

**ANALISIS KADAR FORMALIN DAN UJI ORGANOLEPTIK IKAN ASIN
DIBEBERAPA PASAR TRADISIONAL DI KABUPATEN TUBAN**

SKRIPSI

Oleh :
M.ICHYA'UDDIN
NIM. 09630034



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2014**

**ANALISIS KADAR FORMALIN DAN UJI ORGANOLEPTIK IKAN ASIN
DIBEBERAPA PASAR TRADISIONAL DI KABUPATEN TUBAN**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:

**M. ICHYA'UDDIN
NIM. 09630034**

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2014

**ANALISIS KADAR FORMALIN DAN UJI ORGANOLEPTIK IKAN ASIN
DIBEBERAPA PASAR TRADISIONAL DI KABUPATEN TUBAN**

SKRIPSI

Oleh:

**M. ICHYA'UDDIN
NIM. 09630034**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 5 September 2014

Pembimbing I

Pembimbing II

Akyunul Jannah, S.Si, M.P
NIP. 19750410 200501 2 009

A. Ghanaim Fasya, M.Si
NIP. 19820616 200604 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang

Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002

**ANALISIS KADAR FORMALIN DAN UJI ORGANOLEPTIK IKAN ASIN
DIBEBERAPA PASAR TRADISIONAL DI KABUPATEN TUBAN**

SKRIPSI

Oleh:

**M. ICHYA'UDDIN
NIM. 09630034**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 5 September 2014

Penguji Utama	: Eni Yulianti, M.Si NIP. 19760611 200501 2 006	(.....)
Ketua Penguji	: Diana Chandra Dewi M.Si NIP. 19770720 200312 2 001	(.....)
Sekretaris Penguji	: Akyunul Jannah, S.Si, M.P NIP. 19750410 200501 2 009	(.....)
Anggota Penguji	: A. Ghanaim Fasya, M.Si NIP. 19820616 200604 1 002	(.....)

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang

Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Ichya'Uddin
NIM : 09630034
Alamat : Desa Campurejo Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban
Jurusan/ Fakultas : Kimia/Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Analisis Kadar Formalin Dan Uji Organoleptik Ikan Asin
Dibeberapa Pasar Tradisional Di Kabupaten Tuban

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 10 September 2014

Yang Membuat Pernyataan,

M. Ichya'Uddin

NIM. 09630034

MOTTO

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

SEBAIK-BAIK MANUSIA ADALAH YANG BERMANFAAT BAGI MANUSIA LAINNYA
(HR. THABRANI DAN DARUQUTHNI)

*"Janganlah Sekali-Kali Kamu Menyerah Tuk Menggapai
Impianmu"*

*"Impianmu tidak akan terwujud dengan sendirinya tapi kamu harus
segera bangun dan berupaya untuk mewujudkannya"*

Salaman Persembahan **Alhamdulillahirobbil'alamiin**

Sungguh.. atas kehendak Illahi Robbi semua ini bisa berjalan lancar untuk mewujudkan karya kecil ini, tiada kekuatan kecuali dengan pertolongan _MUI. Dengan senantiasa kupanjatkan syukur atas rahmat dan ridho_MUI beserta Nabi_MUI Muhammad SAW.

Semoga karya ini bermanfaat bagi semuanya Amiin..

Ku Persembahkan Karya kecil ini Untukmu:

Bapak dan Ibuku tercinta .. Terimah kasih atas ketulusan engkau.. rasa terimakasih ku ini tak akan pernah bisa membayar kasih sayang yang telah engkau berikan kepadaku, Senyum tulus yang engkau berikan serta lantunan do'a malam yang selalu engkau panjatkan untuk ku menjadi bara penyemangat baktiku untukmu..

Untuk adik2ku Nanang, Imam, Umam dan sikecil Zahra,, terimakasih atas doanya dan dukungan untuk kakakmu ini..

tuk seorang princes yang selalu mendampingiku ALFIN HILDA RIZQIYAH terimakasih sudah selalu sabar menhadapiku, selalu mengerti aku dan selalu ada buatku disaat aku susah ataupun senang ku harap engkau adalah bagian tulang rusukku yang diciptakan oleh ALLAH SWT tuk melengkapi hidupku... Amieen...

Tak lupa.. terimakasih ku ucapkan kepada sahabat-sahabatku (erwanto, chusnan) dan teman-teman seperjuanganku (david, pa'j maksum, indri, lu'ul,) dan semua chemistry 2009 khususnya kelas B, semoga kita bisa berjumpa lagi kawan,, Saudaraku yang super cerewet (hesty dan dita), dan untuk temen2 biotek (mas hendi, mbak danar, mbak zahra) makasih tuk bantuan saat research dilab.

tuk temen temen PPA5. Anwarul Huda, spesial untuk "kamar A9" terimakasih atas kebersamaan kita selama di a9, dan untuk (ahmed, gatot, ajis, aripin, slamet) terimakasih banyak atas bantuan yang kalian diberikan...

Dan untuk seorang yang terlahir dengan nama Deni Dwi Susanti terimakasih uda pernah mampir tuk memberi warna hidupku dan makasih uda menjadi mbak yang baik buat adikmu ini ...

Tanks for you all
Jehya'92

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Maha Besar Allah SWT. segala puji syukur ke hadirat Ilahi robbi yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “**Analisi Kadar Formalin Dan Uji Organoleptik Ikan Asin Dibeberapa Pasar Tradisional Dikabupaten Tuban**”.

Shalawat serta salam semoga senantiasa terhaturkan kepada baginda Rasulullah SAW semoga kita termasuk golongan yang mendapatkan *syafaatnya* dihari pembalasan nanti, *amin allahumma amin*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat menyelesaikannya program S-1 (Strata-1) di Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada:

1. Ibu Akyunul Jannah, S.Si., MP, selaku Pembimbing.
2. Ibu Elly Rustanti, M.Si, selaku Konsultan.
3. Bapak A. Ghanaim fasya, M.Si, selaku Pembimbing Agama.
4. Ibu Eni Yulianti, M.Si, selaku Penguji Utama.
5. Ibu d, Diana Chandra Dewi, M.Si selaku Ketua Penguji.

Atas perhatian, bimbingan, pengarahan, dan nasehat serta segala bantuannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari penulisan skripsi ini tidak luput dari bantuan semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis dengan penuh hormat dan kerendahan hati, menghaturkan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, yang telah membesarkan, mendidik, merawat dan senantiasa mencurahkan segalanya baik tenaga, dukungan maupun iringan do’a dengan penuh ketulusan tanpa pernah mengeluh sedikitpun.
2. Bapak Prof. Dr. Mudjia Rahardjo, M. Si, selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

3. Dr. Bayyinatul Muchtaromah, drh. M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia, UIN Maliki Malang yang telah memberikan arahan dan nasehat kepada penulis.
5. Para Dosen Pengajar di Jurusan Kimia yang telah memberikan bimbingan dan membagi ilmunya kepada penulis selama belajar UIN Maliki Malang.
6. Seluruh staf Laboratorium dan Administrasi Jurusan Kimia atas seluruh bantuan dan sumbangan pemikiran selama penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman biotek terimakasih bantuannya selama research di lab biotek yang penuh cerita.
8. Teman-teman angkatan 2009 yang telah berbagi kebersamaan selama menuntut ilmu di bangku perkuliahan dan khusus untuk teman-teman angkatan 2009 “B” semoga kita bisa berjumpa dilain waktu dan semoga sukses dengan jalan kita masing-masing.
9. Kakak-kakak dan adik-adik keluarga besar kimia tetap semangat dan pantang menyerah, tidak ada jalan yang gak bisa kita lalui selama kita punya niat dan semangat. Semoga ilmu kita dapat bermanfaat untuk masyarakat.
10. Seluruh Keluarga besar HIMASKA ‘HELIUM’ yang telah berjuang membawa nama kimia
11. Dulur-dulur PERMATA Ronggolawe dulur-dulur senasib seperjuangan dari kampung halaman.
12. Sahabat-sahabati Rayon PMII ‘Pencerahan’ Galileo pada umumnya dan angkatan 2009 ‘PANAHAH 9’ pada khususnya serta sahabat-sahabati PMII komisariat sunan ampel 2009 terimakasih telah berbagi ilmu dan pengalaman selama bersama sama dalam satu perjuangan.
13. K.H. M. Baidhowi Muslich selaku pengasuh Pondok Pesantren Anwarul Huda yang telah memberikan dukungan ilmu dan doa selama ‘ngawulo’ menjadi santri.
14. Teman-teman Anwarul Huda, khususnya untuk penghuni kamar A9 yang telah berbagi kebersamaannya selama menimba ilmu agama di PPAH.

15. Adik-adik TPQ Pesantren Global Mangliawan Pakis, terima kasih sudah memberikan kesempatan kakak untuk berbagi ilmu dengan kalian.
16. Semua sahabat-sahabat dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuannya kepada penulis.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dan keterbatasan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 10 September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN	v
MOTTO	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1. Ikan Asin	9
2.1.1. Kualitas Ikan Asin.....	12
2.2. Formaldehida	12
2.2.1. formalin	14
2.3. Manfaat Formalin.....	15
2.4. Penggunaan Formalin Dalam Makanan.....	16
2.5. Bahaya Penggunaan Formalin	19
2.6. Ciri-Ciri Makanan Yang Mengandung Formalin.....	21
2.7. Analisis Formalin dalam Makanan	24
2.7.1. Reagensia Asam Kromatofat	24
2.7.2. Metode Reagensia Schiift	25
2.7.3. Titrasi Asam Basa	26
2.7.4. Pereaksi Nash.....	27
2.8. Uji Organoleptik.....	27
2.9. Kabupaten Tuban	29
2.10. Makanan Dalam Perspektif Hukum Islam	31
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1. Pelaksanaan Penelitian	36

3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	36
3.2.1. Alat	36
3.2.2. Bahan	36
3.3. Rancangan Penelitian.....	37
3.4. Tahapan Penelitian.....	37
3.5. Pelaksanaan Penelitian	38
3.5.1. Sampling	38
3.5.2. Preparasi Alat dan Bahan.....	38
3.5.3. Identifikasi Kandungan Formalin	38
3.5.3.1. Uji Secara Kualitatif	38
3.5.3.2. Uji Secara Kuantitatif.....	39
3.5.4. Analisis Organoleptik	41
3.5.5. Analisis Data.....	42
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	43
4.1. Pemilihan Sampel	43
4.2. Preparasi Sampel.....	45
4.3. Penentuan Panjang Gelombang Optimum	45
4.4. Pembuatan Kurva Baku Formalin.....	48
4.5. Analisis Foemalin Pada Ikan Asin	50
4.5.1. Analisis Kualitatif Formalin	51
4.5.2. Analisis Kuantitaif Formalin.....	55
4.6. Analisis Organoleptik.....	59
4.6.1. Bau	60
4.6.2. Tekstur	62
4.6.3. Kenampakan	64
4.7. Kajian Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam Tentang Makanan Yang Halal dan Baik.....	67
BAB V PENUTUP	72
5.1. Kesimpulan	72
5.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN-LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

Table 2.1. Standart SNI Ikan Asin Kering	12
Table 2.2 Sifat Fisika Kimia Formalin.....	13
Tabel 4.1 Hasil Sampling Ikan Asin	43
Table 4.2. Nilai Absorbansi Larutan Standart Formalin.....	48
Table 4.3. Hasil Uji Kualitatif Formalin Dalam Ikan Asin.....	52
Table 4.4. Hasil Uji Kuantitatif Formalin Dalam Ikan Asin	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bentuk Ikatan Antara Formalin Dengan Protein	19
Gambar 2.2. Reaksi Formalin Dengan Asam Kromatofat.....	25
Gambar 2.3. Reaksi Formalin Dengan Schiff.....	26
Gambar 2.4. Reaksi Formalin Dengan Pereaksi Nash.....	27
Gambar 2.5. Peta Kabupaten Tuban.....	30
Gambar 4.1 Kurva Penentuan Panjang Gelombang Optimum.....	46
Gambar 4.2 Grafik Kurva Standart Formalin	48
Gambar 4.3 Perbedaan Reaksi Positif Formalin	53
Gambar 4.4 Dugaan Reaksi Antara Formalin dengan Asam Kromatofat	54
Gambar 4.5 Grafik Analisis Organoleptik (Bau).....	60
Gambar 4.6 Grafik Analisis Organoleptik (Tekstur)	62
Gambar 4.7 Grafik Analisis Organoleptik (Kenampakan)	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema Kerja Penelitian	79
Lampiran 2 Cara Kerja	80
Lampiran 3 Pembuatan Reagen	84
Lampiran 4 Perhitungan Konsentrasi Pembacaan Instrumen	86
Lampiran 5 Perhitungan Konsentrasi Formalin Dalam Sampel	90
Lampiran 6 Lembar Penilaian Organoleptik Ikan Asin	93
Lampiran 7 Hasil Uji Organoleptik	94
Lampiran 8 Hasil Analisis Statistik	97
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian	103

ABSTRAK

Ichya'uddin, M. 2014. **Analisis Kadar Formalin dan Uji Organoleptik Pada Ikan Asin Dibeberapa Pasar Tradisional Di Kabupaten Tuban.**
Pembimbing 1: Akyunul Jannah S.Si, M.P.; Pembimbing II: A. Ghanaim Fasya M.Si; Konsultan: Elly Rustanti M.Si

Kata Kunci: Ikan Asin, Formalin, Asam Kromatofat, Kabupaten Tuban

Formalin merupakan larutan formaldehid 35 – 40% yang diklasifikasikan sebagai disinfektan kuat dan sering disalahgunakan sebagai pengawet makanan. Hal ini bertentangan dengan perintah Allah SWT dalam surat al Baqarah ayat 168. Diantara makanan yang sering ditambahkan formalin adalah ikan asin. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi formalin pada ikan asin dan uji organoleptik pada ikan asin dibeberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban.

Metode yang digunakan dalam analisis formalin ini adalah metode asam kromatofat. Sampel ikan asin dilarutkan dalam aquades dan asam fosfat, yang kemudian didestilasi sampai tidak ada destilat yang menetes. Destilat yang diperoleh ditambahkan asam kromatofat dan asam sulfat yang kemudian dipanaskan dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimumnya 569 nm. Untuk uji organoleptik, sampel hasil *sampling* diklasifikasikan berdasarkan jenis ikan asin, pedagang dan nama pasar. Uji organoleptik dilakukan dengan 10 orang panelis untuk memberikan penilaian mutu ikan asin berdasarkan bau, tekstur dan kenampakan dari ikan asin.

Hasil penelitian menunjukkan, dari 40 total sampel hasil *sampling* yang ada dibeberapa pasar tradisional, 28 sampel atau 70 % sampel diantaranya positif mengandung formalin yang terdiri dari 18 sampel ikan asin teri dan 10 sampel ikan asin layang. Konsentrasi formalin tertinggi yang diperoleh pada sampel yang dianalisis sebesar 1162,5 ppm sedangkan konsentrasi terendah yang diperoleh sebesar 3,55 ppm. Hasil uji organoleptik dari 10 orang panelis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari ikan asin yang tercemar formalin dengan ikan asin yang tidak tercemar formalin baik dari segi bau, tekstur dan kenampakan ikan asin.

ABSTRACT

Ichya'uddin, M. 2014. **Analysis of Formaldehyde Level and Organoleptic Test On Salted Fish In Some Traditional Markets In Tuban**. Supervisor 1: Akyunul Jannah, S.Si, M.P.; Supervisor II: A. Ghanaim Fasya M.Si; Consultant: Elly Rustanti M.Si

Keywords: Salted Fish, Formalin, Chromotropic acid, Tuban

Formalin is an solution of formaldehyde 35 – 40% which is classified as a powerful disinfectant and it is often misused as a food preservative. This is contrary to the commandments of God in al-Baqarah 168. Salted fish is one of the foods that are often added formalin. This research aims to detect formalin in salted fish and organoleptic test on salted fish in several traditional markets in Tuban.

The method used in the analysis of formalin is chromotropic acid method. salted fish is dissolved in aquades and added with phosphoric acid. Then The sample distilled till there is no destilat drips. Destilat obtained is added the chromotropic acid and sulfuric acid then they are heated so that the purple color is formed, then it is measured the absorbance with UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 569,0 nm is the maximum. For organoleptic, samples from the sampling results are classified based on the type of salted fish, traders and market name. Organoleptic test is done by 10 panelists to give quality assessment based on the smell, texture and appearance of the salted fish

Results of the research showed, amount of 40 samples from the existing sampling results in some traditional markets, 28 samples or the samples which were positively 70% contain formalin which consists of 18 sample anchovies and 10 samples of other salted fish. The highest concentration of formaldehyde obtained on samples analyzed by 1.162,5 ppm while the lowest concentrations were acquired for 3,55 ppm. Organoleptic results from those 10 panelists showed that there is no significant difference from the salted fish contaminated with the salted fish uncontaminated either from the smell, texture or appearance of the salted fish.

المستخلص البحث

احياء الدين.م, ٢٠١٤, اختبار مقدار الفورمالين و اختبار أرغوليفتيك سمك مملح في بعض الأسواق التقليدية بالمديرية طوبان. البحث . القسم الكيمياء، الكلية العلمية والتكنولوجيا التابعة الجامعة الحكمية الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف الاوال : اعين الجنة الماجستير, المشرف الدينية: احمد غنا ثم فشى الماجستير, مستشار: ايلي روستانتى الماجستير.

الكلمات الرئيسية: سمك مملح, فورمولين, اسم كروماتوفات, طوبان.

فورمولين هو مذاب فورمالديهيديا ٣٥-٤٠ % تنقسم الى ديستنيكتان القوى وقد يستعمل لمادة الأكل. هذه المسئلة متخالفة بأمر الله فى سورة البقرة ١٦٨. الأكل التى فيها زيادة الفورمالين هو السمك المملح. الهدف من هذا البحث لكشف فورمالين فى السمك المملح واختبار أرغوليفتيك فى السمك المملح فى الأسواق التقليدية بالمديرية طوبان.

المنهج يستعمل لتحليل الفورمالين تسم أسم كروماتوفات. السمك المملح اذاب فى الماء ثم تزداد بأسم فوسفت. والمذاب مذكر ثم تثب حتى لاتجد فيها دستيلات. حصول من دستيلات يزداد بأسم كروماتوفات و أسم سولفات, وسخن حتى يكون البرفير فيها. وذلك المذاب يقاس بالسيفكتروفوتوميتر يوفى- فيس فى طويل موجة ٥٦٩٠ نانوميتر . للتجريب أرغوليفتيك, السمك المملح ميّز على تاجيرها والأسماء الأسواق و جنسها. عمل تجريب أرغوليفتيك عشرة أشخاص الممتحن ليعطى النتيجة السمك المملح على ريحها ورسمها و ظاهرها.

حصول البحث تدل على أربعين عينة فى الأسواق التقليدية وتحتوي على فورمالين ٢٨ نوعان أو ٧٠ % , ١٨ من سمك مملح تيري و من سمك مملح ليانج ١٠ واكثر المقدار من الأعلى فورمالين يحصل ١١٦٢,٥ (ppm) و اقل المقدار من الأوطأ فورمالين يحصل ٣,٥٥ (ppm). من ناحية أورغوليفتيك ١٠ أشخاص تدل على بدون الفرق بين السمك المملح الملونة من فورمالين و السمك المملح غير الملونة من ناحية ريحها ورسمها و ظاهرها.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang banyak mengandung protein dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Disamping memiliki nilai gizi yang cukup, ikan dapat dengan mudah diperoleh baik di pasar tradisional, pasar swalayan ataupun tempat pelelangan ikan. Ikan merupakan salah satu makhluk yang diciptakan Allah SWT untuk kelangsungan hidup manusia. Seperti dalam firman Allah SWT dalam surat an Nahl ayat 14:

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا
 وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۗ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾

Artinya: Dan Dialah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan dari padanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu semua bersyukur (an Nahl: 14)

Berdasarkan surat an Nahl ayat 14, dapat kita pahami bahwa Allah SWT telah menundukkan laut yang tampak ganas menjadi tempat bagi manusia untuk mencari rizki Allah SWT sehingga manusia bisa memakan dari kekayaan laut yang berupa daging yang segar. Menurut az Zamakhsyari (1987) yang dimaksud daging segar adalah ikan. Sementara penyertaan kata segar karena dalam waktu yang singkat daging ikan akan cepat mengalami kerusakan atau pembusukan. Sari

(2011) menjelaskan bahwa ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak dan busuk bila tidak langsung dikonsumsi. Dalam kurun waktu 6 - 7 jam setelah penangkapan, ikan akan mulai mengalami pembusukan.

Pembusukan ikan terjadi disebabkan oleh mikroorganisme terutama bakteri yang tumbuh dalam tubuh ikan. Pertumbuhan bakteri sendiri disebabkan kandungan air dalam tubuh ikan yang cukup tinggi sehingga menyebabkan umur simpan ikan menjadi lebih singkat. Banyak dari para produsen biasanya melakukan pengawetan ikan untuk mencegah proses pembusukan pada ikan. Pengawetan yang sering dilakukan diantaranya adalah: pemindangan, pengasapan, pembuatan peda dan penggaraman atau pembuatan ikan asin (Hendrik, 2010)

Menurut Heruwati, (2002) Penggaraman merupakan salah satu pengawetan ikan sederhana secara tradisional yang masih banyak dijumpai dimasyarakat. Proses penggaraman atau pembuatan ikan asin ini dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam ikan sehingga dapat menunda proses pembusukan oleh bakteri yang cepat berkembang dengan kadar air yang tinggi. Proses pengawetan ini juga dikenal dengan pembuatan ikan asin.

Ikan asin merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain harganya yang lebih terjangkau, ikan asin juga mudah diperoleh. Ikan asin juga memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan ikan segar. Menurut Direktorat gizi Republik Indonesia (1981) kandungan protein ikan segar per 100 gram sebesar 17 % sedangkan kandungan protein dalam 100 gram ikan asin sebesar 42 %. Hal ini menunjukkan bahwa ikan

asin merupakan sumber protein hewani yang tinggi dan lebih menguntungkan dalam hal kesehatan.

