan formalin.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

1. Hasil analisis kadar air ikan teri menunjukkan nilai rata-rata yang dihasilkan berkisar antara 11,254%-34,615%. Pengujian kadar air yang dilakukan pada sampel ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal memiliki hasil yang diperoleh sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) Ikan Teri Asin Kering (SNI 8273-2016) dengan kadar air maksimal 40%.
2. Hasil analisis formalin dari 54 sampel ikan teri yang dijual di Pasar Boja Kabupaten Kendal menggunakan uji tes kit formalin dapat disimpulkan bahwa tidak ada yang mengandung formalin.

#### **B. SARAN**

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui jumlah kadar formalin yang ditambahkan pada sampel ikan teri tersebut dan melakukan penelitian tentang analisis formalin pada bahan makanan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, F. (n.d.). *KADAR PROTEIN DAN Ca PADA IKAN TERI ASIN HASIL PENGASINAN DENGAN ABU PELEPAH KELAPA*.
- Aryati E, E., & Suci Dharmayanti, A. W. (2014). MANFAAT IKAN TERI SEGAR (*Stolephorus sp*) TERHADAP PERTUMBUHAN TULANG DAN GIGI. *ODONTO : Dental Journal*, 1(2), 52. <https://doi.org/10.30659/odj.1.2.52-56>
- Asyfiradayati, R., Ningtyas, A., Lizansari, M., Purwati, Y., & Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta Jl Yani, P. A. (2018). IDENTIFIKASI KANDUNGAN FORMALIN PADA BAHAN PANGAN (MIE BASAH, BANDENG SEGAR DAN PRESTO, IKAN ASIN, TAHU) DI PASAR GEDE KOTA SURAKARTA. In *Online* (Vol. 11, Issue 2). Desember.
- Benyamin, N. C. (n.d.). *ANALISIS KANDUNGAN FORMALIN PADA TAHU YANG DIJUAL DI PASAR OEBOBO KOTA KUPANG KARYA TULIS ILMIAH*.
- Cahyanto Bau, F., Une, S., Antuli, Z., Ilmu, M., Pangan, D. T., Pertanian, F., Gorontalo, U. N., Dosen, ), & Pangan, I. T. (2021). PENGARUH LAMA PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS KIMIA DAN BIOLOGIS IKAN TERI ASIN KERING (*Stolephorus sp.*) THE EFFECT OF DURING DRYING ON THE CHEMICAL AND BIOLOGICAL QUALITY OF DRY-SALTED ANCHOVIS (*Stolephorus sp.*). In *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)* (Vol. 3).
- Dwi Herliani, D., Gozali, T., Suliasih, N., & Teknologi Pangan Universitas Pasundan, A. (n.d.). *PENGARUH PENAMBAHAN IKAN TERI (*Stolephorus commersonii*) DAN SUHU PENGERINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK DENDENG BATANG TALAS (*Colocasia esculenta (L) Schott*)*.
- Ekstraksi Daun Sirih (*Piper betle L*) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Alternatif Pengawet Tahu. (n.d.). *9675-22893-1-PB*.
- Faradila, Yustini Alioes, E. (n.d.). *Identifikasi Formalin pada Bakso yang Dijual pada Beberapa Tempat di Kota Padang*.
- Farmasi, F., Institut, K., Helvetia, K., Studi, P., Farmasi, S., & Kesehatan, D. (2017). *MELISA SRY ULINA BR SITEPU, ANALISA KUALITATIF FORMALIN PADA IKAN ASIN DI PASAR PRINGGAN KOTA MEDAN TAHUN 2017*.
- Guzik, P., Szymkowiak, A., Kulawik, P., & Zajac, M. (2022). Consumer Attitudes towards Food Preservation Methods. *Foods*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/foods11091349>

- Hardinata, W., Karimuna, L., Asyik, N., Ilmu dan Teknologi Pangan, J., Pertanian, F., Halu Oleo, U., & Agroteknologi, J. (n.d.). *Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Formalin Pada Produk Terasi (Shrimp Paste) yang Diperdagangkan di Pasar Sentral Kota dan Pasar Sentral Wua-Wua.*
- Isnawaty, M., Herawati, N., Setiaries, V., Program, J., Teknologi, S., Pertanian, H., Pertanian, F., Riau, U., Bina, J., No, W., Baru, S., & Binawidya, K. (n.d.). *ANALISIS MUTU KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SOSIS ANALOG KACANG MERAH DAN REBUNG Chemical and Sensory Analysis Analog Sausage from Red Bean and Shoot Bamboo.*
- Kamudung, O., Rambu Tega, Y., Umbu Henggu, K., Studi Teknologi Hasil Perikanan, P., No, J. R., & Kota Waingapu, K. (n.d.). *Universitas Kristen Wira Wacana Sumba Fakultas Sains dan Teknologi SATI: Sustainable Agricultural Technology Innovation KARAKTERISTIK KANDUNGAN MUTU IKAN ASIN KERING TERI (Stolephorus sp.) DI PASAR MATAWAI KABUPATEN SUMBA TIMUR.*
- KEMUNDURAN MUTU DAN UMUR SIMPAN IKAN TERI NASI SETENGAH KERING (Stolephorus spp) SELAMA PENYIMPANAN DINGIN**  
Deterioration Rate and Shelf life of Semi-dried Anchovy (Stolephorus spp) during Chilled Storage. (2015). *Available Online at Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST) Jurnal Saintek Perikanan, 11(1), 41–46.* <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>
- Kimia, J., Sains, F., Uin, T., Malik, M., & Mair, I. (2009). **PENGAWET MAKANAN: Sebuah Bahasan untuk Penetapan Halalan Toyyiban Plok,**l(ami[afi Jfa y ati. In *Ulul Albab* (Vol. 10, Issue 2).
- Krisanta, I., Savitri, E., Silaban, B., & Sormin, R. B. D. (n.d.). **MUTU PRODUK TERI (Stolephorus sp.) KERING PULAU BURU DENGAN METODE PENERING SURYA TERTUTUP.** In *JPHPI 2018* (Vol. 21, Issue 3).
- Rahmawati. (n.d.). *IDENTIFIKASI FORMALIN PADA TAHU YANG DIJUAL DI PASAR KOTA KENDARI PROVINSI SULAWESI TENGGARA KARYA TULIS ILMIAH.*
- Rahmawati, F. (n.d.). *PENGAWETAN MAKANAN DAN PERMASALAHANNYA.*
- Rambe, P., Maarisit, W., Tombuku, J., & Paat, V. (n.d.). **Identifikasi Kandungan Formalin Pada Ikan Teri (Stolephorus indicus) Di Pasar Tradisional Amurang.** In *Jurnal Biofarmasetikal Tropis* (Vol. 2022, Issue 1).
- Ratna Dewi, S., Ilmu Kesehatan dan Farmasi, F., Muhammadiyah Kalimantan Timur, U., & Timur, K. (2019). *IDENTIFIKASI FORMALIN PADA MAKANAN MENGGUNAKAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA Identification Of Formalin In Foods Using Dragon Fruit Peel Extract* (Vol. 2).
- Sedjati, S. (n.d.). *PENGARUH KONSENTRASI KHITOSAN TERHADAP MUTU IKAN TERI (Stolephorus heterolobus) ASIN KERING SELAMA PENYIMPANAN SUHU KAMAR.*