Meskipun ikan asin sangat memasyarakat, ternyata pengetahuan masyarakat mengenai ikan asin yang aman dan baik untuk dikonsumsi masih kurang. Hal ini dibuktikan dengan masih banyak ikan asin yang mengandung formalin beredar dan dikonsumsi masyarakat. Penelitian yang dilakukan BPOM Makasar (2006), menemukan bahwa ikan asin kering yang beredar di pasar swalayan dan tradisional menunjukkan bahwa kurang lebih sebanyak 56 % sampel mengandung formalin.

Hastuti (2010), melaporkan tentang kandungan formalin pada ikan asin di Pulau Madura yaitu di daerah Sampang dan Bangkalan. Dari daerah Sampang dan Bangkalan ikan asin pada daerah tersebut positif mengandung formalin dengan konsentrasi rata-rata sebesar 49,26 mg/Kg dan 44,14 mg/Kg. Singgih (2013) juga melaporkan dari 4 sampel ikan asin yang diambil di beberapa pasar di Kota Malang, 3 diantaranya tidak layak dikonsumsi karena mengandung formalin yang melebihi ambang batas kelayakan konsumsi. Banyaknya ikan asin yang beredar mengandung formalin membuat masyarakat khawatir karena dampaknya yang sangat merugikan bagi kesehatan.

Menurut Handayani (2006), formalin merupakan larutan formaldehida dalam air dengan kadar 30 – 40 %. Di pasaran formalin dapat diperoleh dalam bentuk sudah diencerkan, sehingga larutan tersebut dapat dengan mudah didapatkan. Formalin banyak digunakan sebagai bahan pengawet mayat, pengawet kayu, pembunuh serangga dan kuman serta banyak digunakan sebagai

bahan dalam bidang industri lainnya. Penggunaan formalin sebagai bahan pengawet makanan telah dilarang oleh menteri kesehatan sesuai dengan peraturan menteri kesehatan Nomor 722/Menkes/Per/IX/1988 karena formalin dapat berdampak buruk dan membahayakan kesehatan.

Menurut *International Programme on Chemical Safety*, bahwa batas toleransi formalin yang dapat diterima oleh tubuh adalah 0,1 miligram perliter atau dalam satu hari asupan yang dibolehkan adalah 0,2 mg. Sementara formalin yang boleh masuk ke tubuh dalam bentuk makanan untuk orang dewasa adalah 1,5 mg hingga 14 mg per hari. Berdasarkan standar Eropa, kandungan formalin yang masuk dalam tubuh tidak boleh melebihi 0,66 ppm. (WHO, 2002)

Uji formalin dalam ikan asin dilakukan untuk mendeteksi adanya formalin yang sengaja ditambahkan. Pengujian formalin dalam ikan asin sendiri dapat dilakukan dengan menggunakan metode asam kromatofat, dimana reaksi asam kromatofat dengan formaldehida akan membentuk senyawa berwarna (3.4.5.6-dibenzoxanthylum). Pewarnaan senyawa ini disebabkan terbentuknya ion karbenium- oksonium yang stabil karena mesomeri (Georghio dan Jimmy, 1988).

Selain kandungan formalin yang banyak ditemukan dalam ikan asin, mutu ikan asin yang beredar banyak yang tidak memenuhi standart kesehatan. Hal ini disebabkan terlalu lamanya penyimpanan ikan asin sehingga menyebabkan kualitas ikan asin menurun dan tidak layak dikonsumsi (Sari, 2011). Kualitas ikan asin dapat diketahui melalui uji organoleptiknya. Uji organoleptik ikan asin dapat mengukur beberapa mutu aspek diantaranya bau, tekstur dan tampilan dari ikan asin tersebut. Karakteristik tersebut dapat mempengaruhi kualitas ikan asin

disamping lama penyimpanannya. Menurut Hidayati (2006) penyimpanan ikan asin pada suhu 25° C tidak lebih dari 30 hari. Penyimpanan yang lebih dari 30 hari menyebabkan kualitas bau tekstur dan tampilan dari ikan tersebut sudah memenuhi kategori ditolak yang artinya tidak memiliki standart untuk dikonsumsi. Menurut Sedjati, (2006) penyimpanan ikan asin yang terlalu lama akan mengakibatkan pertumbuhan bakteri halofilik yang mampu mengubah tekstur maupun tampilan dari ikan asin tersebut sehingga tidak layak dikonsumsi dan dapat berdampak buruk bagi kesehatan.

Hal ini bertentangan dengan perintah Allah SWT dalam surat al Baqarah ayat 168 tentang memakan makanan yang halal dan baik.

يَتَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ
لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya: Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu (al Baqarah: 168).

Dalam surat al Baqarah ayat 168 dijelaskan, Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk memakan makanan yang halal dan yang baik tidak lain untuk kebaikan manusia sendiri. Menurut Siregar, (2011) Makanan yang halal dan baik dapat diartikan bahwa makanan tersebut diperoleh secara benar dari segi hukum syariat dan hukum negara serta dapat memberikan manfaat bagi manusia dan tidak memberikan *madhorot* atau kerugian bagi kesehatan manusia.

Ikan asin sendiri merupakan makanan yang halal dan baik yang banyak diproduksi oleh daerah yang terletak dekat garis pantai karena daerah tersebut mampu memproduksi ikan baik dari tangkapan ikan laut ataupun budidaya ikan. Diantara banyak daerah penghasil ikan asin salah satu daerah tersebut adalah Kabupaten Tuban. Kabupaten Tuban merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang terletak didaerah pesisir pantura yang memiliki perairan laut sepanjang 65 km. Dengan kondisi geografis tersebut, produksi perikanan laut di Kabupaten Tuban cukup besar. Menurut data statistik PPI (2010) produksi perikanan Kabupaten Tuban sebesar 11.544,96 ton. Hasil tangkapan ikan laut ini banyak diolah menjadi beberapa komoditas diantaranya ikan pindang, trasi, kerupuk ikan dan ikan asin.

Produksi ikan asin di daerah Tuban sendiri cukup tinggi hal ini dapat dilihat dari salah seorang produsen ikan asin di Kecamatan Bulu Kabupaten Tuban mampu memproduksi dan memasarkan 2 - 5 ton ikan asin setiap harinya. Diantara jenis ikan asin yang banyak diproduksi adalah jenis ikan teri dan ikan layang (Anonim, 2013).

Tingginya produksi ikan asin di Kabupaten Tuban tidak dibarengi dengan kualitas ikan asin yang memberikan jaminan keamanan dan kesehatan bagi masyarakat. Masih banyaknya produsen dan penjual ikan asin berformalin yang beredar di Kabupaten Tuban. Pada tahun 2012, Muhaimin melaporkan bahwa Polres Tuban melakukan penangkapan kepada 3 warga Kecamatan Palang Kabupaten Tuban dengan barang bukti 4 ton ikan asin berformalin siap dipasarkan. Sedangkan pada tahun 2013 Polres Tuban melakukan pemusnahan

ikan asin yang tercemar formalin di Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban terhadap 350 Kg ikan Layur, 5500 Kg ikan kering layang, dan 600 Kg ikan teri kering yang mengandung formalin. Dari sekian banyak ikan asin yang dimusnahkan jenis ikan asin teri dan ikan layang merupakan jenis ikan asin yang paling banyak diproduksi.

Banyaknya kasus formalin dalam ikan asin di Kabupaten Tuban hanya membuat Dinas Kesehatan Kabupaten Tuban melakukan sosialisasi tentang bahaya formalin tanpa melakukan penertiban terhadap produsen atau pedagang yang menjual ikan asin berformalin ditengah maraknya ikan asin berformalin yang beredar dimasyarakat (Hanafi, 2012). Hal inilah yang membuat masyarakat khawatir tentang keamanan dan kualitas dari ikan asin yang beredar di Kabupaten Tuban. Perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi kandungan formalin dalam ikan asin yang ada di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban, dan kualitas ikan asin secara organoleptik sehingga dapat memberikan jaminan keamanan dan kelayakan ikan asin yang beredar di Kabupaten Tuban.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa kadar formalin pada ikan asin yang beredar di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban?
2. Bagaimana kualitas ikan asin yang beredar di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban berdasarkan uji organoleptiknya?

1.3. Tujuan

1. Untuk mengetahui kadar formalin yang terkandung dalam ikan asin yang beredar di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban.
2. Untuk mengetahui kualitas ikan asin yang beredar di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban berdasarkan uji organoleptik.

1.4. Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan asin jenis teri dan layang yang diambil dari Pasar Baru Tuban, Pasar Rengel, Pasar Soko, Pasar Jatirogo dan Pasar Tambakboyo yang ada di Kabupaten Tuban.
2. Parameter kualitas ikan asin yang dianalisis meliputi kadar formalin dan sifat organoleptiknya.

1.5. Manfaat

1. Memperoleh pengalaman nyata yang berguna untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan dibidang analisis senyawa formalin baik secara kualitatif maupun kuantitatif, kualitas secara uji organoleptik, dan proses-proses kimia sesuai dengan program studi kimia
2. Memberikan pengetahuan dan wawasan tentang metode yang digunakan dalam identifikasi senyawa formalin dan sifat organoleptik dari ikan asin.
3. Mengetahui kadar formalin yang ada pada ikan asin yang beredar di beberapa pasar tradisional Kabupaten Tuban.
4. Mengetahui kualitas ikan asin yang beredar di beberapa pasar tradisional Kabupaten Tuban berdasarkan sifat organoleptiknya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Ikan Asin

Ikan merupakan bahan makanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ikan sendiri merupakan bahan makanan yang sangat mudah rusak. Hal ini disebabkan karena daging ikan memiliki kandungan air yang sangat tinggi, pH netral teksturnya lunak serta memiliki kandungan gizi yang banyak sehingga menjadi medium yang sangat baik untuk pertumbuhan jasad renik terutama bakteri. Karena mengandung banyak kandungan air didalam dagingnya maka ikan sangat mudah dan cepat mengalami pembusukan. Sehingga banyak cara yang digunakan untuk mengawetkan ikan secara tradisional. Pengawetan ikan tradisional di Indonesia dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya adalah: pengasinan, pemindangan, pembuatan peda, terasi, petis dan lain-lain (Hendrik, 2010).

Ikan asin diproduksi dari bahan ikan segar atau ikan setengah basah yang ditambah garam sekitar 15-20 %. Walaupun kadar air dalam tubuh ikan masih tinggi 30-35 %, namun ikan dapat disimpan agak lama karena penambahan garam yang relatif tinggi tersebut. Untuk memperoleh hasil ikan asin yang bagus maka garam yang digunakan pun harus garam yang memiliki kualitas bagus yang murni dan berwarna putih bersih yang mengandung kadar natrium klorida sekitar 95 %. Komponen yang biasanya tercampur dalam garam murni diantaranya $MgCl_2$

(magnesium klorida), CaCl_2 (kalsium klorida), MgSO_4 (magnesium sulfat), CaSO_4 (kalsium sulfat), lumpur, dll. Jika garam yang digunakan Mg (magnesium) dan Ca (calsium) maka akan menghambat proses penetrasi garam ke dalam daging ikan, akibatnya daging ikan berwarna putih, keras, rapuh dan rasanya pahit. Jika garam yang digunakan mengandung Fe (besi) dan Cu (tembaga) dapat mengakibatkan ikan asin berwarna coklat kotor atau kuning (Djarajah, dkk, 1995)

Ikan asin merupakan bahan makanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kurang lebih memiliki 70 % bagian tubuh ikan asin yang dapat dikonsumsi. Dalam 100 gram ikan asin terkandung 193 kilokalori, protein 42 gram, karbohidrat 0 gram, lemak 1,5 gram, kalsium 200 miligram, fosfor 300 miligram, dan zat besi 3 miligram (Direktorat gizi, 1891).

Menurut Hendrik (2010) pengawetan dengan metode pengasinan merupakan pengawetan yang paling sering dilakukan karena paling sederhana dan paling murah. Prinsip pengawetan dengan menggunakan pengasinan merupakan kombinasi penambahan garam dan pengeringan yang kemudian hasil produksinya disebut dengan ikan asin. Dalam jumlah yang cukup garam dapat mencegah terjadinya autolitis, yaitu kerusakan ikan yang disebabkan oleh enzim-enzim yang terdapat pada ikan, dan mencegahnya terjadi pembusukan oleh jasad renik. Daya pengawetan oleh garam ini disebabkan karena garam memiliki tekanan osmotik yang tinggi sehingga kandungan garam dapat menarik kandungan air dalam daging ikan sekaligus menarik mikroorganisme dalam ikan sehingga sel mengalami plasmolisis dan mati.

Garam dalam ikan dapat mengakibatkan terjadinya denaturasi dan koagulasi protein dan enzim sehingga terjadi pengerutan daging ikan, akibatnya air akan terperas keluar. Konsentrasi garam yang tinggi dalam ikan menyebabkan pertumbuhan bakteri patogen yang ada dalam ikan terhambat sehingga lebih tahan lama. Sifat pengawet dari garam juga disebabkan adanya garam di dalam jaringan ikan sehingga dapat mengurangi atau menghilangkan oksigen dari jaringan ikan. Pertumbuhan jasad renik yang membutuhkan oksigen akan terhambat. Disamping itu, garam dapat terurai menjadi ion natrium dan ion klorida. Ion klorida ini bersifat racun terhadap jasad renik. Selain karena adanya garam, ikan asin menjadi awet karena perlakuan pengeringan sehingga jasad renik tidak dapat tumbuh dan proses pembusukan dapat dicegah. Dalam pembuatan ikan asin secara tradisional, pengeringan biasanya dilakukan dengan sinar matahari (Hendrik, 2010).

Menurut Djarijah dkk (1995), Ciri-ciri ikan asin tanpa formalin dan berformalin dapat dikenali dengan menggunakan panca indera kita. Ciri – ciri visual produk ikan asin tanpa formalin yaitu: tekstur lemas, empuk dan aroma khas, warna buram / merah / alami, lama kering dan digoreng renyah, empuk, lalat mau hinggap, cepat terkena jamur / belatung, hanya tahan 1 minggu, susut kurang dari 60% dari berat awal, harga lebih murah. Ciri – ciri visual produk ikan asin berformalin yaitu : tekstur keras seperti karet & tidak beraroma, warna bagus cerah bening, cepat kering dan bila digoreng keras, lalat tidak mau hinggap, tidak ada jamur atau belatung, tahan hingga berbulan-bulan, susut 60% lebih dari berat awal, harga lebih mahal.

2.1.1 Kualitas Ikan Asin

Ikan asin yang berkualitas baik memang menjadi salah satu syarat agar ikan asin aman dikonsumsi. Cara untuk menilai kualitas ikan asin sendiri dapat dilakukan dengan berbagai pengujian diantaranya pengujian fisik, mikrobiologi dan kimia. Adapun beberapa standart mutu dari ikan asin kering yang diterbitkan BSN (1992) sesuai dengan SNI 01-2721-1992 sebagai berikut:

Tabel 2.2. Standart SNI Ikan Asin Kering

Jenis uji	Satuan	Persyaratan mutu
Organoleptic		
- Nilai minimum		6,5
- Kapang		Negatif
Mikrobiologi		
- TPC, maksimum	Koloni/gram	1×10^5
- Escherichia coli, maksimum	MPN/gram	< 3
- Salmonella*	Per 25 gram	Negatif
- Vibrio cholerae*	Per 25 gram	Negatif
- Staphylococcus aureus*	Per 25 gram	1×10^3
Kimia		
- Air, maksimum	% b/b	40
- Garam, maksimum	% b/b	20
- Abu tak larut dalam asam, max	% b/b	1,5

Sumber: (Direktorat Gizi, 1992)

2.2 Formaldehida

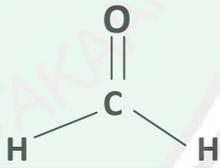
Formaldehida merupakan derivasi aldehida yang paling sederhana dan berwujud gas (titik didih -21°C) dan mempunyai berat molekul yang rendah, mudah larut kedalam air karena terjadi ikatan hidrogen antara air dan gugus karbonil yang polar. Sediaan formaldehida dalam pasaran banyak dikenal dengan nama formalin

(37%) dan banyak juga dijumpai formalin dengan kadar 10 %, 20 %, 30 % dan 40 % yang dapat dengan mudah didapatkan (Sastrohamidjodjo, 2011).

Menurut Chang, (2007) Formaldehida merupakan senyawa hidrokarbon yang memiliki satu atom C yang termasuk dalam gugus aldehida atau alkanal. Formaldehida (CH₂O) merupakan zat kimia yang tidak berwarna, mempunyai bau yang menyengat dan memiliki sifat kecenderungan untuk berpolimerisasi, dimana satuan molekul secara individu bergabung membentuk suatu satuan senyawa.

Pada suhu 150° C, formaldehid mudah terdekomposisi menjadi metanol dan karbon monoksida. Formaldehid mudah dioksidasi oleh oksigen di atmosfer membentuk asam format, yang kemudian diubah menjadi karbondioksida oleh sinar matahari (WHO, 2002). Struktur dan karakteristik dari senyawa formaldehid ini ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1. Sifat Fisika Kimia Formaldehida

Nama	Formaldehid, metanal, metil aldehida,
Struktur	
Rumus kimia	H ₂ CO
Berat molekul	30,03
Titik leleh	-118 to -92° C
Titik didih	-21 to -19° C
Triple poin	155,1 K (-118,0° C)
Densitas	1,13 x 10 ³ kg/m ³
Tekanan uap (Pa, 25° C)	516000
Kelarutan (mg/liter, 25° C)	400000 – 550000

Sumber: (Concise International Chemical Assessment Document, 2002)

2.2.1 Formalin

Formalin adalah senyawa formaldehida yang terkandung kurang lebih 30 – 40 % didalam air. Formalin merupakan suatu bahan kimia dengan berat molekul 30.03 yang pada suhu normal dan tekanan atmosfer berbentuk gas tidak berwarna, berbau pedas (menusuk) dan sangat reaktif (mudah terbakar). Bahan ini larut dalam air dan sangat mudah larut dalam etanol dan eter. Dalam larutan formalin juga ditambahkan larutan methanol sebanyak 10 – 15 % untuk mencegah terjadinya polimerisasi formaldehida. Formalin termasuk senyawa jenis desinfektan yang biasanya digunakan dalam bidang industri dan sering digunakan sebagai bahan pengawet yaitu untuk mengawetkan mayat. Formalin biasa digunakan sebagai penghawet makanan meskipun formalin tidak diijinkan dipakai sebagai bahan pengawet makanan karena dapat mengancam kesehatan manusia. (Arifin, 2005).

Formalin merupakan larutan yang dapat larut baik dalam air karena memiliki sifat sama polar dengan air. Didalam air formaldehid akan membentuk ikatan hidrogen antara atom hidrogen dengan gugus karbonil pada senyawa formaldehid dan air. Adanya ikatan hidrogen ini menyebabkan kenaikan titik didih sehingga menyebabkan formalin lebih stabil pada suhu ruang dibandingkan dengan senyawa formaldehid murni yang pada suhu berupa gas. Formalin termasuk dalam desinektan kuat yang digunakan untuk membunuh serangga. akan tetapi formalin banyak juga dimanaatkan dalam berbagai bidang bahkan banyak juga ditambahkan sebagai pengawet makanan meskipun telah dilarang penggunaanya karena dapat membahayak kesehatan manusia (Sastrohamidjojo, 2010).

2.3 Manfaat Formalin

Menurut lembaga perlindungan lingkungan Amerika Serikat (EPA), dan lembaga internasional untuk penelitian kanker, formalin merupakan senyawa kimia yang digolongkan sebagai karsinogenik, yaitu senyawa yang dapat memicu tumbuhnya kanker. Menurut (Mahdi, 2008) formalin adalah desinfektan yang sangat efektif untuk membasmi serangga. Formalin banyak digunakan dalam berbagai bidang industri dan pendidikan. Dalam bidang industri, formalin banyak digunakan dalam pengawet kayu, pengawet tekstil, pestisida, pembersih lantai, bahan pembentuk pupuk berupa urea, bahan pembuatan produk parfum, bahan pengawet produk kosmetik, pengeras kuku, pencegah korosi untuk sumur minyak, bahan untuk isolasi busa, dan bahan perekat untuk produk kayu lapis (plywood).

Dalam jumlah kecil, formalin banyak terdapat dalam kosmetik, cairan pencuci piring, sampo dan deterjen. Dalam dunia fotografi biasanya digunakan untuk pengeras lapisan gelatin dan kertas foto. Sedangkan dalam bidang pendidikan formalin banyak digunakan sebagai pengawet mayat dan preparat mahasiswa kedokteran. Besarnya manfaat formalin dalam berbagai bidang ternyata masih banyak disalahgunakan, salah satunya adalah penggunaan formalin dalam penambahan bahan pangan sebagai pengawet oleh produsen makanan yang tak bertanggung jawab (Mahdi, 2008).

Formalin bukanlah bahan pengawet makanan sehingga penggunaannya diatur secara hukum dan dilarang penggunaannya sebagai bahan pengawet makanan. Menteri Kesehatan Republik Indonesia telah mengeluarkan peraturan yang melarang

penggunaan formalin sebagai pengawet makanan, akan tetapi masih belum dapat menghilangkan produsen yang tak bertanggung jawab dan masih banyak yang menggunakan formalin sebagai bahan pengawet makanan untuk mendapatkan untung sebesar-besarnya. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya temuan bahan makanan yang mengandung formalin. Hal ini tentu perlu menjadi perhatian bagi masyarakat ditengah maraknya beredar makanan yang mengandung formalin baik pasar tradisional, toko-toko kecil ataupun swalayan (Republika, 2013).

2.4 Penggunaan Formalin Dalam Makanan

Penggunaan formalin sebagai bahan pengawet makanan merupakan cara yang sering digunakan untuk mengurangi biaya produksi yang dikeluarkan. Hal ini disebabkan karena formalin merupakan bahan pengawet ilegal yang murah, efisien dan efektif dalam penggunaannya. Dengan mengeluarkan uang sebesar Rp. 15.000,- dari harga 1 liter formalin dapat digunakan untuk mengawetkan sekitar 1 ton ikan segar. Hal ini dapat dibandingkan dengan pengeluaran yang dikeluarkan apabila menggunakan balok es dalam pengawetannya makan dibutuhkan setidaknya 350 balok es atau sekitar 4 juta untuk mengawetkan 1 ton ikan segar. Dari perbandingan tersebut wajar sehingga banyak produsen makanan yang menggunakan formalin sebagai bahan pengawet makanan yang bertujuan untuk mencari keuntungan sebesar-besarnya. Pada umumnya formalin digunakan untuk memperpanjang umur simpan dari makanan karena formalin merupakan senyawa antimikroba yang efektif dalam membunuh bakteri, bahkan virus sekalipun. Selain itu, interaksi formalin (senyawa

dalam formaldehida) dengan makanan akan membentuk tekstur makanan yang keras untuk beberapa makanan yang ditambahkan antara lain bakso, mie basah, tahu, ikan segar, ikan asin, sehingga mampu memberikan kenampakan tampilan yang lebih menarik (Mahdi, 2008).