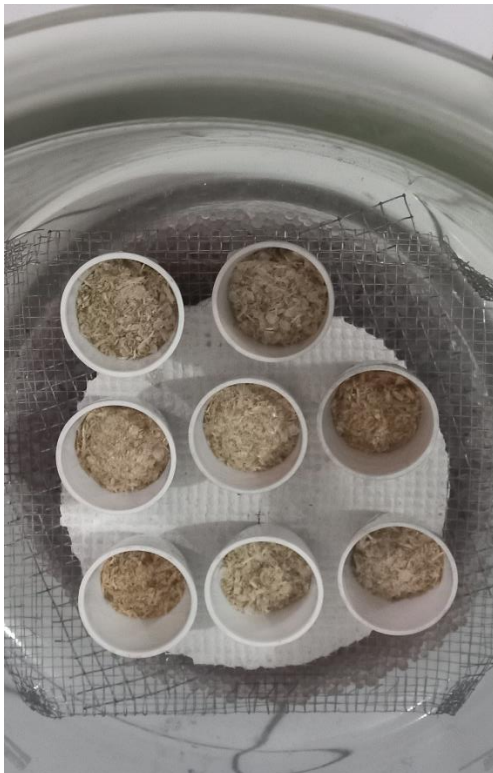
- Sri Mahfuza1\*, Zulkarnaini2, T. S. (2022). *Analisis Usaha Pengolahan Ikan Teri (Stolephorus heterolobus) di Desa Bunsur Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau*. 3. <http://www.sep.ejournal.unri.ac.id>
- Sutarno. (2018). PENETAPAN KADAR PROTEIN IKAN TERI KERING (Stolephorus sp) YANG DIJUAL DI PASAR TANI KEMILING BANDAR LAMPUNG DENGAN METODE KJELDAHL STIPULATING OF DRY RATE PROTEIN FISH SMALL FISH (Stolephorus Sp) SOLD IN MARKET FARMER OF KEMILING BANDAR LAMPUNG WITH METHOD OF KJELDAHL. In *JURNAL ANALIS FARMASI* (Vol. 3, Issue 4).
- Utami, N. F. C., Boer, M., & Fachrudin, A. (2018). STRUKTUR POPULASI IKAN TERI HITAM *Stolephorus commersonii* DI TELUK PALABUHANRATU. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(2), 341–351. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i2.20678>
- VIDIAWATI, ANALISIS KANDUNGAN FORMALIN PADA TAHU DI GAMPONG UJUNG PADANG, *PULOE IE DAN BLOK 10 KECAMATAN KUALA KABUPATEN NAGAN RAYA TAHUN 2013*.
- Widya Kristiani Dory Purba, Yusniar Hanani D, N. A. Y. D., & Bagian. (n.d.). *STUDI IDENTIFIKASI KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN TERI NASI ASIN DI PASAR TRADISIONAL DAN PASAR MODERN KOTA SEMARANG*
- Yuka Ulul Fikriyah1\*, R. S. N. (n.d.). *2000-Article Text-4466-1-10-20220815*.

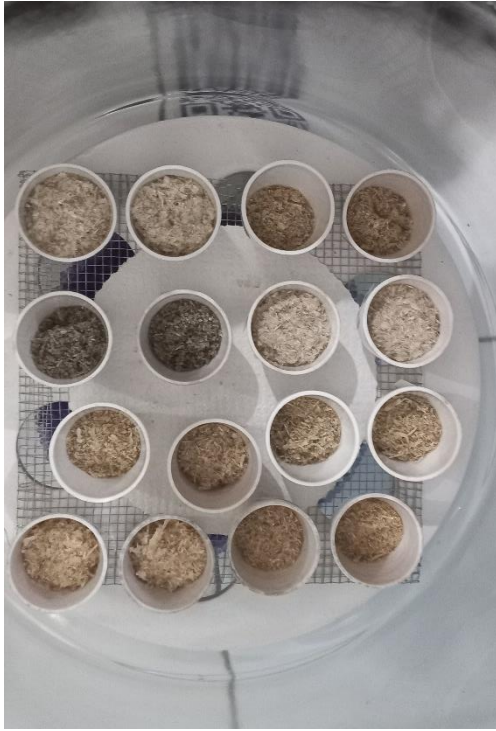


## Lampiran 1. Hasil Uji Kadar Air

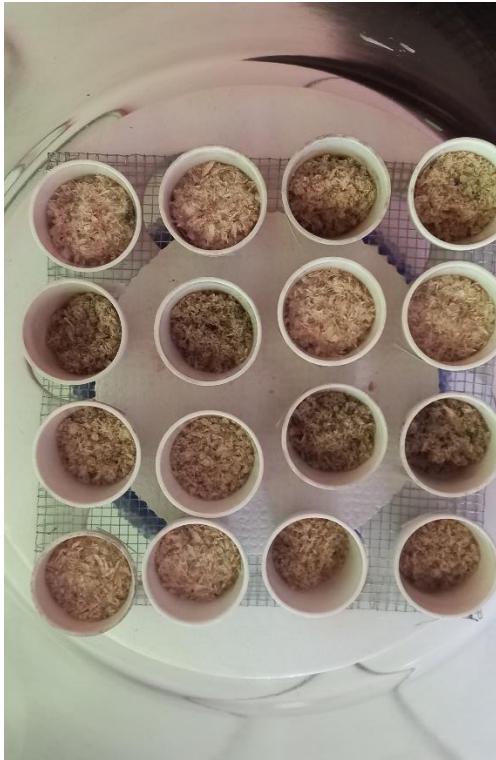
Sebelum

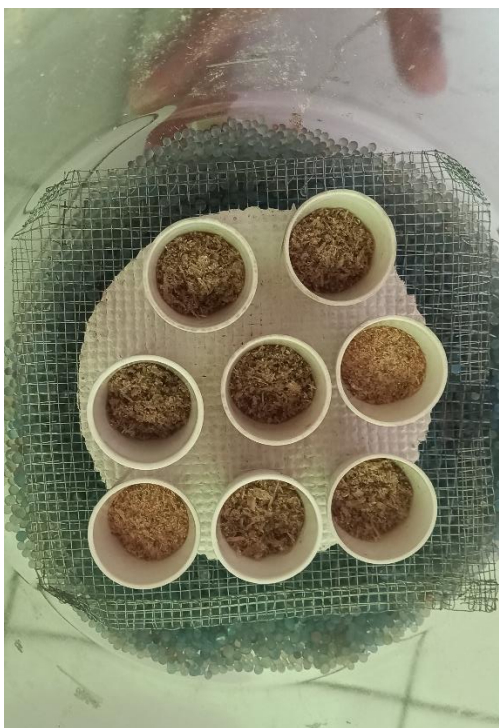
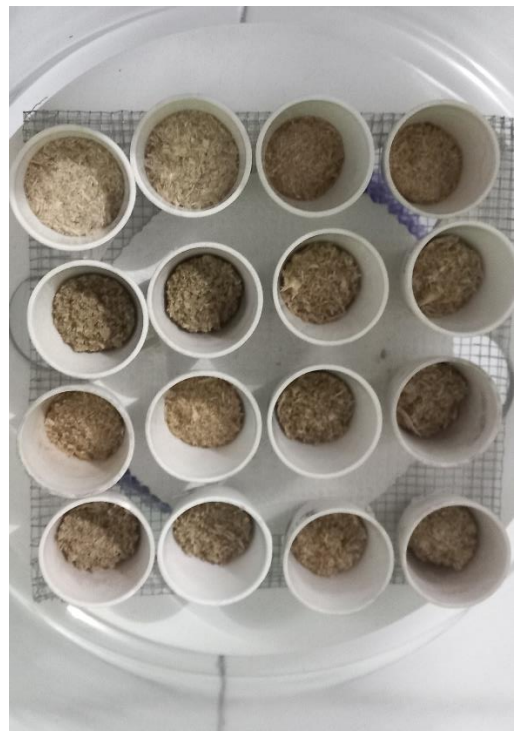
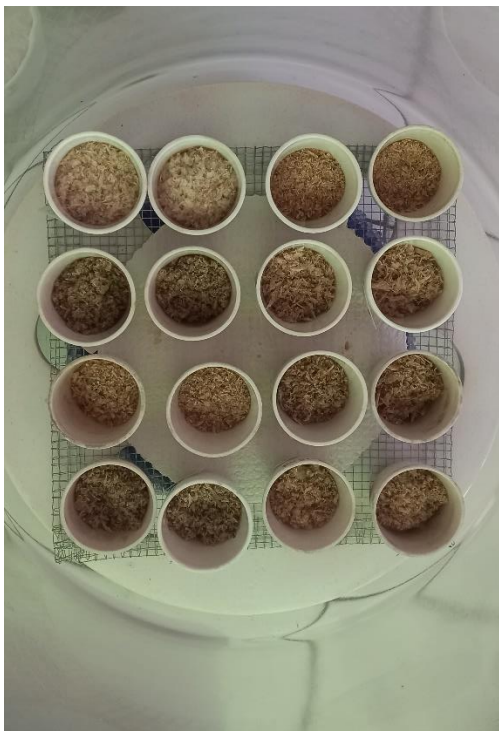
Sesudah