Menurut Teddy (2007), formalin digunakan sebagai bahan pengawet makanan yang mengandung kadar air yang tinggi. Produk atau makanan yang mengandung kadar air yang tinggi sangat disukai oleh mikroba, sehingga masa simpannya tidak akan lama akibat pertumbuhan mikroba pada makanan tersebut. Umur simpan makanan lebih pendek, seiring meningkatnya jumlah mikroba dalam makanan tersebut. Hal ini disebabkan karena pada proses pengolahannya produsen tidak memperhatikan sistem pengolahan dan penerapan sanitasi yang baik. Salah satu contoh yang dapat diambil adalah pembuatan bakso. Idealnya bakso memiliki aktivitas air sebesar 0.95 yang dapat memiliki umur simpan 24 jam. Akan tetapi, pada kenyataannya masa penyimpanannya kurang dari 24 jam akibat pertumbuhan mikroba yang tinggi akibat aktivitas air yang tinggi pula.

Sifat antimikrobal dari formaldehida merupakan hasil dari kemampuannya menginaktivasi protein dengan cara mengondensasi dengan asam amino bebas dalam protein menjadi hidrokoloid. Kemampuan dari formaldehida meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Mekanismenya terjadi ketika formaldehida bereaksi dengan protein sehingga membentuk rangkaian-rangkaian antara protein yang berdekatan. Aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein dan mudah berikatan dengan unsur protein mulai dari permukaan hingga terus meresap ke

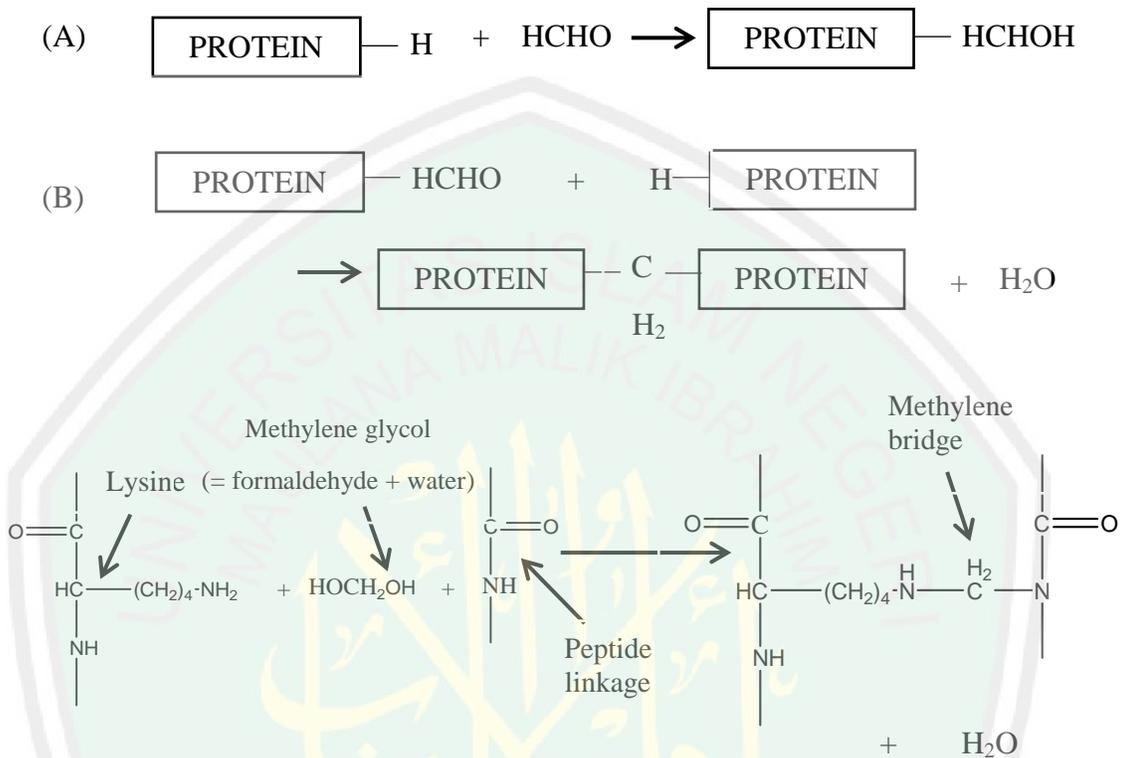
jaringan yang dalam. Dengan matinya protein setelah terikat dengan unsur kimia dari formalin, maka ia tidak akan diserang bakteri pembusuk yang menghasilkan senyawa asam, akibatnya protein mengeras dan sukar untuk larut (Cahyadi, 2006)

Bakteri yang berperan dalam pembusukan ikan merupakan bakteri gram negatif yang bersifat psikrotrofik, karena pada umumnya ikan disimpan dalam lemari es atau kotak es selama proses penangkapan dan penyimpanan. Bakteri ini Antara lain dari grup *Pseudomonas*, *Acinotobacter* atau *Alcaligenes*. Formaldehida dapat merusak bakteri karena bakteri merupakan protein. Formaldehida berkombinasi dengan asam amino bebas dari protein pada protoplasma sel, merusak nucleus, dan mengkoagulasi protein (Branen, dkk. 1983).

Pada reaksi formaldehida dengan protein, yang pertama kali diserang adalah gugus amina pada posisi dari lisin di antara gugus-gugus polar dari peptidanya. Formaldehida menyerang gugus ϵ -NH₂ dari lisin dan selain itu juga pada gugus ϵ -NH₂ histidin dan tirosin. Pengikatan formaldehida pada gugus ϵ -NH₂ dari lisin berjalan lambat dan merupakan reaksi yang searah, sedangkan ikatannya dengan gugus asam amino bebas berjalan cepat dan merupakan reaksi bolak-balik (Branen, dkk., 1983).

Bentuk hasil ikatan silang antara formaldehida dengan asam amino lisin dari protein dapat digambarkan sebagai berikut:

Protein — Lys — NH — CH₂ — NH — Lys — Protein



Gambar 2.1. Bentuk hasil ikatan silang antara formaldehida dengan asam amino lisis dari protein (Branen, dkk., 1983).

2.5 Bahaya Penggunaan Formalin

Menurut *Concise International Chemical Assessment Document* (2002), formalin merupakan senyawa bakteriostatik dalam penggunaannya sebagai bahan pengawet makanan. Hal ini dikarenakan penambahan formalin ini dapat menunda atau mengurangi pertumbuhan bakteri dari makanan sehingga dapat memberikan masa simpan yang lebih lama.

Konsumsi formalin dalam tubuh secara berkala dapat terakumulasi didalam sel tubuh dan dapat bereaksi dengan protein seluler (enzim) dan DNA (mitokondria dan nukleus). Penggunaan formalin dalam makanan sangat berdampak buruk pada tubuh baik dalam jangka panjang maupun dalam jangka pendek. Beberapa dampak formalin dalam jangka pendek antara lain terjadinya iritasi pada saluran pernafasan, pencernaan, muntah dan pusing. Sedangkan dampak pada jangka panjang tergantung akumulasi jumlah formalin yang dikonsumsi dalam tubuh, diantaranya yaitu: kerusakan pada hati, ginjal, limfa dan pancreas dan dapat memicu pertumbuhan kanker (Mahdi, 2008).

Sebenarnya batas toleransi formaldehida yang dapat diterima tubuh manusia dengan aman adalah dalam bentuk air minum, menurut *International Programme on Chemical Safety* (IPCS), adalah 0,1 mg per liter atau dalam satu hari asupan yang dibolehkan adalah 0,2 mg. Sementara formalin yang boleh masuk ke tubuh dalam bentuk makanan untuk orang dewasa adalah 1,5 mg hingga 14 mg per hari. Berdasarkan standar Eropa, kandungan formalin yang masuk dalam tubuh tidak boleh melebihi 0.66 mg/liter. Sementara itu, berdasarkan hasil uji klinis, dosis toleransi tubuh manusia pada pemakaian secara terus-menerus (*Recommended Dietary Daily Allowances/RDDA*) untuk formalin sebesar 0.2 miligram per kilogram berat badan. (*Concise International Chemical Assessment Document*, 2002)

Menurut Winarno dan Rahayu, (1994) konsumsi formalin pada dosis sangat tinggi dapat mengakibatkan konvulsi (kejang-kejang), haematuri (kencing darah) dan haematosis (muntah darah) yang berakhir dengan kematian. Injeksi formalin

dengan dosis yang sangat tinggi 100 gram dapat menyebabkan kematian dalam jangka waktu 3 jam.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 722/Menkes/Per/IX/1988 telah menjelaskan bahwa formalin merupakan zat yang dilarang sebagai bahan tambahan makanan karena dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Akan tetapi masih banyak ditemukannya formalin dalam ikan asin yang beredar dalam masyarakat. Penelitian yang telah dilakukan oleh Habibah (2013), menyatakan bahwa identifikasi 41 sampel ikan asin dari beberapa pasar tradisional Kota Semarang didapatkan 9 sampel ikan asin. Pada tahun 2010, Hastuti mengenai formalin dengan sampel yang berbeda, yaitu ikan asin di daerah Madura. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh bahwa semua sampel ikan asin yang berasal dari Pasar Kamal, Pasar Socah, Pasar Bangkalan dan dari salah satu pasar dari Sampang teridentifikasi adanya formalin, dengan kadar masing-masing 29,10 mg/kg, 30,65 mg/kg, 49,26mg/kg, 44,14 mg/kg.

Di Padang, Elmatris dan Mulya melakukan penelitian di beberapa pasar tradisional, dan mendapatkan bahwa ikan tuna besar yang ada di Pasar Raya Padang positif mengandung formalin, dengan konsentrasi 10,7 mg/gram. Sedangkan pada tahun 2013, Singgih melakukan penelitian uji kandungan formalin pada ikan asin dengan sensor warna bantuan FMR. Dari 4 sampel yang diambil, semua positif mengandung formalin dengan kadar masing masing 33,5 ppm, 24,9 ppm, 23,7 ppm dan 15,9 ppm. 3 sampel mengandung formalin dengan kadar yang melebihi ambang batas 20 ppm dan tidak layak untuk dikonsumsi. Banyak ditemukannya formalin

dalam makanan yang beredar menunjukkan masih kurang pedulinya produsen terhadap bahaya dan dampak yang dapat ditimbulkan oleh formalin.

2.6 Ciri-ciri Makanan yang Mengandung Formalin

Untuk mengetahui kandungan formalin dalam bahan makanan secara akurat dapat dilakukan uji laboratorium dengan menggunakan pereaksi kimia. Akan tetapi kita juga dapat mengetahui ada tidaknya formalin dalam makanan tanpa uji laboratorium. Berikut ciri-ciri beberapa contoh bahan makanan yang menggunakan formalin sebagai bahan pengawet (Lusia, 2011):

a. Bakmi basah

1. Tidak rusak sampai 2 hari pada suhu kamar (25°C) dan bertahan lebih dari 15 hari dalam lemari es (suhu 10°C).
2. Bau formalin agak menyengat.
3. Mie tampak lebih mengilap dibandingkan dengan mi normal dan tidak lengket.
4. Tidak dikerubungi lalat.
5. Tekstur mie lebih kenyal.

b. Ayam potong

1. Tidak dikerubungi lalat.
2. Daging sedikit tegang (kaku).
3. Jika dosis formalin yang diberikan tinggi maka akan tercium bau formalin.
4. Dalam uji klinis, jika daging ayam dimasukkan dalam reagen maka akan muncul gelembung gas.

c. Tahu, dengan kandungan formalin 0,5–1 ppm

1. Tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar (25° C) dan bertahan lebih dari 15 hari dalam lemari es (suhu 10° C).
2. Tekstur lebih keras tetapi tidak padat.
3. Terasa kenyal jika ditekan, tahu tanpa formalin biasanya mudah hancur.
4. Bau formalin agak menyengat.
5. Tidak dikerubungi lalat.

d. Bakso

1. Tidak rusak sampai 5 hari pada suhu kamar (25° C).
2. Tekstur sangat kenyal dan tidak dikerubungi lalat.

e. Ikan asin

1. Tidak rusak sampai lebih dari satu bulan pada suhu kamar (25° C).
2. Tampak bersih dan cerah.
3. Tidak berbau khas ikan asin.
4. Tekstur ikan keras, bagian yang luar kering tetapi bagian dalamnya basah.
5. Tidak dikerubungi lalat dan baunya hampir netral (hampir tidak lagi berbau amis).

f. Ikan segar

1. Tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar (25° C).
2. Mata ikan merah, tetapi warna insang merah tua, bukan merah segar, dan tidak cemerlang.
3. Warna daging putih bersih, dengan tekstur kaku/ kenyal.

4. Bau amis (spesifik ikan) berkurang, lendir pada kulit ikan hanya sedikit, dan tercium bau seperti bau kaporit.
5. Tidak dikerubungi lalat.

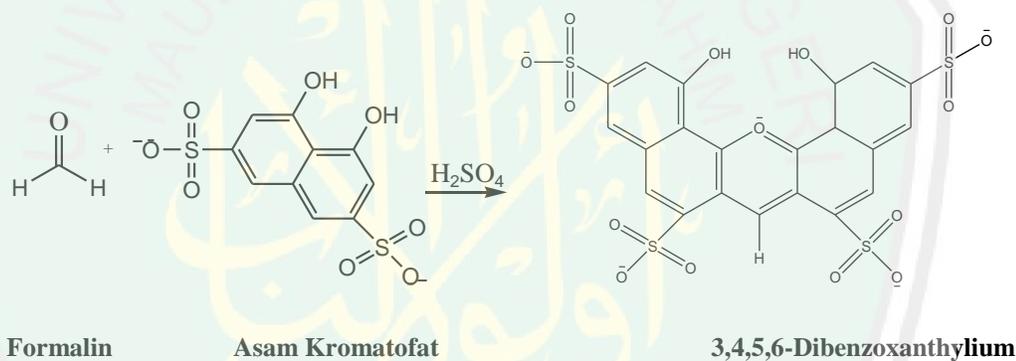
2.7 Analisis Formalin dalam Makanan

Formalin merupakan senyawa yang mengandung gugus aldehida yang banyak digunakan sebagai bahan pengawet makanan, meskipun penggunaannya sudah dilarang oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Untuk mengetahui keberadaannya dalam makanan formalin dapat dideteksi dengan menggunakan beberapa metode diantaranya: metode reagensia schiff, metode asam kromatofat, metode titrasi asam basa dan metode pereaksi nash.

2.7.1 Reagensia Asam Kromatofat

Salah satu metode yang biasa digunakan dalam mendeteksi senyawaan formaldehida adalah pereaksi asam kromatofat. Asam kromatofat merupakan salah satu diantara pereaksi yang banyak digunakan dalam analisis senyawaan formaldehida. Kelebihan dari metode asam kromatofat yang digunakan ini adalah asam kromatofat dapat bereaksi secara selektif terhadap senyawaan formaldehida (formalin). Sedangkan kelemahan dari metode ini adalah menggunakan asam sulfat panas yang berbahaya dan korosif. Senyawa formalin apabila ditambah dengan asam kromatofat dalam asam sulfat disertai dengan pemanasan beberapa menit akan terjadi pewarnaan violet (lembayung). Reaksi asam kromatofat mengikuti prinsip kondensasi senyawa fenol dengan formaldehida membentuk senyawa berwarna

(3,4,5,6-dibenzoxanthylum). Pewarnaan pada senyawa tersebut disebabkan terbentuknya gugus kromofor yang terbentuk serta gugus oksonium yang stabil karena mesomeri. Senyawa tersebut juga memiliki ikatan terkonjugasi yang berselang seling pada seluruh bagian senyawa tersebut sehingga memungkinkan terjadinya delokalisasi elektron yang menyebabkan senyawa yang terbentuk semakin stabil (Fagnani, dkk, 2002). Reaksi formalin dengan asam kromatofat dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut:

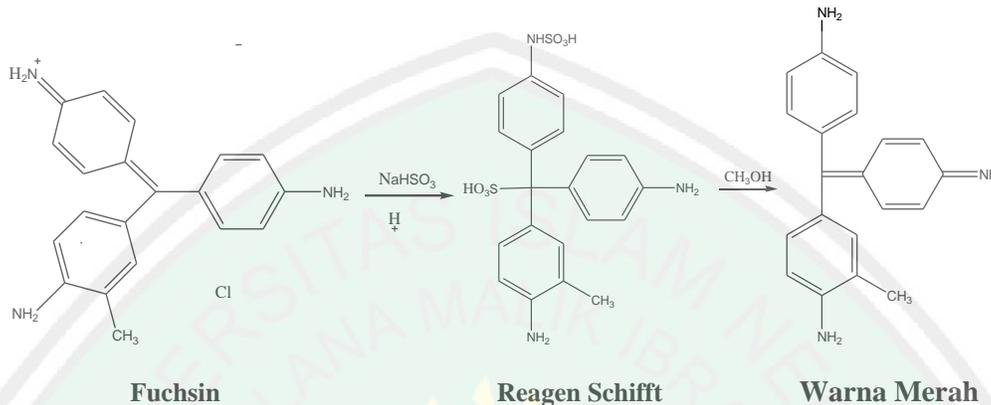


Gambar 2.2 Reaksi Formalin dengan Asam Kromatofat (Georghiou dan Jimmy, 1988)

2.7.2 Metode Reagensia Schiff

Tes Schiff merupakan tes awal reaksi kimia organik yang dikembangkan oleh Hugo Schiff, dan relatif umum digunakan untuk mendeteksi senyawa organik aldehida, dan dapat juga digunakan dalam pewarnaan jaringan biologi. Dalam penggunaannya sebagai tes kualitatif untuk aldehida, sampel yang akan diuji ditambahkan ke dalam reaksi Schiff akan terjadi perubahan warna magenta, ketika

aldehida hadir dalam karakteristik bahan tersebut (Clark, 2007). Reaksi Antara formalin dan reagen schiff dapat dilihat dibawah:



Gambar 2.3 Reaksi Formalin dengan Schifft (pereaksi fuchsin) (Purwadi, 2009)

2.7.3 Titrasi Asam Basa

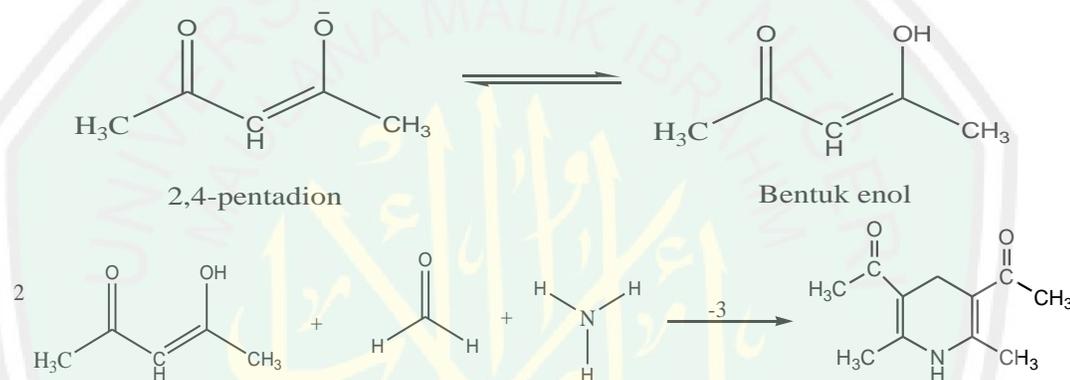
Formalin dapat ditentukan kadarnya secara titrasi asam – basa dengan menambahkan hidrogen peroksida dan NaOH 1 N dan pemanasan hingga pembuihan berhenti, dan dititrasi dengan HCl 1 N menggunakan indikator fenolftalein. Reaksinya sebagai berikut (Ditjen POM, 1979).



1 ml natrium hidroksida 1 N setara dengan 30, 03 mg formalin

2.7.4 Pereaksi Nash

Salah satu metode yang banyak digunakan juga dalam analisis formalin adalah dengan penambahan pereaksi Nash. Reaksi antara pereaksi nash dan formaldehida serta pemanasan 30 menit akan menghasilkan warna kuning yang mantap, yang kemudian diukur pada panjang gelombang 415 nm (Compton dan Purdy, 1980). Reaksi formalin dengan pereaksi Nash dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.4. Reaksi Formalin dengan Pereaksi Nash (Compton dan Purdy, 1980).

2.8 Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan penilaian mutu produk berdasarkan panca indera manusia melalui syaraf sensorik. Penilaian dengan indera banyak digunakan untuk menilai mutu suatu produk terutama produk hasil pertanian dan makanan. Salah satu cara penilaian organoleptik adalah dengan menggunakan uji hedonik. Uji hedonik merupakan penilaian panelis tentang suka atau tidak suka, dapat menerima atau tidak dapat menerima terhadap suatu produk yang diuji. Kriteria yang biasa digunakan dalam penilaian organoleptik terdiri dari rasa, warna, tekstur dan aroma (Soekarto dan Hubeis, 1993).

a. Warna

Warna suatu bahan pangan mempunyai peranan penting dalam penentuan mutu serta mempunyai daya tarik untuk konsumen sehingga konsumen dapat memberi kesan suka atau tidak suka dengan cepat. Warna pada produk makanan tertentu merupakan faktor penentu kerusakan serta petunjuk tingkat mutu dan pedoman proses pengolahan (Soekarto dan Hubeis, 1993).

b. Aroma

Aroma suatu produk dapat dinilai dengan cara pembauan. Aroma produk daging olahan dapat dipengaruhi oleh jenis, lama dan suhu pemasakan, selain itu aroma produk olahan dapat juga dipengaruhi oleh bahan yang ditambahkan selama pembuatan dan pemasakan terutama bumbunya (Winarno, 1997).

c. Tekstur

Tekstur merupakan halus atau tidaknya suatu irisan pada saat disentuh dengan jari oleh panelis. Aspek yang dinilai pada kriteria tekstur adalah kasar serta halusnya produk yang dihasilkan. Tekstur suatu bahan makanan dapat dipengaruhi oleh kadar air, kandungan lemak, serta jenis dan jumlah karbohidrat atau protein (Winarno, 1997).

d. Penampakan umum

Penampakan umum merupakan pertimbangan terakhir konsumen dalam menerima suatu produk baru. Penampakan umum merupakan kesimpulan dari beberapa faktor yang saling mempengaruhi dan sulit dipisahkan satu sama lain, seperti warna, aroma, rasa dan tekstur (Soekarto dan Hubeis, 1993).