## Lampiran 2. Hasil Uji Kualitatif Formalin



Sampel P1-A



Sampel P1-C



Sampel P1-T



Sampel P2-A



Sampel P2-C



Sampel P2-T



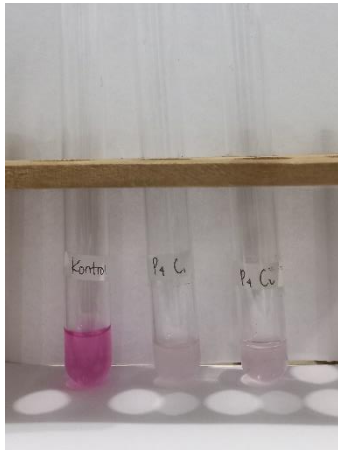
Sampel P3-A



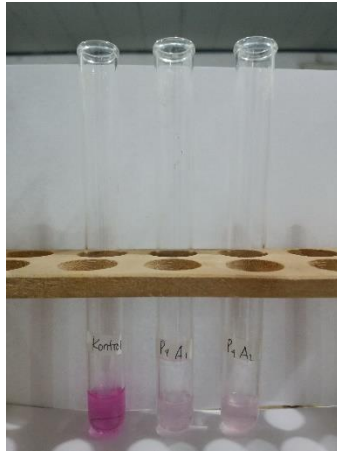
Sampel P3-C



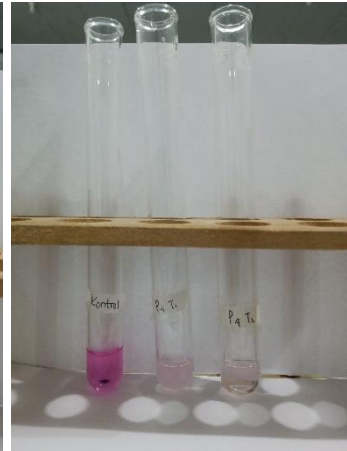
Sampel P3-T



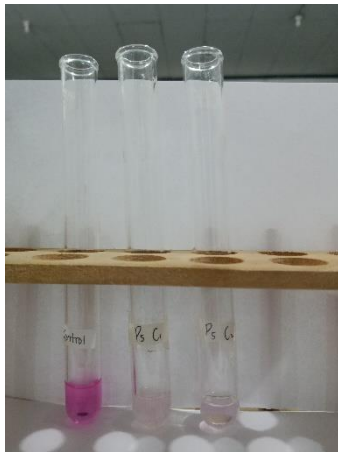
Sampel P4-A



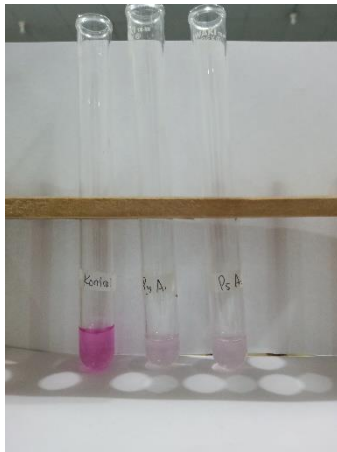
Sampel P4-C



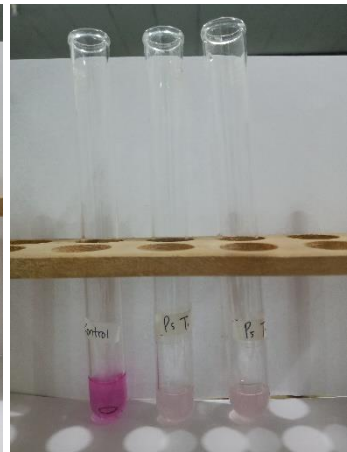
Sampel P4-T



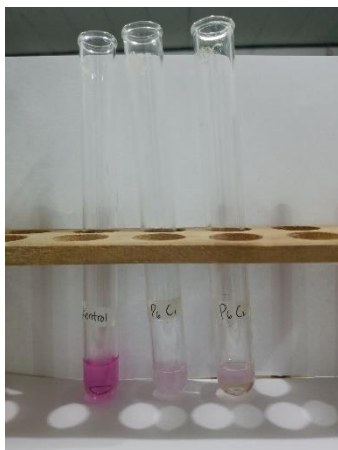
Sampel P5-A



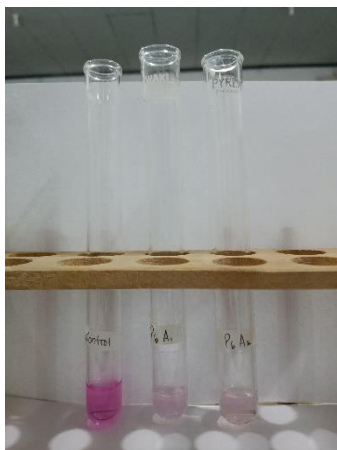
Sampel P5-C



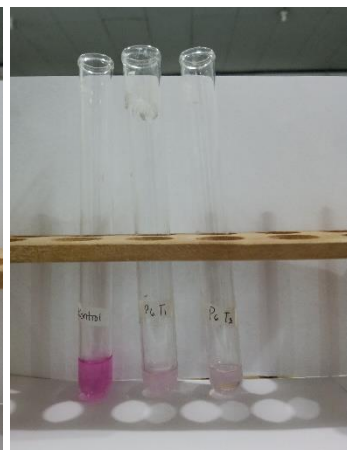
Sampel P5-T



Sampel P6-A



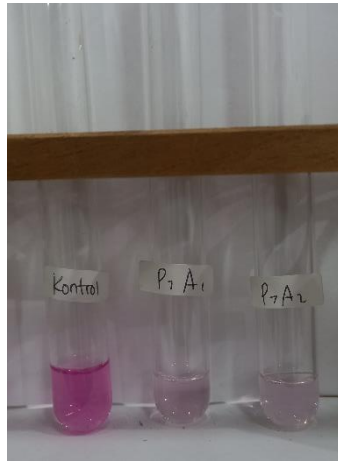
Sampel P6-C



Sampel P6-T



Sampel P7-A



Sampel P7-C



Sampel P7-T



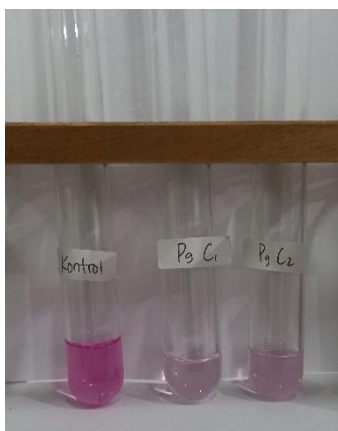
Sampel P8-A



Sampel P8-C



Sampel P8-T



Sampel P9-A



Sampel P9-C



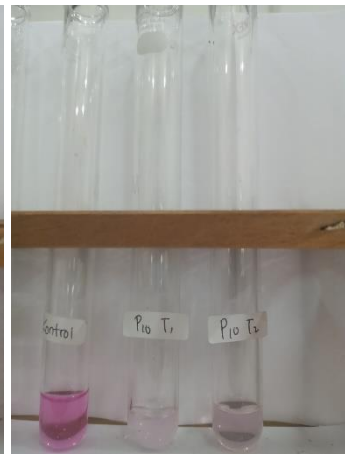
Sampel P9-T



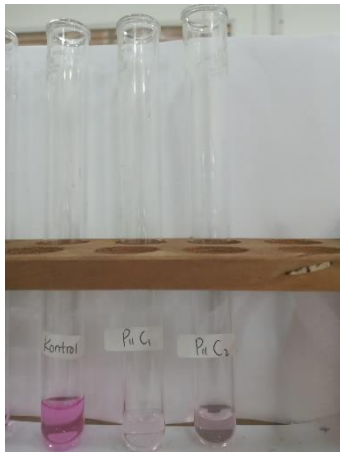
Sampel P10-A



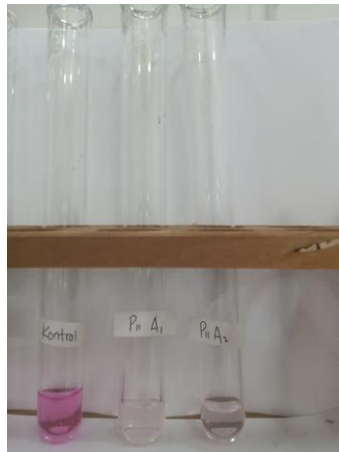
Sampel P10-C



Sampel P10-T