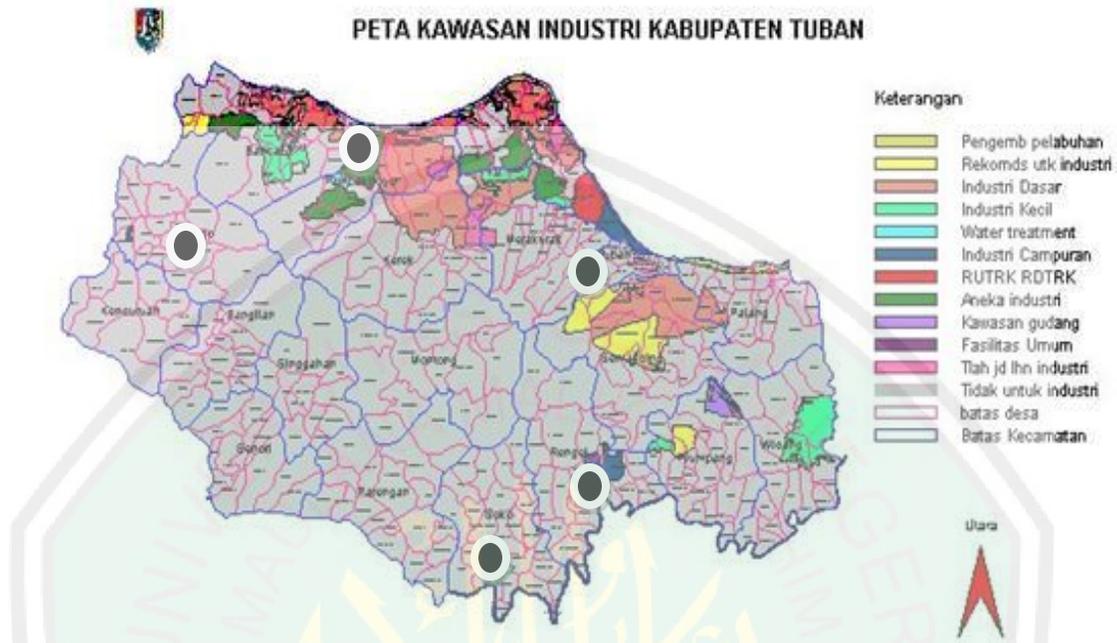
2.9 Kabupaten Tuban

Kabupaten Tuban merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang mempunyai wilayah perairan laut sepanjang 65 km. Dengan kondisi geografis tersebut, produksi perikanan laut di Kabupaten Tuban cukup besar. Pada RTRW (rencana tata ruang wilayah) Kabupaten Tuban, Wilayah Tuban Utara direncanakan menjadi Kota Minapolitan, dimana kegiatan perikanan menjadi kegiatan utama. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan industri perikanan untuk menunjang rencana tersebut. Produksi perikanan yang dihasilkan oleh Kabupaten Tuban berasal dari penangkapan hasil laut dan budidaya ikan (Tuban, 1998).

Produksi ikan penangkapan pada tahun 2010 adalah 19.949,96 ton yang terdiri atas cabang usaha penangkapan (laut dan perairan umum) sebesar 10.993,68 ton (55,11%) dan cabang usaha budidaya (tambak, sawah tambak, kolam dan keramba jaring apung) sebesar 8.956,28 ton (44,89%). Peningkatan usaha penangkapan ikan lebih kecil daripada hasil dari budidaya ikan, yaitu pada produksi hasil penangkapan ikan (Anonim, 2010).

Potensi ikan tangkapan di perairan Kabupaten Tuban sebenarnya cukup besar, yakni 11.544 ton/tahun (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tuban, 2010). Namun, lantaran jumlah nelayan yang turun (Pada Tahun 2009 sebesar 19.139 orang dan pada tahun 2010 sebesar 18.551 orang) dan pola penangkapan ikan masih *one day fishing* serta kurangnya sarana dan prasarana nelayan Kabupaten Tuban, perahu kecil yang tidak mampu menempuh perjalanan jauh dan lama, maka hanya sekitar 9.185,8 ton (75% dari potensi) yang bisa dihasilkan nelayan pada tahun 2010.

Peta Kabupaten Tuban dapat dilihat dalam gambar 2.5 sebagai berikut:



Gambar 2.5 Peta Kabupaten Tuban Sumber: Dinas Kabupaten Tuban, 1998

Dari gambar 2.5 dapat diketahui bahwa potensi kelautan di Kabupaten Tuban memang cukup besar apabila dilihat dari garis pantai yang dimiliki. Produksi ikan yang cukup banyak yang diolah menjadi banyak komoditi diantaranya ikan asin, terasi, dan kerupuk (Tuban, 1998). Ikan asin yang merupakan salah satu makanan yang banyak diproduksi di Kabupaten Tuban khususnya daerah pesisir pantai banyak dijumpai di pasar tradisional. Pada gambar 2.5 diatas dapat dilihat terdapat plot titik hitam yang terdapat dalam peta, dimana titik plot tersebut merupakan letak dari pasar tradisional terdapat di beberapa di Kabupaten Tuban. Pasar tradisional tersebut antara lain: Pasar Baru Tuban, Pasar Rengel, Pasar Soko, Pasar Jatirogo Dan Pasar Tambakboyo yang merupakan tempat yang digunakan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini.

2.10 Makanan Dalam Perspektif Hukum Islam

Makanan merupakan kebutuhan pokok manusia yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Tidak hanya energi yang didapatkan, akan tetapi banyak zat besi serta vitamin dan mineral dapat diperoleh dari makanan untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Banyak sekali jenis makanan yang dapat dikonsumsi dalam memenuhi kebutuhan diantaranya: buah-buahan sayuran, daging maupun ikan. Makanan sendiri biasanya memiliki batas waktu penyimpanan sebelum dikonsumsi. Banyak diantara makanan yang diawetkan agar memiliki waktu simpan yang lebih panjang dari sebelumnya dan ada pula yang ditambahkan bahan pengawet untuk memperlambat proses pembusukannya.

Penggunaan bahan tambahan pangan sendiri sudah diatur oleh Menteri Kesehatan dalam undang undang tentang bahan tambahan pangan. Ada bahan tambahan pangan yang diperbolehkan, ada dan ada bahan tambahan pangan yang tidak boleh digunakan dalam makanan. Umumnya bahan tambahan pangan yang dilarang penggunaannya merupakan bahan tambahan pangan berupa pengawet yang tidak seharusnya digunakan dalam makanan karena dapat membahayakan kesehatan manusia diantaranya, boraks dan formalin (Sugiyatmi, 2006).

Dalam Islam sendiri dijelaskan bahwa segala sesuatu yang dapat membahayakan atau mendatangkan *madhorot* bagi manusia hukumnya haram. Bahan tambahan yang dilarang penggunaannya dalam makanan dikategorikan sebagai bahan yang berbahaya karena membawa *madhorot* bagi manusia (MUI, 2006). Sebelum mengenal bahan tambahan atau bahan cemaran makanan, kita seharusnya mengetahui

hukum makanan tersebut dalam hukum Islam. Pada dasarnya segala jenis makanan yang ada di dunia ini adalah halal untuk dimakan kecuali ada larangan dari Allah SWT dan nabi Muhammad SAW untuk dimakan. Dalam kaidah ushul fiqh dijelaskan sebagai berikut:

الأصلُ في الأَثْيَاءِ الإِبَاحَةُ

Artinya: *Hukum asal segala sesuatu adalah boleh (sampai ada dalil yang mengharamkannya).*

Sebenarnya terdapat beberapa perbedaan pendapat dikalangan ulama mengenai kaidah ‘Hukum asal segala sesuatu adalah boleh’ setidaknya ada empat pendapat diantaranya (Atqeya, 2010):

- 1) **Pendapat pertama:** Hukum asal segala sesuatu adalah tidak diperbolehkan atau haram. Menurut Abu Hanifah segala sesuatu adalah haram sampai ada dalil yang menghalalkannya. Namun apabila yang dimaksudkan pada segala sesuatu itu bersifat umum dan universal maka pendapat ini sangatlah lemah.
- 2) **Pendapat kedua:** Hukum asal segala sesuatu adalah diperbolehkan sampai ada dalil yang mengharamkannya. Ini merupakan pendapat dari imam Syafi’i dan Muhammad Ibn Abdillah Ibn al Hakam.
- 3) **Pendapat ketiga:** Hukum asal segala sesuatu adalah tawaqquf (abstain), tidak dapat dikatakan halal ataupun dikatakan haram. Ini merupakan pendapat dari al Asyari, Abu Bakar ash Shirafi dan sebagian dari asy Syafi’iyah

4) **Pendapat keempat:** Dilihat dari manfaat dan *madhorotnya*. Yaitu hukum asal dalam hal-hal yang bermanfaat adalah halal, sedangkan hukum asal dalam hal-hal yang dapat membawa kemadhorotan adalah haram. Pendapat ini berasal dari al Fakh ar Razi dan banyak dianut oleh sebagian besar ulama seperti al Qodhi al Baidhowi, Ibn as Subkidan al Jalal al Mahalli telah menegaskan bahwa pendapat tersebut benar.

Agama Islam menganjurkan para pemeluknya dan seluruh umat manusia untuk makan makanan yang halal dan baik. Seperti firman Allah SWT dalam surat al Baqarah ayat 168:

يَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوْا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ
عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya: Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu (al Baqarah: 168).

Dalam surat al Baqarah ayat 168 dijelaskan, Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk memakan makanan yang halal dan yang baik tidak lain untuk kebaikan manusia sendiri. Menurut Siregar, (2011) Makanan yang halal dan baik dapat diartikan bahwa makanan tersebut diperoleh secara benar dari segi hukum syariat dan hukum negara serta dapat memberikan manfaat bagi manusia dan tidak memberikan *madhorot* atau kerugian bagi kesehatan manusia.

Menurut Quraish Shihab (2002) ajakan dalam surat surat al Baqarah ayat 168 bukan hanya ditujukan untuk orang-orang beriman tetapi juga untuk seluruh umat manusia. Hal ini menunjukkan bahwa bumi dipersiapkan untuk seluruh manusia, mukmin atau kafir. Setiap upaya dari siapapun yang ingin memonopolinya baik dari kelompok kecil maupun besar dengan merugikan yang lainnya maka hal tersebut bertentangan dengan ketentuan Allah SWT. Selanjutnya Quraish Shihab juga menyebutkan bahwa makanan halal adalah makanan yang tidak haram, yakni yang tidak dilarang oleh agama memakannya. Makanan yang haram sendiri ada dua macam yaitu haram secara dzatnya yakni secara *nash* al Quran telah menetapkan keharamnya seperti babi dan anjing, dan haram secara bukan dzatnya yakni makanan tersebut secara hokum asalnya adalah halal akan tetapi diperoleh dengan cara yang tidak benar seperti barang curian.

Dalam al Quran pada Surat an Nahl ayat 114 juga disebutkan:

فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَأَشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ ﴿١١٤﴾

Artinya: “Maka makanlah rezeki yang halal lagi baik yang telah diberikan Allah pada kamu, dan bersyukurlah kamu sekalian kepada Allah jika kamu semua benar menyembahNYA .” (an Nahl: 114).

Sama seperti ayat yang sebelumnya bahwa Allah SWT menekankan pada hambanya tentang perintah memakan makanan yang baik dan halal serta mensyukuri nikmat Allah yang telah diberikan sebagaimana perintah Allah SWT untuk bersyukur dalam surat Ibrahim ayat 7 yang artinya: apabila kita sebagai hamba bersyukur maka

niscaya Allah SWT senantiasa akan menambahkan rizkinya kepada kita dan sebaliknya apabila kita ingkar terhadap nikmatnya sesungguhnya siksa Allah SWT amatlah pedih (DEPAG, 2009).

Al Maragi (1992) menjelaskan bahwa penghalalan dan pengharaman berlaku hanya dengan *nash* agama, bukan dengan hukum yang didasari dengan hawa nafsu dan keinginan semata. Karena yang demikian itu adalah mengada adakan keedustaan terhadap Allah SWT dan barang siapa yang mengada-adakan kedustaan tersebut maka dia bukanlah dari golongan orang yang beruntung. Dijelaskan pula bahwa barang siapa yang melakukan kesalahan karena tidak berfikir tentang akibatnya karena telah dikuasai oleh hawa nafsu dan syahwat maka dia juga termasuk dalam kaum yang tidak beruntung atau tidak mendapat rahmat dari Allah SWT.

BAB III

METODOLOGI

3.1. Pelaksanaa Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2014 di Laboratorium Biotek dan Laboratorium Organik Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kertas saring, lemari asam, timbangan analitik, seperangkat alat gelas, *shaker*, *vortex*, bunsen burner, seperangkat alat destilasi, spektronik 20 dan spektrofotometer UV-Vis.

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan asin yang diperoleh dari Pasar Baru Tuban, Pasar Rengel Pasar Soko, Pasar Jatirogo dan Pasar Tambakboyo. Bahan kimia yang digunakan adalah asam kromatofat ($C_{10}H_6O_8S_2Na_2 \cdot H_2O$) Merck, formalin 40 % Mallinckrodt, larutan H_2SO_4 Merck, larutan H_3PO_4 pa dan aquades.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 2 model penelitian, yakni kualitatif dan kuantitatif. Penelitian kualitatif dilakukan pada masing-masing sampel ikan asin yang telah diambil dari 5 pasar tradisional di Kabupaten Tuban yaitu Pasar Baru Tuban, Pasar Rengel, Pasar Soko, Pasar Jatirogo dan Pasar Tambakboyo. Uji kualitatif ini dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui sampel tercemar zat formalin. Sampel yang terbukti mengandung formalin akan dilanjutkan dengan analisis kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang optimumnya. Penelitian dilanjutkan dengan uji kualitas dari ikan asin tersebut melalui uji organoleptik. Pengujian organoleptik dilakukan melalui 10 orang panelis yang telah ditunjuk. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 (tiga) kali.

3.4. Tahapan Penelitian

1. Tahap *sampling* ikan asin yang ada di pasar tradisional
2. Preparasi alat dan bahan
3. Identifikasi kandungan formalin pada sampel ikan asin menggunakan asam kromatofat.
4. Uji kualitas ikan asin berdasarkan sifat Organoleptik
5. Analisis data

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Sampling

Sampling dilakukan terhadap pedagang-pedagang yang menjual ikan asin jenis ikan teri dan layang yang berada di Pasar Baru Tuban, Pasar Rengel, Pasar Soko, Pasar Jatirogo dan Pasar Tambakboyo. Ikan asin yang dijadikan sampel merupakan ikan asin yang banyak diproduksi dan diminati konsumen yang diduga mengandung formalin.

3.5.2. Preparasi Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini seperangkat alat gelas dicuci bersih kemudian dikeringkan sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap penelitian yang akan dilakukan. Sedangkan sampel ikan asin yang akan diteliti, dikeringkan dengan cara dianginkan sampai kadar airnya berkurang. Kemudian sampel ikan asin dihaluskan dengan cara diblender sampai halus. Sampel disimpan dan diberikan label sesuai jenis ikan asin, pasar tradisional dan pedagangnya sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

3.5.3. Identifikasi Kandungan Formalin

3.5.3.1. Uji Secara Kualitatif

Masing-masing sampel Ikan asin ditimbang sebanyak 10 gram dengan menggunakan neraca analitik dan kemudian dimasukkan kedalam *erlenmayer* 250 mL. Ditambahkan ke dalam erlenmayer tersebut 100 ml aquades, mL asam fosfat yang

kemudian ditutup dengan menggunakan aluminium foil. Dikocok dengan *shaker* kurang lebih selama 30 menit dengan kecepatan 120 rpm. Kemudian larutan tersebut didestilasi dengan destilator menggunakan suhu 90⁰ C. Diambil destilat sampel tersebut sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 0,1 ml asam kromatofat 8.8 % dan asam sulfat sebanyak 3 mL diaduk dengan menggunakan vortex selama 5 detik. Dipanaskan larutan tersebut dalam *water bath* selama 15 menit dan dinginkan kembali dalam suhu ruang kurang lebih selama 30 menit. Divortex kembali selama 5 detik. Produk yang mengandung formalin akan menunjukkan adanya perubahan warna menjadi merah anggur hingga ungu (lembayung). Sedangkan apabila warna tetap maka sampel tidak mengandung formalin (SKC, 2000).

3.5.3.2. Uji Secara Kuantitatif

a. Penentuan panjang gelombang optimum

Larutan stok formalin 2 ppm dipipet dengan menggunakan pipet volume sebanyak 2 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 0,1 ml asam kromatofat 8.8 % dan asam sulfat teknis sebanyak 3 mL diaduk dengan menggunakan vortex selama 5 detik. Dipanaskan larutan tersebut dalam *water bath* selama 15 menit dan dinginkan kembali dalam suhu ruang kurang lebih selama 30 menit. Divorteks kembali selama 5 detik. Diukur serapannya pada panjang gelombang 400 - 800 nm hingga diketahui panjang gelombang optimumnya.

b. Pembuatan Kurva Baku

Pembuatan larutan baku standar ini dilakukan dengan diambil larutan Formalin 40 % 1 mL dengan pipet volum 1 mL , dan dimasukkan kedalam labu takar 250 mL dan ditambahkan aquades sampai volumenya 250 mL atau 1600 ppm. Dari konsentrasi tersebut kemudian dibuat larutan stok formalin 20 ppm dengan mengambil 1,25 mL dan dimasukkan kedalam labu takar 100 mL yang ditambahkan aquades sampai tanda batas atau 20 ppm. Dibuat konsentrasi yang berbeda yaitu 0,1; 2; 4; 6; 8; dan 10; dengan menggunakan labu takar sebagai terlampir. Di ambil masing-masing larutan baku dengan konsentrasi diatas sebanyak 2 mL kemudian dimasukkan masing-masing larutan tersebut ke dalam tabung reaksi yang sudah diberi label (6 tabung reaksi). Pada masing-masing larutan tersebut ditambahkan asam kromatofat 8.8 % sebanyak 0.1 mL dan asam sulfat sebanyak 3 mL yang kemudian divortek sampai larutan tersebut homogen selama 5 detik. Dipanaskan larutan dalam tabung reaksi tersebut selama 15 menit dengan menggunakan *water bath* dan didinginkan kembali pada suhu ruang selama 30 menit. Diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimumnya (AOAC, 1990).

c. Pembuatan Larutan Uji dan Analisis Kadar Formalin

Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 10 gram dengan menggunakan neraca analitik. Sampel yang telah ditimbang dimasukkan kedalam *erlenmayer* 250 mL. Ditambahkan 100 mL aquades dalam erlenmayer yang berisi sampel tersebut dan

diasamkan dengan menggunakan asam fosfat 10 % sebanyak 5 mL yang kemudian ditutup dengan menggunakan aluminium foil. Larutan tersebut kemudian dikocok dengan *shaker* kurang lebih selama 30 menit dengan kecepatan 120 rpm yang kemudian didestilasi dengan menggunakan destilator dengan suhu 90⁰ C sampai tidak ada yang menetes. Destilat ditampung dalam gelas ukur 100 mL yang berisi aquades. Diambil larutan destilat tersebut sebanyak 2 mL yang kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 0.1 mL asam kromatofat. Divorteks sampai keduanya homogen dan ditambahkan 3 mL asam sulfat. Divorteks kembali sampai larutan tersebut homogen dan dipanaskan larutan tersebut saat sampai terbentuk warna ungu selama 15 menit. Didinginkan kembali larutan dalam tabung reaksi tersebut pada suhu ruang selama 30 menit. Divortex kembali dan kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimumnya. Nilai absorbansi yang diperoleh dari sampel yang positif mengandung formalin kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis regresi linier dengan cara memplotkan sampel hasil pengukuran absorbansi pada kurva baku yang telah dibuat sebelumnya (AOAC, 1990).

3.5.4. Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik ini dilakukan melalui panelis atau konsumen yang telah ditunjuk untuk memberikan *range* nilai 1 – 10 kepada sampel ikan asin yang telah diperoleh dari hasil *sampling*, dengan beberapa aspek penilaian yang telah ditentukan. Aspek penilaian yang menjadi tolak ukur penilaian antara lain: aroma, tekstur dan

tampilan atau kenampakan bentuk dari sampel ikan asin tersebut. Panelis ini terdiri dari 10 orang yang telah ditunjuk.

3.5.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi data yang didasarkan pada analisis kandungan formalin, dan kualitas ikan asin berdasarkan uji organoleptiknya. Data yang diperoleh dari analisis formalin kemudian dimasukkan dalam persamaan regresi liner $y = ax + b$. Sedangkan data analisis uji organoleptiknya merupakan data nilai yang diperoleh dari panelis dengan rang 1 - 10. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan metode statistik non parametik Kruskal-Wallis dengan menggunakan program SPSS 16. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan membaca dan menjelaskan tabel dan grafik dari data yang dihasilkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemilihan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan asin jenis teri dan ikan asin jenis layang yang diambil dari pedagang yang ada di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban. Pasar tradisional yang digunakan dalam pengambilan sampel ini antara lain Pasar Baru Tuban, Pasar Tambak Boyo, Pasar Rengel, Pasar Soko dan Pasar Jatirogo.

Proses pemilihan sampel sendiri dilakukan secara *non probability sampling*. Mustafa (2000) menjelaskan bahwa metode *non probability sampling* merupakan suatu metode pemilihan sampel yang tidak didasarkan pada pemilihan secara acak, sehingga tidak semua unsur atau elemen populasi mempunyai kesempatan sama untuk bisa dipilih menjadi sampel. Pada metode ini sampel dipilih karena pertimbangan-pertimbangan *non random* (tidak acak) seperti kesesuaian sampel dengan kriteria – kriteria yang dirumuskan peneliti sesuai dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini sampel diambil dari pedagang yang menjual ikan asin jenis teri dan ikan asin jenis layang yang berada dipasar tradisional yang menjadi objek daerah *sampling*.