Sampel P11-A



Sampel P11-C



Sampel P11-T



Sampel P12-A



Sampel P12-C



Sampel P12-T





Sampel P13-A



Sampel P13-C



Sampel P13-T



Sampel P14-A



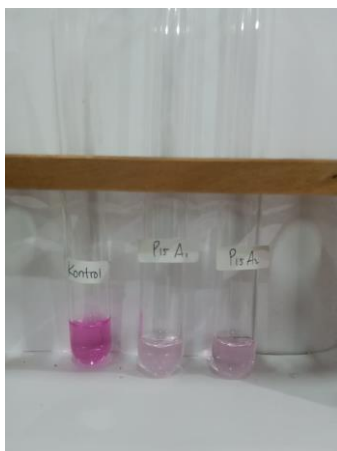
Sampel P14-C



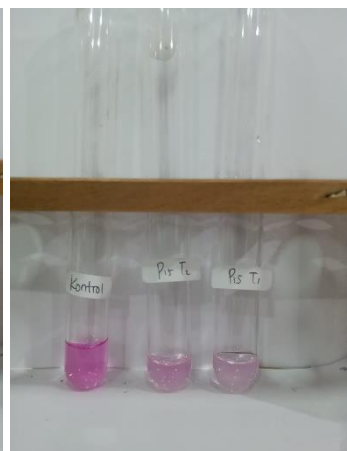
Sampel P14-T



Sampel P15-A



Sampel P15-C



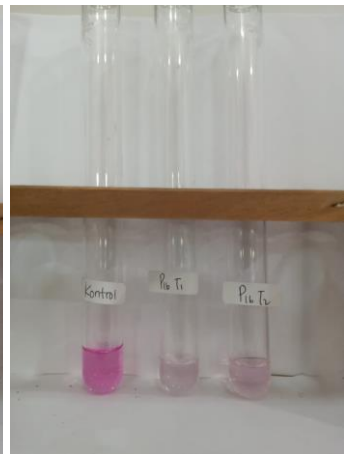
Sampel P15-T



Sampel P16-A



Sampel P16-C



Sampel P16-T



Sampel P17-A



Sampel P17-C



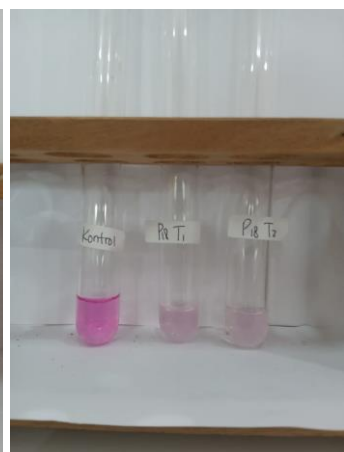
Sampel P17-T



Sampel P18-A



Sampel P18-C



Sampel P18-T