Total sampel dari hasil *sampling* yang telah dilakukan, diperoleh sebanyak 40 sampel dari 5 pasar tradisional yang dijadikan objek *sampling* penelitian. Adapun rincian sampel hasil *sampling* tersebut pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Sampling Ikan Asin

Asal Pasar	Pedagang	Sampel A	Sampel B
Pasar Baru Tuban	Pedagang 1	Sampel ikan teri	-
	Pedagang 2	Sampel ikan teri	-
	Pedagang 3	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 4	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 5	Sampel ikan teri	-
Pasar Jatirogo	Pedagang 1	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 2	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 3	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 4	Sampel ikan teri	-
	Pedagang 5	Sampel ikan teri	-
	Pedagang 6	Sampel ikan teri	-
	Pedagang 7	Sampel ikan teri	-
Pasar Rengel	Pedagang 1	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 2	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 3	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 4	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 5	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
Pasar Tambak Boyo	Pedagang 1	Sampel ikan teri	-
	Pedagang 2	-	Sampel ikan layang
	Pedagang 3	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 4	Sampel ikan teri	-
	Pedagang 5	Sampel ikan teri	-
	Pedagang 6	Sampel ikan teri	-
Pasar Soko	Pedagang 1	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 2	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang
	Pedagang 3	Sampel ikan teri	Sampel ikan layang

Dari hasil *sampling* pada 5 pasar tradisional di Kabupaten Tuban sesuai Tabel 4.1, total sampel yang diperoleh sebanyak 40 sampel yang terdiri dari 25 sampel ikan teri dan 15 jenis ikan layang dari 26 pedagang yang ada pada Pasar Baru Tuban, Pasar Tambak Boyo, Pasar Rengel, Pasar Soko dan Pasar Jatirogo. Dari hasil *sampling* tersebut terdapat beberapa pedagang yang hanya menjual satu varietas ikan

asin saja, sesuai yang ditunjukkan pada tabel 4.1. Seluruh sampel yang diperoleh tersebut akan dilakukan analisis kadar formalin serta uji organoleptiknya, sehingga dapat diketahui kualitas ikan asin tersebut dan sampel mana yang tercemar formalin.

4.2 Preparasi Sampel

Sebelum analisis kadar formalin dilakukan pada sampel tersebut, dilakukan preparasi sampel untuk mempermudah proses analisis. Pada preparasi sampel ini sampel yang telah diperoleh dari hasil *sampling*, diklasifikasikan berdasarkan nama pasar dan jenis ikan asin tersebut. Untuk sampel yang dianalisis kadar formalinnya, sampel diblender sampai halus untuk memperluas permukaannya sehingga mempermudah proses pelarutannya dalam aquades. Sampel yang telah diblender tersebut kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi label nama sesuai dengan nama pasar dan jenis ikan asinya. Untuk sampel yang digunakan dalam uji organoleptik, sampel langsung dimasukkan dalam kantong plastik sehingga masih utuh sesuai dengan kondisi *sampling* ketika masih berada dalam pasar tradisional.

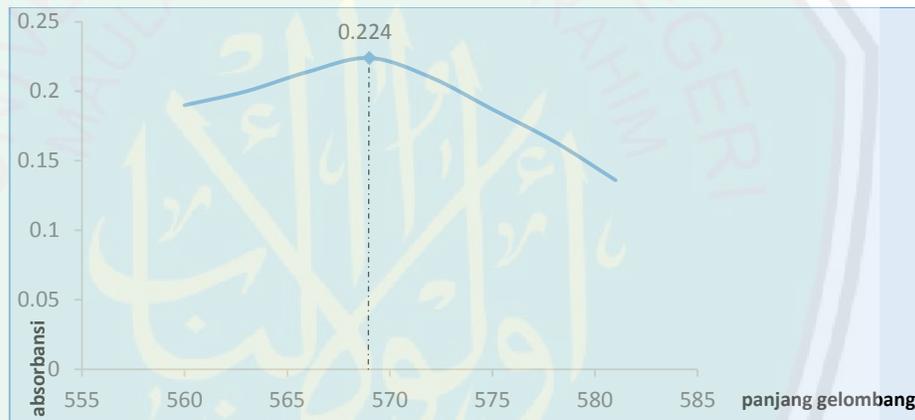
4.3 Penentuan Panjang Gelombang Optimum

Panjang gelombang optimum merupakan panjang gelombang dimana suatu senyawa mempunyai serapan atau absorbansi maksimumnya. Menurut Gandjar dan Rohman (2007) panjang gelombang dapat memberikan kepekaan maksimum, hal ini dikarenakan pada panjang gelombang optimum tersebut perubahan absorbansi untuk setiap konsentrasi adalah yang paling besar. Pada kondisi tersebut hukum Lambert-

Beer akan terpenuhi dan apabila dilakukan pengukuran ulang maka kesalahan yang disebabkan oleh pemasangan ulang panjang gelombang akan kecil sekali. Ada beberapa variabel yang dapat mempengaruhi absorbansi diantaranya ialah jenis pelarut, pH larutan, suhu, serta zat-zat pengganggu.

Penentuan panjang gelombang optimum pada formalin, menggunakan metode asam kromatofat. Penggunaan reagen asam kromatofat untuk memberikan warna sehingga dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 400 – 800 nm. Dari serapan rentang panjang gelombang tersebut, dapat dibuat hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombangnya. Larutan uji formalin dibuat dengan melarutkan stok formalin dengan konsentrasi 2 ppm yang kemudian ditambahkan pereaksi asam kromatofat sebanyak 0,1 ml dan asam sulfat sebanyak 3 mL. Larutan tersebut dihomogenkan dengan menggunakan vorteks dan dipanaskan selama 15 menit untuk mempercepat reaksi antara formalin dan asam kromatofat dengan menggunakan penangas air. Larutan tersebut kemudian didinginkan pada suhu ruang yang kemudian diukur serapan (absorbansinya) pada rentang panjang gelombang 400 – 800 nm. Penggunaan rentang panjang gelombang ini dikarenakan senyawa yang dihasilkan menghasilkan warna ungu sehingga masuk dalam daerah sinar tampak (*visible*) yang berada pada rentang panjang gelombang tersebut. Reaksi antara formalin dengan asam kromatofat dalam suasana asam akan menghasilkan warna komplementer ungu (lembayung), dan menghasilkan senyawa adalah 3,4,5,6-dibenzoxanthylum sesuai dengan gambar 4.4.

Dari hasil pengukuran panjang gelombang optimum senyawa 3,4,5,6-dibenzoxanthylum dengan menggunakan rentang panjang gelombang 400-800 nm, diperoleh panjang gelombang optimum pada senyawa tersebut sebesar 569 nm. Senyawa tersebut, pada panjang gelombang 569,0 nm menunjukkan absorbansi maksimumnya apabila dibandingkan dengan serapan pada panjang gelombang yang lainnya. Kurva panjang gelombang maksimum yang menunjukkan hasil serapan optimumnya dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1 Kurva Penentuan Panjang Gelombang Optimum

Gambar 4.1 diatas menunjukkan bahwa serapan optimum pada senyawa 3,4,5,6-dibenzoxanthylum terjadi pada panjang gelombang 569 nm. Pada panjang gelombang maksimum tersebut, senyawa 3,4,5,6-dibenzoxanthylum menghasilkan absorbansi maksimum sebesar 0,224. Absorbansi tersebut merupakan absorbansi maksimum senyawa 3,4,5,6-dibenzoxanthylum yang memberikan warna ungu (lembayung). Menurut Gandjar dan Rohman (2007) serapan warna komplementer

ungu akan terjadi pada rentang panjang gelombang 560 – 580 nm. Hal ini sesuai dengan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum ini, yang menunjukkan bahwa senyawa 3,4,5,6-dibenzoxanthylum menghasilkan serapan 569 nm yang berada dalam rentang panjang gelombang tersebut.

4.4 Pembuatan Kurva Baku Formalin

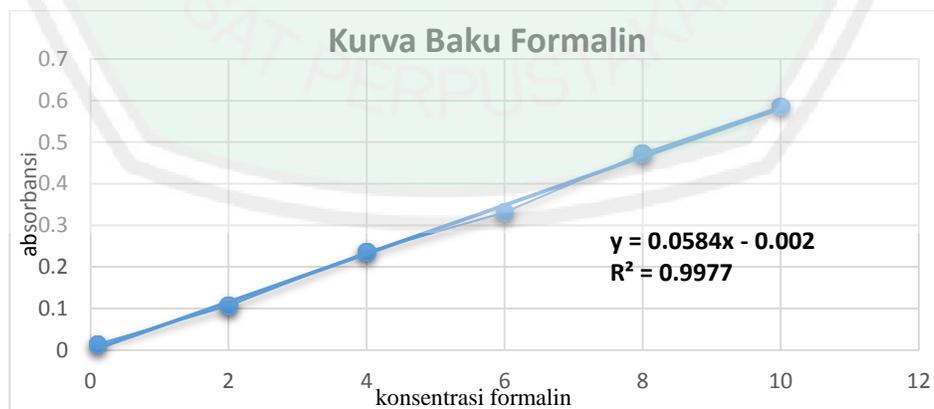
Pembuatan kurva baku dilakukan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi dan absorbansi yang dihasilkan oleh larutan standart. Kurva baku dibuat dari sederetan larutan standart yang masih dalam batas linieritas sehingga dapat diregresilinerkan berdasarkan hukum Lambert-Beer yaitu $A = a b c$. Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh suatu larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi dari larutan. Kurva baku formalin sendiri dibuat dengan beberapa variasi konsentrasi larutan standart formalin.

Konsentrasi formalin yang digunakan antara lain 0; 0.1; 2; 4; 6; 8; dan 10 ppm. Masing-masing larutan standart tersebut dibuat dari larutan stok formalin 40 % yang kemudian diencerkan sesuai konsentrasi diatas. Pengukuran absorbansi larutan standart formalin ini dilakukan dengan menggunakan instrumentasi UV-Vis pada panjang gelombang maksimumnya sebesar 569,0 nm. Hasil yang diperoleh dari pengukuran larutan standart dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai Absorbansi Larutan Standart Formalin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0
0,1	0,01
2	0,11
4	0,23
6	0,33
8	0,47
10	0,58

Tabel 4.2 diatas menunjukkan masing-masing absorbansi dari larutan standart formalin. Semakin besar konsentrasi larutan standart, maka absorbansinya pun semakin besar. Hal ini sesuai dengan hukum Lambert-Beer dimana konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansinya. Dari hasil absorbansi masing-masing larutan standart tersebut, dibuat kurva regresi linear hubungan antara konsentrasi dan absorbansinya, sehingga diperoleh persamaan regresi yang digunakan untuk menentukan konsentrasi sampel. Gambar kurva baku formalin dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Kurva Standart Formalin

Berdasarkan gambar 4.2 grafik kurva standart formalin, dapat diketahui bahwa semakin besar konsentrasi larutan standart maka nilai serapan (absorbansi) semakin besar. Dalam hal ini kurva baku yang dihasilkan diatas sudah memenuhi hukum Lambert-Beer yang berlaku dimana konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansinya, semakin tinggi konsentrasi maka absorbansinya semakin besar. Kurva baku yang diperoleh dari pengukuran larutan standart formalin sesuai tabel 4.2 cukup baik, hal ini dapat dibuktikan dengan diperolehnya persamaan regresi linear yang mendekati 1 yakni 0,9977.

Dari hasil pengukuran kurva baku formalin dibuat hubungan antara konsentrasi formalin dengan absorbansinya, yang digambarkan dalam persamaan regresi linear yang diperoleh sebagai berikut: $y = 0,0584x - 0,002$ dimana y adalah adsorbansi dari formalin dan x merupakan konsentrasi dari formalin. Dari persamaan regresi linear yang diperoleh, dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi sampel dengan memasukkan hasil absorbansi sampel kedalam persamaan tersebut, sehingga diperoleh konsentrasi pembacaan instrument yang selanjutnya diperoleh kadar formalin dalam sampel yang dianalisis.

4.5 Analisis Formalin Pada Sampel Ikan Asin

Analisis formalin dalam makanan dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan metode asam kromatofat. Asam kromatofat dan formalin dalam suasana asam akan terjadi terjadi reaksi yang menghasilkan senyawa berwarna ungu (lembayung), apabila sampel tersebut positif mengandung formalin.

Pada analisis formalin ini dilakukan dengan menggunakan dua tahap. Tahap pertama uji pendahuluan atau uji secara kualitatif. Pada uji kualitatif ini seluruh sampel dianalisis kandungan formalinnya. Setelah diketahui sampel yang positif mengandung formalin, maka dilakukan uji secara kuantitatif dimana sampel yang positif mengandung formalin dianalisa kadar formalin yang terkandung dalam ikan asin dengan menggunakan destilasi. Pada destilasi ini, formalin yang terkandung dalam ikan asin diharapkan teruapkan dengan destilasi sehingga diperoleh hasil yang lebih akurat. Destilat ditampung dan diuji kadar formalin yang terkandung dalam ikan asin dengan menggunakan metode asam kromatofat dan diukur absorbansi pada panjang gelombang 569,0 nm.

4.5.1 Analisis Kualitatif Formalin

Analisis kualitatif merupakan analisis untuk mengetahui keberadaan suatu senyawa tanpa mengetahui kadar atau jumlahnya. Analisis kualitatif dalam penelitian ini dilakukan dengan cara ditimbang sampel ikan asin yang telah diblender sebelumnya sebanyak 10 gram yang kemudian dimasukkan kedalam erlenmayer 25 mL dan ditambahkan aquades sebanyak 100 mL. Erlenmayer yang berisi sampel tersebut kemudian ditutup dengan menggunakan aluminium voil dan dikocok dengan bantuan *shaker* kurang lebih selama 1 jam dengan kecepatan 120 rpm. Dengan adanya pengocokan dengan menggunakan *shaker* ini maka kontak antara aquades dan sampel lebih besar sehingga memperbesar kelarutan formalin dalam aquades.

Setelah sampel dishaker, larutan sampel tersebut kemudian didistilasi dan filtratnya ditampung samai tidak ada yang menetes lagi. Destilat tersebut kemudian di uji untuk mengetahui ada tidaknya formalin dalam sampel. Pengujian ini dilakukan dengan mengambil 2 mL filtrat tersebut yang kemudian ditambahkan asam kromatofat 0,1 mL yang berfungsi untuk mengikat formalin, dimana asam kromatofat secara spesifik dapat bereaksi dengan formalin. Campuran larutan tersebut kemudian ditambahkan asam sulfat sebanyak 3 mL untuk memberikan suasana asam, karena reaksi antara asam kromatofat dengan formalin yang dapat terjadi dalam suasana asam (Fagnani dkk, 2002).

Larutan tersebut dihomogenkan dengan menggunakan vorteks selama 5 detik agar senyawa formalin dapat bereaksi dengan baik dengan asam kromatofat. Campuran larutan tersebut kemudian dipanaskan dalam penangas air untuk mempercepat reaksi, dimana semakin tinggi suhu yang digunakan maka reaksi berjalan semakin cepat. Dari hasil analisis kualitatif terhadap sampel ikan asin yang telah dilakukan diperoleh hasil sesuai dengan tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Kualitatif Formalin Dalam Ikan Asin

ASAL PASAR	Nama Sampel	Hasil
PASAR BARU TUBAN	PBT1A	NEGATIF (-)
	PBT2A	NEGATIF (-)
	PBT3A	POSITIF (+)
	PBT3B	POSITIF (+)
	PBT4A	POSITIF (+)
	PBT4B	POSITIF (+)
	PBT5A	POSITIF (+)
PASAR JATIROGO	PJ1A	POSITIF (+++)
	PJ1B	POSITIF (+)
	PJ2A	POSITIF (+)
	PJ2B	POSITIF (+)
	PJ3A	POSITIF (+++)
	PJ3B	POSITIF (++++)
	PJ4A	POSITIF (+)
	PJ5A	POSITIF (++)
	PJ6A	POSITIF (+++)
	PJ7A	POSITIF (++)
PASAR RENGEL	PR1A	POSITIF (+)
	PR1B	NEGATIF (-)
	PR2A	POSITIF (+)
	PR2B	NEGATIF (-)
	PR3A	NEGATIF (-)
	PR3B	POSITIF (+)
	PR4A	POSITIF (+)
	PR4B	POSITIF (+)
	PR5A	NEGATIF (-)
	PR5B	POSITIF (+)
PASAR TAMBAKBOYO	PT1A	NEGATIF (-)
	PT2B	NEGATIF (-)
	PT3A	POSITIF (+)
	PT3B	NEGATIF (-)
	PT4A	POSITIF (+)
	PT5A	NEGATIF (-)
	PT6A	NEGATIF (-)
PASAR SOKO	PS1A	POSITIF (+++)
	PS1B	POSITIF (++)
	PS2A	POSITIF (+++)
	PS2B	NEGATIF (-)
	PS3A	POSITIF (++)
	PS3B	POSITIF (+++)

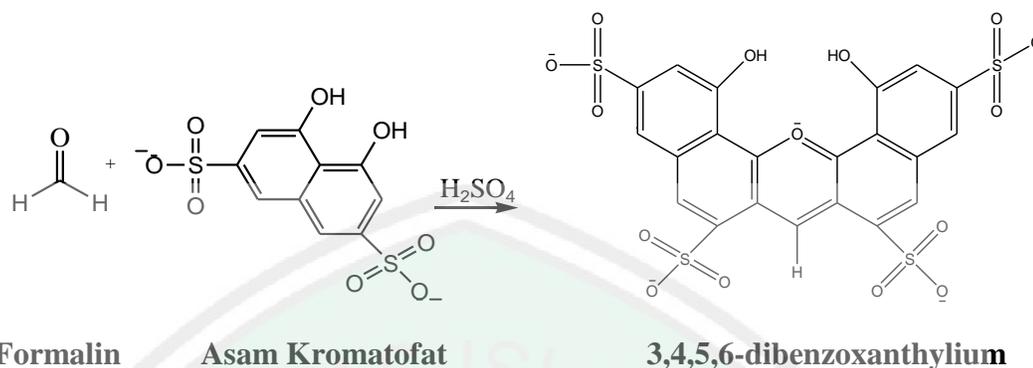
Keterangan: A: sampel ikan teri, B: sampel ikan layang
semakin banyak tanda positif maka konsentrasi yang diperoleh semakin besar

Dari hasil uji kualitatif sampel ikan asin sesuai tabel diatas dapat diketahui bahwa dari total 40 jumlah sampel yang ada sebanyak 28 sampel positif mengandung formalin sedangkan 12 sampel lainnya negatif. Reaksi positif yang ditunjukkan sampel menunjukkan perubahan warna dari warna kuning bening setelah ditambahkan asam kromatofat menjadi ungu setelah ditambahkan asam sulfat. Perubahan warna tersebut menunjukkan bahwa sampel tersebut positif mengandung formalin seperti gambar 4.3:



Gambar 4.3 Perbedaan Reaksi Positif Formalin,
(a). sampel yang positif mengandung formalin
(b). sampel yang negatif mengandung formalin

Berdasarkan Gambar 4.3, gambar A menunjukkan adanya reaksi positif dari sampel ikan asin yang dianalisis dengan terbentuknya warna ungu (lembayung). Sedangkan gambar B menunjukkan warna kuning bening yang menunjukkan reaksi negatif dari formalin, yang menunjukkan warna asal dari asam kromatofat. Reaksi yang terjadi antara formalin dan asam kromatofat pada analisis tersebut ditunjukkan sesuai dengan gambar 4.4 sebagai berikut:



Gambar 4.4 Dugaan Reaksi Antara Formalin dengan Asam Kromatofat

Formalin sangat reaktif terhadap asam kromatofat sehingga formalin dapat bereaksi baik dengan asam kromatofat dalam suasana asam yang menghasilkan senyawa 3,4,5,6-dibenzoxanthylum. Senyawa ini ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi kemerahan anggur sampai ungu (lembayung). Pewarnaan larutan tersebut disebabkan karena terbentuknya gugus kromofor pada ang memberikan warna pada larutan tersebut yaitu gugus karbenium dan gugus oksonium yang terikat dan stabil karena efek mesomeri. Efek mesomeri sendiri merupakan efek konjugasi ikatan yang berselang seling sehingga terjadi delokalisasi elektron yang terjadi pada senyawa tersebut yang menyebabkan senyawa yang terbentuk lebih stabil.

4.5.2 Analisis Kuantitatif Formalin

Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar atau kandungan formalin yang terdapat pada sampel ikan asin. Analisis kuantitatif ini dilakukan dengan menggunakan destilasi dan pengukuran absorbansinya dengan

spektrofotometer UV-Vis. Destilasi merupakan metode pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan titik didih dari senyawa tersebut terhadap senyawa lainnya. Penggunaan destilasi dimaksudkan untuk memisahkan formalin sehingga seluruh formalin yang terkandung dalam ikan asin dapat dipisahkan sehingga memperoleh hasil yang lebih baik dalam analisis. Sampel yang positif mengandung formalin ditimbang sebanyak 10 mL kemudian sampel tersebut ditambahkan 100 mL aquades. Larutan tersebut dihomogenkan dan ditambahkan 5 mL asam fosfat 10 % dan dimasukkan kedalam tabung destilat untuk proses destilasi. Penambahan asam fosfat ini dimaksudkan untuk memutus ikatan formalin dengan protein sehingga ketika proses destilasi formalin akan terpisahkan (Septarini, 2011). Proses destilasi ini dilakukan dengan menggunakan suhu termometer 95° C. Pada proses destilasi ini destilat ditampung sampai tidak ada yang menetes lagi. Hasil destilasi yang diperoleh tersebut kemudian dianalisis kadar formalinnya.

Analisis ini dilakukan dengan cara hasil destilat yang telah ditampung diambil sebanyak 2 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi 0,1 mL asam kromatofat. Larutan tersebut dihomogenkan kemudian ditambahkan asam sulfat sebanyak 3 mL. larutan tersebut kemudian dihomogenkan kembali dengan menggunakan vorteks selama 5 detik. Larutan tersebut kemudian dipanaskan dalam penangas air dalam suhu 80° C selama 15 menit untuk mempercepat reaksi pada larutan tersebut. Setelah dipanaskan larutan tersebut dibiarkan dingin pada suhu ruang dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan menggunakan panjang gelombang 569,0 nm.

Penyerapan (absorbansi) sinar UV-Vis pada umumnya dihasilkan oleh eksitasi elektron-elektron ikatan, akibatnya panjang gelombang pita yang mengabsorpsi sinar UV-Vis dapat dihubungkan dengan ikatan yang mungkin ada dalam senyawa tersebut. Senyawa 3,4,5,6-dibenzoxanthylum yang dihasilkan sesuai dengan gambar 4.4 sendiri memiliki ikatan rangkap dan ikatan tunggal antar ikatan atomnya. Transisi elektronik yang terjadi pada senyawa tersebut oleh spektrofotometer UV-Vis adalah $\pi \rightarrow \pi^*$. Transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ merupakan transisi elektronik dari ikatan yang terkonjugasi. Ikatan terkonjugasi merupakan ikatan rangkap yang berselang seling dengan satu ikatan tunggal. 3,4,5,6-dibenzoxanthylum merupakan senyawa yang memiliki suatu deret ikatan rangkap dan berselang-seling dengan ikatan tunggal. Dalam orbital molekul, elektron-elektron pada ikatan π mengalami delokalisasi lebih lanjut dengan adanya ikatan terkonjugasi. Adanya efek delokalisasi tersebut selain menyebabkan senyawa tersebut lebih stabil, juga terjadi penurunan tingkat energi π^* dan memberikan pengurangan karakter anti ikatan.

Dari hasil pengukuran kadar formalin dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis diperoleh absorbansi pada masing-masing sampel sesuai data pada lampiran 4. Absorbansi masing-masing sampel tersebut kemudian dimasukkan dalam persamaan regresi linear yang telah diperoleh dari hubungan antara konsentrasi dan absorbansi pada larutan standart, sehingga didapatkan konsentrasi pembacaan instrumen sesuai dengan perhitungan data pada lampiran 4. Konsentrasi formalin yang diperoleh dalam sampel ikan asin sesuai dengan tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Kuantitatif Formalin dalam Ikan Asin

Asal Pasar	Nama sampel	Konsentrasi (ppm)
Pasar Baru Tuban	PBT3A	10,45
	PBT3B	55,1
	PBT4A	53,5
	PBT4B	19,85
	PBT5A	72,5
Pasar Jatirogo	PJ1A	335,4
	PJ1B	69,25
	PJ2A	15,7
	PJ2B	47,75
	PJ3A	318,5
	PJ3B	1162,5
	PJ4A	70,5
	PJ5A	284
	PJ6A	352,5
Pasar Rengel	PR1A	3,55
	PR2A	6,15
	PR3B	65
	PR4A	3,55
	PR4B	4,45
	PR5B	19,85
Pasar Tambakboyo	PT3A	3,5
	PT4A	10,45
Pasar Soko	PS1A	352,5
	PS1B	198,5
	PS2A	301,5
	PS3A	113
	PS3B	301,5

Keterangan: A: sampel ikan teri, B: sampel ikan layang

Tabel 4.4 menunjukkan konsentrasi formalin yang diperoleh dari masing-masing sampel ikan asin yang positif mengandung formalin di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban. Sampel dengan konsentrasi formalin tertinggi yang terkandung dalam ikan asin terdapat pada sampel PJ3B dengan konsentrasi 1162,5 ppm. Sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada sampel PR1A dan PT3A dengan konsentrasi 3,55 ppm. Kadar konsentrasi formalin pada sampel yang positif mengandung formalin di atas ambang batas toleransi. Menurut *International Programme on Chemical Safety (IPCS)*, menyebutkan bahwa ambang batas toleransi formalin dalam tubuh sebesar 0,1 mg per liter atau dalam satu hari asupan yang dibolehkan adalah 0,2 mg. Tingginya kadar formalin dalam sampel tersebut dapat membahayakan kesehatan apabila dikonsumsi karena apabila terakumulasi dalam jumlah yang banyak maka akan berdampak buruk bagi kesehatan manusia.

4.6 Analisis Organoleptik

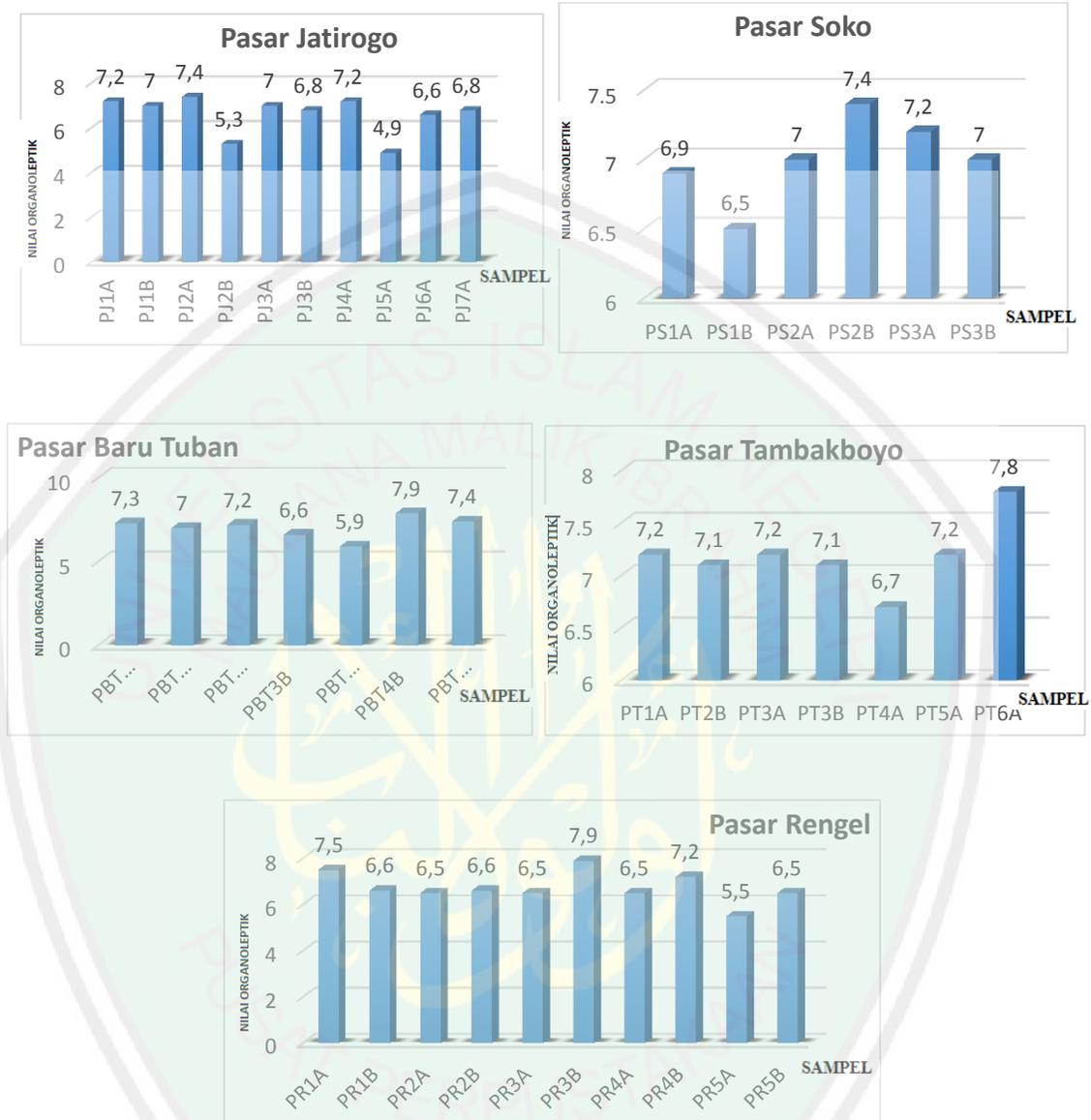
Analisis organoleptik merupakan salah satu analisis yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk tertentu. Analisis ini dilakukan berdasarkan respon panca indra terhadap produk yang akan dianalisa. Biasanya parameter yang menjadi tolak ukur pada analisis organoleptik ini antara lain: bau, tekstur, dan kenampakan. Sampel yang digunakan pada analisis organoleptik ini adalah ikan asin jenis teri dan layang yang telah diperoleh dari *sampling* di beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban. Panelis dalam analisis organoleptik adalah

sebanyak 10 orang panelis yang telah ditunjuk untuk memberikan respon organoleptik terhadap sampel yang telah ditentukan.

Penilaian organoleptik terhadap ikan asin ini meliputi: bau, tekstur, dan kenampakan. Skala yang digunakan dalam analisis ini antara 1 – 9. Semakin tinggi nilai organoleptiknya semakin tinggi pula kualitas ikan asin tersebut. Dari hasil penilaian panelis yang telah dilaksanakan diperoleh hasil sebagai berikut:

4.6.1 Bau

Bau merupakan suatu rangsangan bagi indra penciuman (hidung) yang sangat mempengaruhi masyarakat terhadap penilaian terhadap suatu produk tertentu. Bau juga merupakan salah satu indikator pada penilaian organoleptik yang sering digunakan dalam analisis organoleptik. Penilaian bau didasarkan pada kekhasan aroma dari produk makanan yang dianalisis. Penilaian pada bau ikan asin didasarkan pada kekhasan bau dari ikan asin tersebut. Bau ikan asin yang khas lebih diminati masyarakat dari pada ikan asin yang berbau netral atau berbau tengik atau busuk. Pada analisis organoleptik ini, digunakan parameter dengan *range* nilai 1 – 9 sesuai dengan lampiran L.6 dengan penilaian terhadap respon masyarakat terhadap kualitas ikan asin. Hasil pengamatan bau ikan asin terhadap 10 orang panelis ditunjukkan pada pada gambar grafik 4.5 sebagai berikut:



Gambar 4.5 Grafik Analisis Organoleptik (Bau)

Gambar 4.5 menunjukkan respon dari 10 orang panelis terhadap penilaian bau ikan asin dari berbagai pasar tradisional di Kabupaten Tuban. berdasarkan penilaian tersebut sebagian besar ikan asin memiliki nilai di atas 6,5 yang merupakan standart mutu dari ikan asin kering yang diterbitkan BSN (1992) sesuai dengan SNI 01-2721-

1992. Hanya terdapat beberapa sampel yang memiliki nilai organoleptik dibawah 6,5 diantaranya adalah PJ2B (5,3), PJ5A (5,2), PBT4A (5,9), PR5A (5,5). Dari keempat sampel yang tidak memenuhi standart mutu bau ikan asin, tiga sampel diatas yaitu: PJ2B, PJ5A, PBT4A positif mengandung formalin.

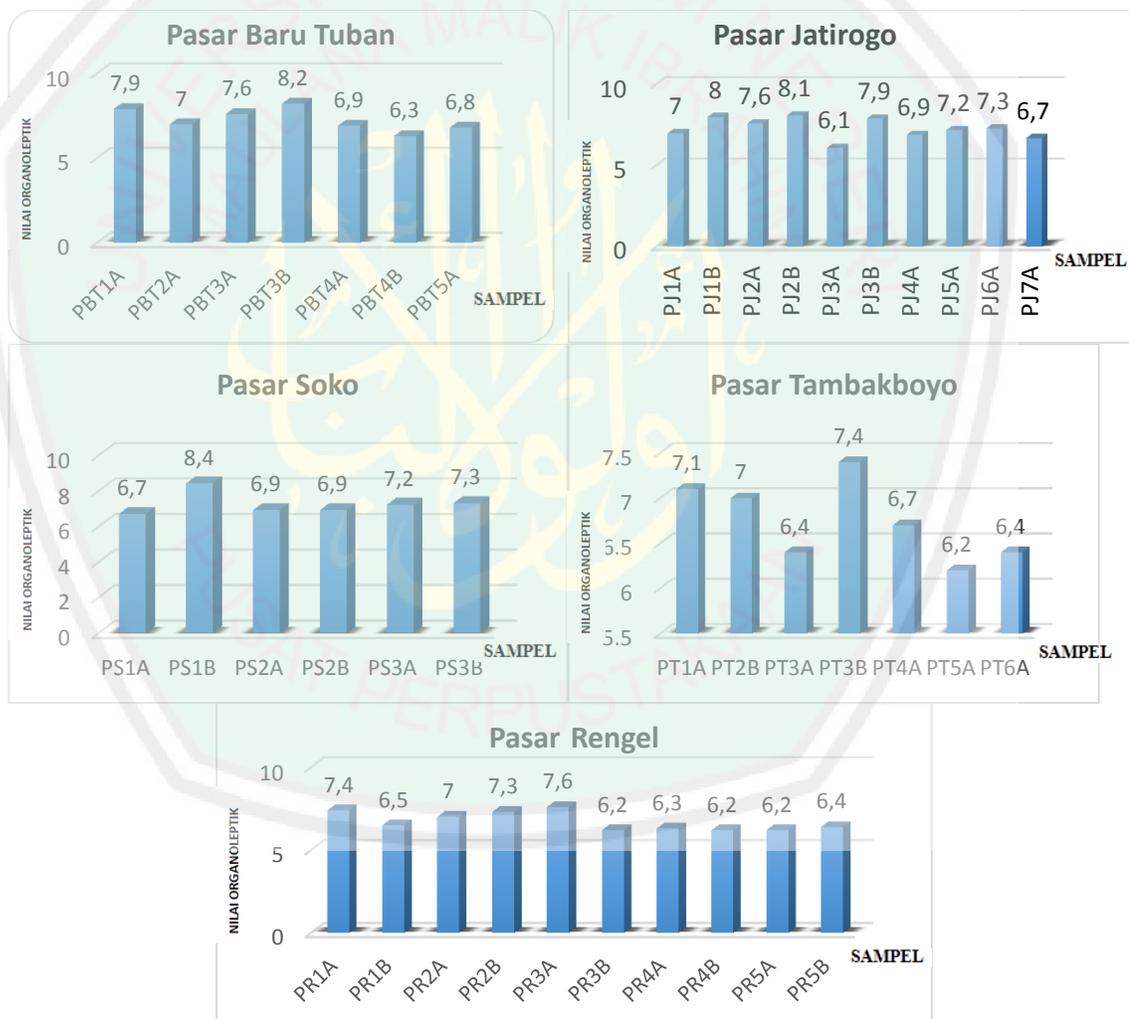
Penurunan mutu bau ikan asin dari ketiga sampel tersebut dapat disebabkan penambahan formalin sehingga dapat mengurangi kekhasan bau ikan asin. Sedangkan untuk sampel PR5A penurunan mutunya dapat disebabkan oleh lama penyimpanan yang dilakukan. Penurunan mutu ikan asin dapat ditandai dengan bau tengik atupun busuk yang dapat disebabkan karena lama penyimpanan ikan asin sehingga menyebabkan penurunan mutu ikan asin tersebut dan penambahan zat pengawet berbahaya formalin yang dapat mengurangi kekhasan dari bau ikan asin tersebut (Lusia, 2011).

Analisis statistik organoleptik terhadap bau ikan asin dilakukan dengan menggunakan uji statistik non parametik Kruskal Wallis sesuai pada lampiran 8. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *asympt significant* 0.001 (<0.05), yang artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat cukup bukti dimana terdapat perbedaan dari keempat puluh kelompok responden dalam penilaian tingkat kepercayaan masyarakat terhadap sampel ikan asin tersebut.

4.6.2 Tekstur

Tekstur merupakan suatu parameter yang berhubungan dengan kondisi fisik yang dapat dirasakan dengan indra peraba dari suatu produk makanan. Tekstur ikan

asin sangat dipengaruhi oleh jaringan-jaringan otot yang ada dalam daging ikan asin. Pada ikan asin otot ikan cenderung mengkerut hal ini dikarenakan pada ikan asin telah mengalami proses pengawetan dengan menghilangkan kadar air dalam tubuh ikan dengan menggunakan garam sehingga ikan akan terlihat kaku. Hal ini yang menjadikan ikan asin sukar dirobek. Penilaian 10 panelis terhadap tekstur ikan asin dapat dilihat pada gambar 4.6 sebagai berikut.



Gambar 4.6 Grafik Analisis Organoleptik (Tekstur)

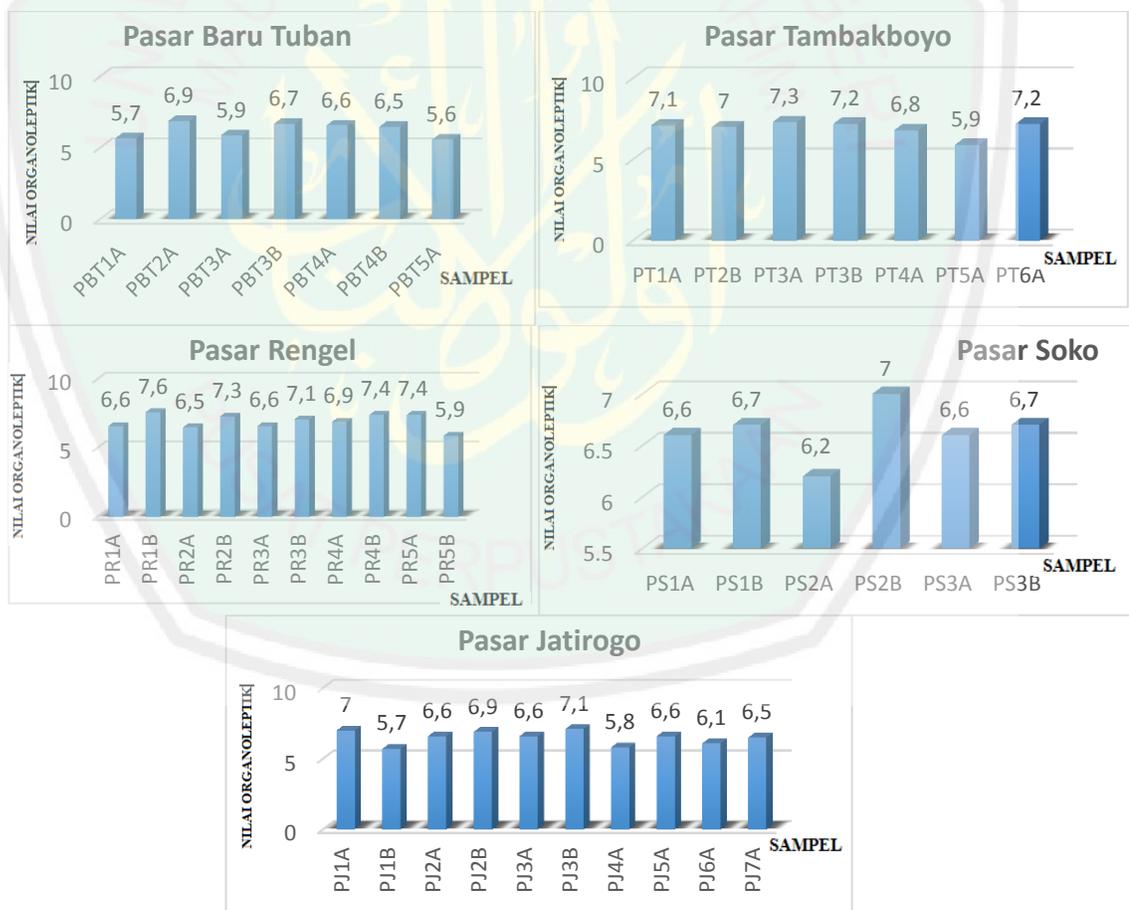
Berdasarkan Grafik 4.6 yang menunjukkan respon dari 10 orang panelis terhadap ikan asin diketahui bahwa terdapat beberapa sampel yang memiliki nilai organoleptik kurang dari 6,5 yang artinya sampel tersebut masih tidak memiliki standart kualitas yang baik sesuai dengan standart mutu dari ikan asin kering yang diterbitkan BSN (1992) sesuai dengan SNI 01-2721-1992.

Diantara sampel yang mempunyai nilai dibawah standart SNI antara lain: PBT4B (6,3), PJ3A (6,1), PT3A (6,4), PT5A (6,2), PR3B (6,2), PR4A (6,3), PR4B (6,2), PR5A (6,2), PR5B (6,4). dari sampel yang memiliki nilai standart dibawah 6,5 diatas, sampel PBT4B, PJ3A, PT3A, PR3B, PR4A, PR4B, PR5B positif mengandung formalin. sehingga tekstur ikan asin pada sampel diatas yang memiliki nilai dibawah standart dapat disebabkan karena penambahan formalin. sedangkan untuk sampel PT5A dan PR5A tidak mengandung formalin yang memiliki nilai dibawah standart dapat dipengaruhi beberapa aspek diantaranya lama penyimpanannya sehingga menyebabkan tekstur ikan menjadi mudah hancur karena pengaruh mikroorgansme yang mulai tumbuh (Lusia, 2011).

Analisis statistik organoleptik tekstur ikan asin dilakukan dengan menggunakan uji statistik non parametik Kruskal Wallis sesuai pada lampiran 8. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *asymptotic significant* 0,012 ($<0,05$), yang artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat cukup bukti dimana terdapat perbedaan dari keempat puluh kelompok responden dalam penilaian masyarakat terhadap tingkat kepercayaan terhadap sampel ikan asin tersebut.

4.6.3 Kenampakan

Kenampakan merupakan suatu parameter yang berhubungan dengan kondisi fisik dari suatu produk makanan yang dinilai dari indra penglihatan. Kenampakan merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui kualitas makanan. Kenampakan dalam penilaian ikan asin dipengaruhi oleh beberapa aspek diantaranya pertumbuhan jamur dan mikroorganisme pada sampel tersebut sehingga mempengaruhi kulit dari ikan asin tersebut. Hasil penilaian oleh 10 orang panelis terhadap kenampakan ikan asin dapat dilihat pada gambar 4.7 sebagai berikut:



Gambar 4.7 Grafik Analisis Organoleptik (Kenampakan)

Berdasarkan grafik 4.7 yang menunjukkan respon dari 10 orang panelis terhadap ikan asin, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa sampel yang memiliki nilai organoleptik kurang dari 6,5 dalam aspek kenampakan. Dalam hal ini sampel tersebut masih tidak memiliki standart kualitas yang baik sesuai dengan standart mutu ikan asin kering yang diterbitkan BSN (1992) sesuai dengan SNI 01-2721-1992.

Diantara sampel yang memiliki nilai organoleptik dibawah standart SNI antara lain PBT1A (5,7), PBT3A (5,9), PBT5A (5,6), PT5A (5,9), PR5B (5,9), PS2A (6,2) PJ1B (5,7), PJ4A (5,8), PJ6A (6,1). Dari sampel yang memiliki nilai dibawah standart SNI diatas, sampel yang mengandung formalin diantaranya: PBT3A, PBT5A, PR5B, PS2A, PJ1B, PJ4A, dan PJ6A. Sedangkan PBT1A dan PT5A tidak mengandung formalin. Penurunan kualitas kenampakan ikan asin dapat dipengaruhi beberapa aspek diantaranya penambahan formalin yang menyebabkan ikan asin yang seharusnya berwarna coklat menjadi putih bersih (pucat). Disamping itu lama penyimpanannya dapat menyebabkan kenampakan ikan asin tidak seperti ikan ketika masih baru. Terlalu lama dalam proses penyimpanan yang dilakukan oleh pedagang menjadikan ikan asin mulai ditumbuhi dengan mikroorganisme. Penyimpanan maksimum ikan asin dapat dilakukan selama 30 hari. selebih itu kualitas ikan asin dapat mengalami penurunan baik secara bau, tekstur ataupun kenampakan dari ikan asin tersebut (Djarajah dkk, 1995).

Analisis statistik organoleptik kenampakan ikan asin dilakukan dengan menggunakan uji statistik non parametik Kruskal Wallis sesuai pada lampiran 8. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *asympt significant* 0,60 ($>0,05$), yang artinya H_0

diterima dan H_1 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari keempat puluh kelompok responden dalam penilaian tingkat kepercayaan masyarakat terhadap sampel ikan asin tersebut.

4.7 Kajian Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam Tentang Makanan Yang Halal dan Baik

Agama Islam merupakan agama yang mengajarkan pemeluknya dalam hal kebaikan dalam segala aspek termasuk dalam hal makanan. Hal yang tidak hanya berkaitan dengan kebutuhan jasmani akan tetapi juga berkaitan dengan kebutuhan rohaninya. Allah SWT berfirman dalam al Quran Surat al Maidah ayat 88:

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ ﴿٨٨﴾

Artinya: *Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezezikikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya. (QS. al Maidah: 88)*

Dalam Surat al Maidah ayat 88 menjelaskan bahwa Allah SWT telah memerintahkan kepada kita untuk makan apa apa yang telah dirizkikan kepada kita yang berupa makanan yang halal dan baik. Halal berarti sesuatu yang diperbolehkan secara syariat untuk memakanannya, sedangkan baik berarti perkara atau makanan tersebut bergizi dan secara kesehatan tidak membahayakan tubuh (Mustafa, 1992).

Tafsir Departemen Agama RI (2007) menyebutkan bahwa kata *halalan* diberikan sifat *thoyyiban* oleh Allah SWT, artinya makanan yang dihalalkan oleh Allah SWT adalah makanan yang berguna bagi tubuh; tidak merusak, tidak

menjijikan, enak, tidak kadaluarsa, dan tidak bertentangan dengan perintah Allah SWT. Karena tidak diharamkan maka kata *thoyyiban* ini menjadi *illah* (alasan dihalalkan suatu makanan).

Dalam memilih makanan hendaknya sesuai dengan petunjuk syariat yakni berdasarkan halal dan kebaikan sesuai al Quran Surat al Maidah ayat 88. Tidak hanya kehalalan saja yang ditekankan, akan tetapi juga baik secara syariat. Halal dan baik merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam syariat Islam. Makanan yang halal saja belum tentu baik bagi tubuh, begitupun sebaliknya makanan yang baik belum tentu terjamin kehalalannya. Oleh karenanya setiap muslim hendaknya memperhatikan prinsip halal dan baik dalam memilih makanan dan minuman, karena makanan dan minuman itu tidak hanya berpengaruh pada jasmani, tetapi juga berpengaruh pada rohani dan kehidupan di akhirat, sebagaimana sabda Rosulullah SAW, Riwayat at Tirmidzi, at Tabrani dan Abu Nu'aim dari Abu Bakar:

كُلُّ جَسَدٍ نَبَتَ عَنْ حَرَامٍ فَالنَّارُ أَوْلَىٰ بِهِ

Artinya: “Setiap jasad yang tumbuh dari sesuatu yang haram, maka neraka lebih baik baginya” (Riwayat At-Tirmidzi, At-Tabrani dan Abu Nu'aim dari Abu Bakar)

Allah SWT dengan tegas telah melarang bagi kita untuk tidak memakan makanan yang haram. Tidak ada halangan bagi orang-orang mukmin yang mampu untuk menikmati makanan dan minuman yang enak, akan tetapi harus menaati ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan oleh syara' yaitu baik, halal dan menurut

ukuran yang layak serta tidak berlebih-lebihan. Oleh sebab itu pada akhir surat al Maidah ayat 88 menjelaskan bahwa Allah SWT mengingatkan orang-orang beriman agar mereka berhati-hati dan bertakwa kepada Allah SWT dalam hal makanan, minuman dan dalam hal kenikmatan lainnya (Depag, 2007).

Salah satu makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat adalah ikan asin. Ikan asin merupakan salah satu makanan yang banyak dijumpai di pasar tradisional. Kalau dilihat dari dzatnya ikan asin merupakan bangkai, akan tetapi masih dihalalkan untuk dikonsumsi secara syariat. Sesuai dengan hadits Rasulullah SAW:

أُحِلَّتْ لَنَا مَيْتَاتَانِ وَدَمَانِ، فَأَمَّا الْمَيْتَاتَانِ فَالْحُوتُ وَالْجَرَادُ.....

Artinya: *“Dihalalkan bagi kita dua macam bangkai dan dua macam darah, adapun dua macam bangkai tersebut adalah: ikan dan belalang...”* (Riwayat Ahmad).

Berdasarkan hadis riwayat imam Ahmad, dapat diketahui bahwa Allah SWT telah mengharamkan bangkai kecuali bangkainya ikan dan bangkainya belalang. Ikan asin yang notabene merupakan ikan laut yang telah diawetkan, secara tidak langsung merupakan bangkai yang halal dan secara syariat dibolehkan untuk dikonsumsi. Menurut Direktorat gizi, (1981) dalam 100 gram ikan asin terkandung 193 kilokalori, protein 42 gram, lemak 1,5 gram, kalsium 200 miligram, fosfor 300 miligram, dan zat besi 3 miligram. Banyaknya kandungan gizi pada ikan asin dapat membantu memenuhi kebutuhan gizi dalam tubuh kita. Secara kesehatan ikan asin merupakan makanan yang cukup baik untuk dikonsumsi. Secara hukum syariat yang telah

dijelaskan sebelumnya, bahwa ikan asin merupakan makanan yang halal secara dzatnya dan baik secara kesehatan. Sehingga dapat dikatakan ikan asin merupakan makanan yang *halalan thoyyiban* sesuai dengan Surat al Maidah ayat 88.

Pada penelitian ini, dari 40 sampel ikan asin yang diperoleh dari beberapa pedagang pasar tradisional yang dijadikan objek penelitian, lebih dari 70 % atau 28 sampel positif mengandung formalin dengan variasi konsentrasi yang cukup tinggi sesuai pada table 4.4. Banyaknya sampel yang mengandung formalin ini menunjukkan bahwa banyaknya produsen ikan asin yang menggunakan formalin sebagai bahan pengawet makanan yang dapat merugikan kesehatan manusia. Ikan asin yang telah ditambahkan formalin tetap dihukumi halal secara dzatnya akan tetapi tidak lagi *thoyyiban* karena dapat memberikan *madhorot* bagi kesehatan manusia. Ikan asin yang seharusnya baik (*thoyyiban*) secara kesehatan berubah menjadi berbahaya dan dapat memberikan *madhorot* bagi kesehatan manusia akibat ulah tangan manusia sendiri. Sebagaimana telah dijelaskan oleh Allah SWT dalam surat ar Rum ayat 41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ (٤١)

Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah SWT merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (Q.S ar Rum ayat 41.)

Dalam surat ar Rum ayat 41 dijelaskan bahwa kerusakan yang ada di dunia ini tidak lain dan tidak bukan adalah ulah manusia sendiri. Segala sesuatu yang Allah

SWT telah diciptakan untuk manusia adalah baik akan tetapi berubah buruk (rusak) karena sifat manusia yang tamak, ingin menang sendiri dan mencari keuntungan sendiri sebanyak banyaknya tanpa melihat dampak yang dihasilkannya.

Penambahan formalin merupakan salah satu contoh sifat manusia yang ingin mencari keuntungan sebesar-besarnya tanpa melihat dampak buruk yang dihasilkannya. Penambahan formalin dalam makanan ini secara hukum bertentangan dengan hukum Negara maupun hukum syariat Islam. Secara hukum Negara bertentangan dengan keputusan Menteri Kesehatan tentang bahan tambahan makanan. Sedangkan menurut syariat bertentangan dengan perintah Allah SWT dalam al Quran Surat al Maidah ayat 88 tentang memakan makanan yang halal dan baik, Karena makanan yang seharusnya *thoyyiban* berubah berbahaya dan memberikan *madhorot* bagi kesehatan manusia.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan 40 sampel hasil *sampling* yang didapatkan dari beberapa pasar tradisional di Kabupaten Tuban, sebanyak 28 sampel atau 70 % sampel hasil *sampling* positif mengandung formalin yang terdiri dari 18 sampel ikan asin teri dan 10 ikan asin layang, sedangkan 12 sampel lainnya tidak mengandung formalin. Konsentrasi formalin tertinggi dalam ikan asin pada sampel diperoleh sebesar 1162,5 ppm, sedangkan konsentrasi formalin terendah yang diperoleh sebesar 3,55 ppm pada sampel. Sampel yang mengandung formalin tersebut tetap halal secara zatnya, akan tetapi tidak memenuhi syarat makanan yang *toyyib* berdasarkan surat al Baarah 168.
2. Uji organoleptik ikan asin di beberapa pasar tradisional Kabupaten Tuban menunjukkan bahwa rata-rata sampel ikan asin memenuhi standart mutu ikan asin sesuai dengan SNI 01-2721-1992 yang menyebutkan nilai organoleptik dari ikan asin minimal sebesar 6.5. Dari kriteria penilaian bau, tekstur dan kenampakan yang dibrikan responden, dapat diketahui bahwa konsumen tidak bisa membedakan ikan asin yang tercemar formalin dengan ikan asin yang bebas formalin.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian secara kontinyu untuk mengawasi peredaran ikan asin yang bebas dari formalin
2. Perlu dilakukan perbandingan metode untuk memperoleh hasil kadar formalin secara optimal
3. Perlu dilakukan uji lanjutan terhadap residu ikan asin hasil destilasi apakah masih mengandung formalin atau tidak.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013, *Musim Hujan Omset Usaha Pengeringan Mengalami Penurunan*. Kotatuban.com, <http://kotatuban.com/seputar-tuban/musim-hujan-omset-usaha-pengeringan-ikan-turun-drastis/> Diakses pada tanggal 28 november 2013
- Anonim, 2012, *Pembuat Ikan Asin Tidak Tahu Bahaya Formalin*, Seputartuban.com, <http://seputartuban.com/pembuat-ikan-asin-tidak-tahu-bahaya-formalin/> Diakses pada tanggal 7 desember 2013
- Al-Maraghi, A. 1992, Tafsir Al-Maraghi Jilid 14. Semarang: Toha Putra
- Arifin, Z, Murdiati, T.B. dan Firmansyah, R. 2005. *Deteksi Formalin Dalam Ayam Broiler DiPasaran*. Balai Penelitian Veteriner. Bogor
- Association Of Official Analytical Chemists, 1990, *Official Methods Of Analysis*. The Executive Director Office Of The Federal Register Washington dc
- Az Zamakhsyari, A, 2009, *Tafsir al Kasysyaf al Haqiqutul Tanzil*, Juz 3, Beirut: Darul Kutub
- Branen, A. L. dan Davidson, P. M. 1983. *Antimicrobials in food*. Marcel Dekkers, Inc., New York.
- Chang, R. 2007. *Chemistry Ninth Edition*. New York: Mc Graw Hill
- Cahyadi, W. 2006. *Kajian dan Analilis Bahan Tambahan Pangan*. Edisi Pertama. Bumi Aksara, Jakarta.
- Clark, J, 2007, *Materi-Kimia Sifat Senyawa Organik*, www.chem-is-try.org/materi-kimia/sifat/senyawa/organik. Diaksesd pada tanggal 4 februari 2014
- Compton, B. J dan Purdy, W. C. *The Mechanism Of The Reaction Of The Nash And The Sawicki Aldehyde Reagent*, Department of Chemistry, McGill University, 801 Sherbrooke St. W., Montreal, P.Q., Canada H3A 2K6
- Concise International Chemical Assessment Document (CICAD)*, 2002, *Formaldehyde*, The Inter-Organization Programme For The Sound Management Of Chemicals. WHO. Geneva
- Dar, A, Shafique U., Jamil A., Waheed-uz-Zaman dan Arooj N. 2012, *A simple spot test quantification method to determine formaldehyde in aqueous samples*, b

Institute of Chemistry, University of the Punjab, New Campus, Lahore-54590, Pakistan

- Depag RI, 2007, *Al Quran dan Tafsirnya*, edisi yang disempurnakan, Jakarta, Balitbang,
- Depag RI, 2009, *Tafsir al Quran Tematik “Kesehatan dalam Perspektif al Quran”*, Lajnah Pentasihan Mushaf Alquran, Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI, Jakarta: Aku Bisa
- Depag RI, 2009, *Tafsir al Quran Tematik “Pelestarian Lingkungan Hidup”*, Lajnah Pentasihan Mushaf Alquran, Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI, Jakarta: Aku Bisa
- Djarajah, A. S., (1995), *Teknologi Tepat Guna: Ikan Asin*, Kiniskus. Yogyakarta.
- Dinas kabupaten tuban, 2008. *Peta wilayah kabupaten tuban*. <http://tubankab.go.id/site/geografi/> diakses pada tanggal 12 februari 2014.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta
- Drastini, Y dan Dyah A. W., 2009. *Studi Metode Schiff Untuk Deteksi Kadar Formalin Pada Ikan Bandeng Laut (Chanos-chanos)*, Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Dewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Elmatris. A, dan Sukma M. B. 2007. *Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Kandungan Formalin Pada Beberapa Bahan Makanan Yang Beredar Di Pasar Raya Padang Dan Sekitarnya*. Laboratorium Kesehatan Padang dan labor kimia fakultas kedokteran Universitas Andalas. Padang
- Fagnani, E., Melios, C.B., Pezza, L., Pezza H.R., 2002, *Chromotropic Acid_ Formaldehyde Reaction In Strongly Acidic Media. The Role Of Dissolved Oxygen And Replacement Of Concentrated Sulphuric Acid*, Instituto De Química-UNESP, P.O. Box 355, CEP 14801-970 Araraquara, SP, Brazil
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Farmakope Indonesia*, 1995, Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Fessenden dan Fessenden, 1986, *Kimia Organik Edisi Ketiga*, Erlangga: Jakarta

- Gandjar, I. G. dan Rohman A. 2007, *Kimia Analisis Farmasi*, Pustaka Pelajar: Yogyakarta
- Georghiou, P. dan Chi K. (Jimmy) Ho, 1988, *The Chemistry Of The Chromotropic Acid Method For The Analysis Of Formaldehyde*, Department Of Chemistry, Memorial University Of Newfoundland, St. John's, njld., canada *alb 3x7*
- Habibah, T. P. Z., 2013, *Identifikasi Penggunaan Formalin Pada Ikan Asin Dan Faktor Perilaku Penjual Di Pasar Tradisional Kota Semarang*, Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang,
- Hanafi., 2012, *Meski Mengetahui Ikan Asin Berformalin Dinkes Hanya Sosialisasi Saja*, Seputartuban.com <http://seputartuban.com/meski-mengetahui-ikan-asin-berformalin-dinkes-hanya-sosialisasi-saja/> Diakses pada tanggal 7 desember 2013
- Handayani. 2006. *Bahaya Kandungan Formalin Dalam Makanan*. PT.Astra International tbk. Jakarta Utara
- Hatuti, S, 2010, *Analisis kualitatif dan kuantitatif formaldehid pada ikan asin di Madura*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo. Bangkalan
- Hendrik, 2010, *Analisis Usaha Pengolahan Ikan Asin Di Kecamatan Pandan Kabupaten Tapanuli Tengah Sumatera Utara*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru
- Heruwati, E. S., 2002, *Pengolahan Ikan Secara Tradisional: Prospek Dan Peluang Pengembangan*, Pusat Riset Pengolahan Produk Dan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan. Jakarta
- Karyadi, W. 2005. *Sifat Fisik Dan Organoleptik Sosis Asap Dengan bahan Baku Campuran Daging Dan Lidah Sapi Selama Penyimpanan Dingin (4-8°C)*. Skripsi. Teknologi Hasil Ternak.Fakultas Peternakan.Institut Pertanian Bogor.Bogor
- Khopkar. S.M., 1990, konsep Dasar kimia Analitik, Jakarta: UI Press
- Kurniawan, R., Dessi, Y, dan Nedi, S, *Analisis Bakteri Pembentuk Histamin Pada Ikan Tongkol Di Perairan Pasie Nan Tigo Koto Tengah Padang Sumatera Barat*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.Riau

- Kusumawati, F., dan Trisharyanti D.K. 2004. *Penetapan Kadar Formalin Yang Digunakan Sebagai Pengawet Dalam Bakmi Basah Di Pasar Wilayah Kota Surakarta*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Lusia, K. A., 2011. *Ciri makanan yang mengandung zat berbahaya*, <http://health.kompas.com/read/2011/Inilah.Ciri.Makanan.Mengandung.Zat.Berbahaya>. diakses pada tanggal 3 november 2013
- Mahdi, C. 2008. *Mengenal Bahaya Formalin, Borak Dan Pewarna Berbahaya*. Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia FMIPA-UB. Malang
- Mahdi, C. 2008. *Mengenal berbagai produk reagen kit tester Untuk uji formalin, borak, zat pewarna berbahaya dan kandungan yodium pada garam beryodium*, Jurusan Kimia FMIPA-UB. Malang
- Majelis Ulama Indonesia, 2006, *Makanan dan Minuman Yang Mengandung Zat Berbahaya*, Keputusan Fatwa Komisi Fatwa Dan Kajian Hukum Islam MUI Jawa Tengah Nomor: /KOM.FAT&KAJ.HI/I/2006
- Mukhtar, A. 2013, *Polres Tuban musnahkan 6 ton Ikan Asin Berformalin*. <http://rri.co.id/index.php/berita/48109/Polres-Tuban-musnahkan-6-ton-Ikan-asin-Berformalin>. Diakses pada tanggal 3 februri 2013
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/88, 1988, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Purwadi, 2009, *Reaksi Kimia untuk Analisis Kualitatif*, Disampaikan pada matakuliah Kimia Farmasi Analisis I, FMIPA-Farmasi, Bandar Lampung UTB, 2008/2009
- Republika, 2013, *Ratusan Kilo Ayam Berformalin*. www.republika.com/ratusan-Kilo-Ayam-Berformalin, diakses pada tanggal 3 february 2014
- Saptarini, N. M., Yulia W, dan Usep S., 2011, *Deteksi Formalin Dalam Tahu Di Pasar Tradisional Purwakarta*, Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Bandung
- Saparindo, C. dan Diana H., 2006, *Bahan Tambahan Pangan*, Kanisius, Yogyakarta
- Sari, M. K., 2011. *Analisis Usaha Pengolahan Ikan Asin Di Kabupaten Cilacap*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Sastrohamidjojo, H, 2011, *Kimia Organik Dasar*, Yogyakarta: Gadjah Mada

- Sastrohamidjojo, H, 2001, *Kimia Analisis Spektroskopi*, Yogyakarta: Gadjah Mada
- Sedjati, S., 2006, *Pengaruh Konsentrasi Khitosan Terhadap Mutu Ikan Teri (Stolephorus heterolobus) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar*. Tesis, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang
- Sembiring, Z, Hastiawan I, Zainuddin A, dan Husein H, 2013, *Sintesis Basa Schiff Karbazona Variasi Gugus Fungsi: Uji Kelarutan dan Analisis Struktur Spektroskopi Uv-vis*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung.
- Shihab, Quraish, *Tafsir Al-Misbah*, Jakarta: Lentera Hati: 2002
- Singgih, H. 2013. *Uji Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Menggunakan Sensor Warna Dengan Bantuan FMR (Formalin Main Reagent)*. Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
- Sitiopan, H.P., 2012. *Studi Identifikasi Kandungan Formalin Pada Ikan Pindang Di Pasar Tradisional Dan Modern Kota Semarang*, Jurnal Kesehatan Masyarakat.semarang
- Soekarto, S.T. dan M. Hubeis. 1993. *Petunjuk Laboratorium Metode Penilaian Indrawi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi ketiga. Yogyakarta: Liberty
- Sugiyatmi, Sri, 2006, *Analisis Faktor-Faktor Risiko Pencemaran Bahan Toksik Boraks Dan Pewarna Pada Makanan Jajanan Tradisional Yang Dijual Di Pasar-Pasar Kota Semarang*, thesis, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang
- Susiwi S, 2009, *Penilaian Organoleptik "Handout"*, Jurusan Pendidikan Kimia F.P.MIPA Universitas Pendidikan Indonesia
- Sykes, P., 1989, *Mekanisme Penuntun Reaksi Organik Edisi Keenam*, PT Gramedia: Jakarta
- Teddy. 2007. *Pengaruh konsentrasi formalin terhadap keawetan bakso dan cara pengolahan bakso terhadap residu formalinya*. skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor

Towards Safe and Effective Use of Chemicals in coastal, 1997
<http://gesamp.imo.org/no65>, diakses pada tanggal 26 november 2013.

Winarno F.G. 1990. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

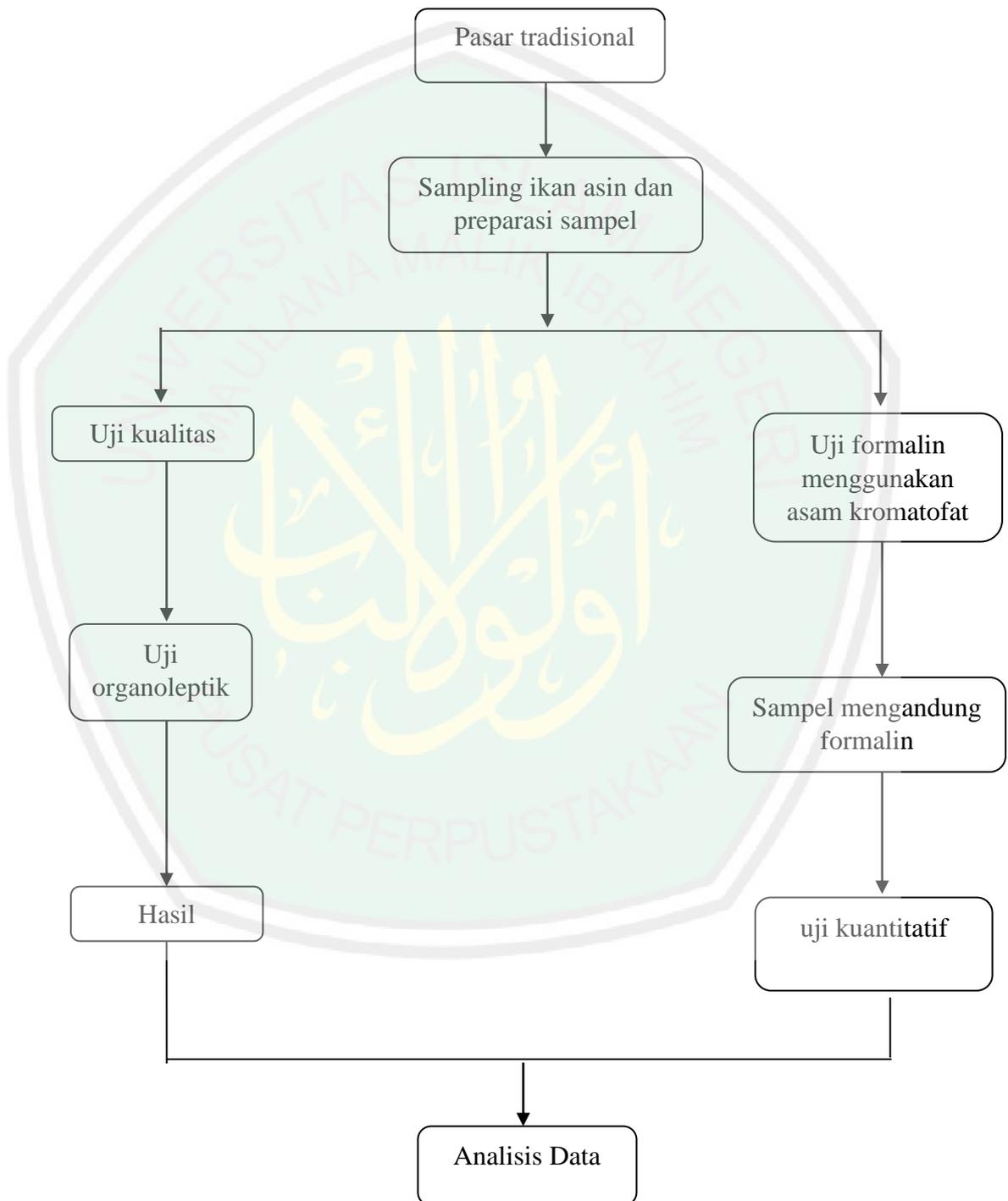
Winarno, F.G. dan T.S. Rahayu, 1994. *Bahan Makanan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Yenni Y. S., 2013, *Uji kadar formalin, kadar garam dan total bakteri ikan asin tenggiri asal Kabupaten Sarmi Provinsi Papua*, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Papua.



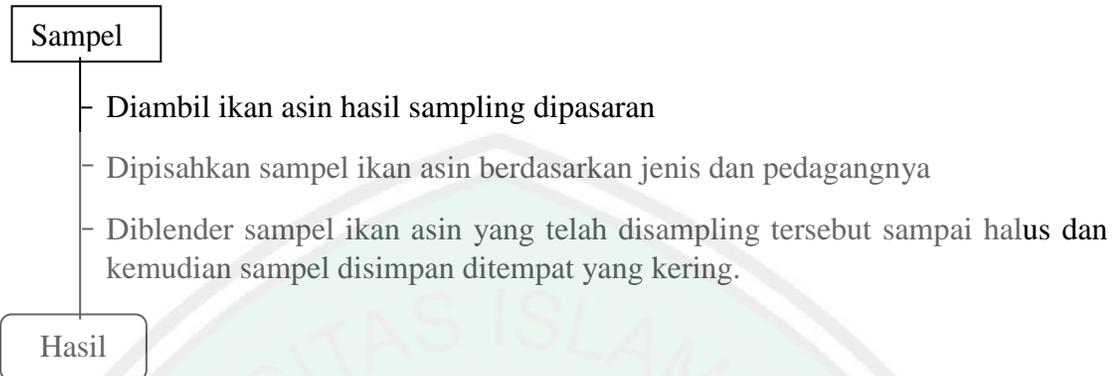
LAMPIRAN

L.1 Skema Kerja Penelitian

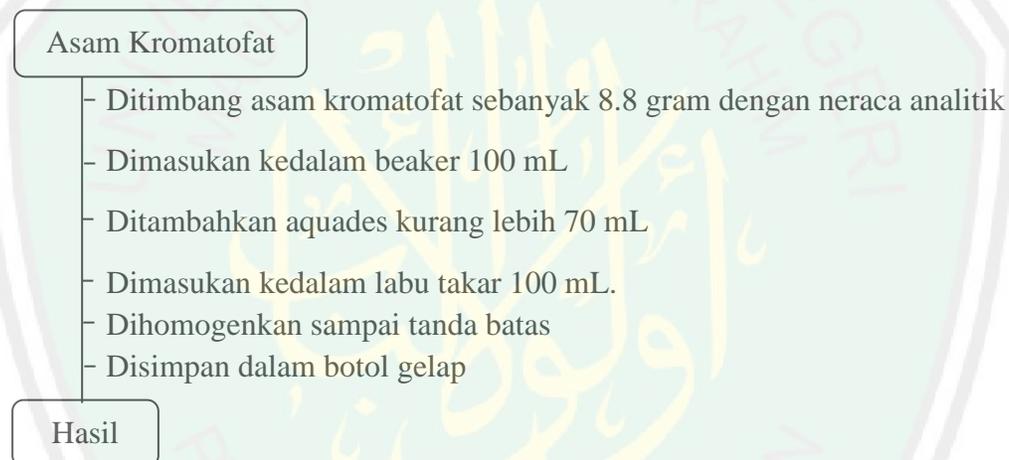


L.2 Cara Kerja

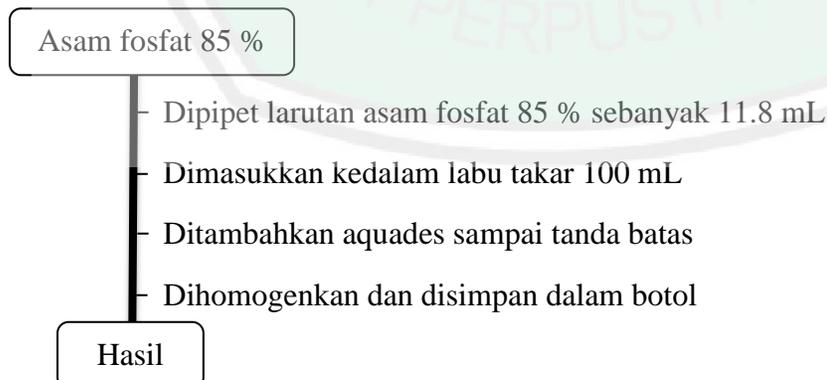
L.2.1. Preparasi Sampel



L.2.2 Pembuatan Reagen Asam Kromatofat 8.8 %



L.2.3 Pembuatan Reagen Asam fosfat 10 %



L.2.4. Uji Kandungan Formalin

L.2.4.1. Uji Secara Kualitatif

Sampel

- Masing-masing sampel diambil 10 gram Ikan asin
- Dimasukan ke dalam 50 ml aquades pada *beaker glass*
- Ditutup dengan menggunakan alumunium voil dan di aduk dengan menggunakan stirer kurang lebih selama 15 menit
- Kemudian disaring dan dimasukan filtrat yang diuji tersebut dimasukan ke dalam labu Erlenmeyer
- Di ambil sampel tersebut sebanyak 2 mL
- Ditambahkan 0,1 mL asam kromatofat 8,8 % % serta diaduk agar menjaadi homogen
- Ditambahkan 3 mL asam sulfat
- Divorteks kurang lebih selama 5 detik dan dipanaskan dalam *waterbath* selama 15 menit Dibiarkan dingin sampai suhu ruang selama 30 menit.

Hasil

L.2.4.2. Uji Secara Kuantitatif Kuantitatif

a) penentuan panjang gelombang maksimum

Formalin 40 %

- Dipipet Larutan stok formalin 2 ppm dengan pipet volume sebanyak 2 mL
- dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- Ditambahkan 0,1 ml asam kromatofat 8,8 % dan divorteks sampai homogen
- Ditambahkan asam sulfat teknis sebanyak 3 mL
- Diaduk dengan menggunakan vortex selama 5 detik dan dipanaskan larutan tersebut dalam *water bath* selama 15 menit
- Dinginkan kembali dalam suhu ruang kurang lebih selama 30 menit.
- Divorteks kembali selama 5 detik.
- Diukur serapannya pada panjang gelombang 400 – 700 nm hingga diketahui panjang gelombang optimumnya.

Hasil

b) Pembuatan Kurva Baku

Formalin 40 %

- Formalin 40% diambil sebanyak 1 mL, dan dimasukkan dalam labu takar 250 ml atau 1600 ppm
- Diambil 1,25 dan diencerkan dengan labu takar 100 mL atau 20 ppm.
- Dibuat konsentrasi yang berbeda yaitu 0,1; 2; 4; 6; 8; dan 10 ppm dengan menggunakan labu takar
- Diambil masing-masing larutan baku tersebut sebanyak 2 ml
- Dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah diberi label (8 tabung reaksi),
- Ditambahkan asam kromatofat 8,8 % pada masing-masing larutan tersebut sebanyak 0,1 mL pada tiap konsentrasi yang berbeda,
- Ditambahkan asam sulfat sebanyak 3 mL divorteks selama 5 detik sampai larutan homogen
- Dipanaskan larutan tersebut selama 15 menit dan didinginkan kembali larutan tersebut selama 30 menit sampai sampel tersebut memiliki suhu ruang
- Diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang maksimumnya.

Hasil

c) Pembuatan Larutan Uji Dan Analisis Kadar Formalin

Sampel

- Masing-masing sampel ditimbang 100 gram dengan menggunakan neraca analitik dan dimasukkan kedalam erlenmayer 100 mL.
- Ditambahkan 90 mL aquades dalam erlenmayer yang berisi sampel tersebut
- Diasamkan dengan menggunakan asam fosfat 10 % sebanyak 10 mL,
- didestilasi dengan menggunakan destilator dengan suhu 65⁰ C sampai tidak ada lagi yang menetes.
- Ditampung Destilat dalam erlenmayer 100 mL yang berisi 10 mL aquades.
- Diambil larutan destilat tersebut sebanyak 2 mL yang kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi
- Ditambahkan 0,1 mL asam kromatofat, 3 mL asam sulfat dan dihomogenkan
- Dipanaskan larutan tersebut sampai terbentuk warna ungu selama 15 menit
- Didinginkan kembali pada suhu ruang selama 30 menit.
- Divortex kembali dan kemudian diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrometri 20 dengan panjang gelombang maksimumnya.

Hasil

L.3. Pembuatan Reagen

L.3.1 Pembuatan Kurva Standar Formalin

Cara membuat larutan stok formalin standart 20 ppm adalah:

Formalin 40 % diambil sebanyak 1 ml, kemudian ditambahkan aquades sebanyak 250 mL atau 1600. Larutan trsbut kmudian di encerkan kembali dan dibuat larutan stok 20 ppm. Dari larutan stok formalin 20 ppm, dibuat konsentrasi yang berbeda yaitu, 0; 0,1; 2; 4; 6; 8; dan 10 m sesuai dengan perhitungan dibawah :

<ul style="list-style-type: none"> • $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$ $40\% \times 1 = M_2 \cdot 250$ $M_2 = \frac{40 \times 1}{250}$ $= 0,16 \%$ $PPM = \frac{0,16}{100} \times 10^6$ $= 1600 \text{ PPM}$	<ul style="list-style-type: none"> • $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$ $1600 \text{ ppm} \times V_1 = 20 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$ $V_1 = \frac{20 \times 100}{1600}$ $= 1,25 \text{ mL}$
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

a. Konsentrasi 0,1 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 100 \times 0,1 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

b. Konsentrasi 2 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 100 \times 2 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

c. Konsentrasi 4 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 100 \times 4 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 20 \text{ mL}$$

d. Konsentrasi 6 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 100 \times 6 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 30 \text{ mL}$$

e. Konsentrasi 8 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 100 \times 8 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 40 \text{ mL}$$

f. Konsentrasi 10 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 20 \text{ ppm} = 100 \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 50 \text{ mL}$$

L.3.2 Pembuatan Kurva Asam Fosfat 10 %

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$85\% \cdot V_1 = 10\% \cdot 100$$

$$V_1 = \frac{1000}{85}$$

$$V_1 = 11.8 \text{ mL}$$

L.4 Perhitungan Konsentrasi Pembacaan Instrumen

Hasil pembacaan larutan standart dan sampel dengan spektrofotometer UV-Vis diperoleh data sebagai berikut:

Asal pasar	Nama sampel	Absorbansi (ulangan)			Rata rata
		1	2	3	
PASAR BARU TUBAN	PBT3A	0.1072	0.1124	0.1464	0.12
	PBT3B	0.3205	0.3508	0.2894	0.32
	PBT4A	0.308	0.2546	0.3564	0.31
	PBT4B	0.2194	0.2713	0.2129	0.23
	PBT5A	0.176	0.168	0.1695	0.17
PASAR JATIROGO	PJ1A	0.4154	0.3777	0.4057	0.39
	PJ1B	0.1732	0.1695	0.1343	0.16
	PJ2A	0.0944	0.1177	0.0823	0.09
	PJ2B	0.0918	0.1044	0.1342	0.11
	PJ3A	0.3042	0.4045	0.4233	0.37
	PJ3B	0.2294	0.3282	0.2636	0.27
	PJ4A	0.078	0.1313	0.0984	0.10
	PJ5A	0.2979	0.4107	0.2733	0.33
	PJ6A	0.4047	0.4204	0.4234	0.41
PASAR RENDEL	PR1A	0.0535	0.0428	0.0392	0.04
	PR2A	0.0725	0.0637	0.0973	0.07
	PR3B	0.1422	0.1481	0.1739	0.15
	PR4A	0.0421	0.0438	0.0579	0.04
	PR4B	0.0447	0.0607	0.0594	0.05
	PR5B	0.2348	0.2303	0.2331	0.23
PASAR TAMBAKBOYO	PT3A	0.0477	0.0466	0.0497	0.04
	PT4A	0.1158	0.1144	0.1479	0.12
PASAR SOKO	PS1A	0.4136	0.4049	0.4027	0.41
	PS1B	0.2122	0.1865	0.3112	0.23
	PS2A	0.3616	0.3582	0.3489	0.35
	PS3A	0.1861	0.0903	0.1362	0.13
	PS3B	0.3242	0.4184	0.3201	0.35

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0
0,1	0.0136
2	0.1061
4	0.2356
6	0.3313
8	0.4730
10	0.5855

Dari hasil pembacaan kurva baku diatas diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$y = 0.0584x - 0.002$$

Dari persamaan regresi linear diatas diperoleh konsentrasi pembacaan dengan memasukkan absorbansi sampel pada persamaan diatas. Sehingga diperoleh konsentrasi (x sampel) sebagai berikut:

<p>PBT3A</p> $0.12 = 0.0584x - 0.002$ $0.122 = 0.0584x$ $x = \frac{0.122}{0.0584}$ $x = 2.09$	<p>PBT3B</p> $0.32 = 0.0584x - 0.002$ $0.322 = 0.0584x$ $x = \frac{0.322}{0.0584}$ $x = 5.51$
<p>PBT4A</p> $0.31 = 0.0584x - 0.002$ $0.312 = 0.0584x$ $x = \frac{0.312}{0.0584}$ $x = 5.34$	<p>PBT4B</p> $0.23 = 0.0584x - 0.002$ $0.232 = 0.0584x$ $x = \frac{0.232}{0.0584}$ $x = 3.97$
<p>PBT5A</p> $0.17 = 0.0584x - 0.002$ $0.172 = 0.0584x$ $x = \frac{0.172}{0.0584}$ $x = 2.94$	

PJ1A $0.39 = 0.0584x - 0.002$ $0.392 = 0.0584x$ $x = \frac{0.392}{0.0584}$ $x = 6.71$	PJ1B $0.16 = 0.0584x - 0.002$ $0.162 = 0.0584x$ $x = \frac{0.162}{0.0584}$ $x = 2.77$
PJ2A $0.09 = 0.0584x - 0.002$ $0.092 = 0.0584x$ $x = \frac{0.092}{0.0584}$ $x = 1.57$	PJ2B $0.11 = 0.0584x - 0.002$ $0.112 = 0.0584x$ $x = \frac{0.112}{0.0584}$ $x = 1.91$
PJ3A $0.37 = 0.0584x - 0.002$ $0.372 = 0.0584x$ $x = \frac{0.372}{0.0584}$ $x = 6.37$	PJ3B $0.27 = 0.0584x - 0.002$ $0.272 = 0.0584x$ $x = \frac{0.272}{0.0584}$ $x = 4.65$
PJ4A $0.10 = 0.0584x - 0.002$ $0.102 = 0.0584x$ $x = \frac{0.102}{0.0584}$ $x = 1.41$	PJ5A $0.33 = 0.0584x - 0.002$ $0.332 = 0.0584x$ $x = \frac{0.332}{0.0584}$ $x = 5.68$
PJ6A $0.41 = 0.0584x - 0.002$ $0.412 = 0.0584x$ $x = \frac{0.412}{0.0584}$ $x = 7.05$	PJ7A $0.33 = 0.0584x - 0.002$ $0.332 = 0.0584x$ $x = \frac{0.332}{0.0584}$ $x = 5.68$
PR1A $0.04 = 0.0584x - 0.002$ $0.042 = 0.0584x$ $x = \frac{0.042}{0.0584}$ $x = 0,71$	PR2A $0.07 = 0.0584x - 0.002$ $0.072 = 0.0584x$ $x = \frac{0.072}{0.0584}$ $x = 1.23$

<p>PR3B</p> $0.15 = 0.0584x - 0.002$ $0.152 = 0.0584x$ $x = \frac{0.152}{0.0584}$ $x = 2.60$	<p>PR4A</p> $0.04 = 0.0584x - 0.002$ $0.042 = 0.0584x$ $x = \frac{0.042}{0.0584}$ $x = 0,71$
<p>PR4B</p> $0.05 = 0.0584x - 0.002$ $0.052 = 0.0584x$ $x = \frac{0.052}{0.0584}$ $x = 0.89$	<p>PR5B</p> $0.23 = 0.0584x - 0.002$ $0.232 = 0.0584x$ $x = \frac{0.232}{0.0584}$ $x = 3.97$
<p>PT3A</p> $0.04 = 0.0584x - 0.002$ $0.042 = 0.0584x$ $x = \frac{0.042}{0.0584}$ $x = 0,71$	<p>PT4A</p> $0.12 = 0.0584x - 0.002$ $0.122 = 0.0584x$ $x = \frac{0.122}{0.0584}$ $x = 2.09$
<p>PS1A</p> $0.41 = 0.0584x - 0.002$ $0.412 = 0.0584x$ $x = \frac{0.412}{0.0584}$ $x = 7.05$	<p>PS1B</p> $0.23 = 0.0584x - 0.002$ $0.232 = 0.0584x$ $x = \frac{0.232}{0.0584}$ $x = 3.97$
<p>PS2A</p> $0.35 = 0.0584x - 0.002$ $0.352 = 0.0584x$ $x = \frac{0.352}{0.0584}$ $x = 6.03$	<p>PS3A</p> $0.13 = 0.0584x - 0.002$ $0.132 = 0.0584x$ $x = \frac{0.132}{0.0584}$ $x = 2.26$
<p>PS3B</p> $0.35 = 0.0584x - 0.002$ $0.352 = 0.0584x$ $x = \frac{0.352}{0.0584}$ $x = 6.03$	

L.5 Perhitungan Konsentrasi Formalin dalam Sampel

Sampel ikan asin yang telah didestilasi di ambil destilatnya 50 ml

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Kadar Formalin} = b \times f \frac{d}{m}$$

Dimana: f = factor pengenceran destilat
 b = kadar yang terbaca pada instrument
 m = massa sampel
 d = banyak destilat yang di ambil

<p>PBT3A</p> $\text{Kadar Formalin} = 1 \times 2.09 \times \frac{50}{10}$ $= 10,45$	<p>PBT3B</p> $\text{Kadar Formalin} = 2 \times 5.51 \times \frac{50}{10}$ $= 55,1$
<p>PBT4A</p> $\text{Kadar Formalin} = 2 \times 5.34 \times \frac{50}{10}$ $= 53,5$	<p>PBT4B</p> $\text{Kadar Formalin} = 1 \times 3.97 \times \frac{50}{10}$ $= 19,85$
<p>PBT5A</p> $\text{Kadar Formalin} = 5 \times 2.9 \times \frac{50}{10}$ $= 72,5$	

<p>PT3A</p> $\text{Kadar Formalin} = 1 \times 0.71 \times \frac{50}{10}$ $= 3,5$	<p>PT4A</p> $\text{Kadar Formalin} = 1 \times 2.09 \times \frac{50}{10}$ $= 10,45$
-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

PJ1A $\text{Kadar Formalin} = 25 \times 6.71 \times \frac{50}{10}$ $= 335,4$	PJ1B $\text{Kadar Formalin} = 5 \times 2.77 \times \frac{50}{10}$ $= 69,25$
PJ2A $\text{Kadar Formalin} = 2 \times 1.57 \times \frac{50}{10}$ $= 15,7$	PJ2B $\text{Kadar Formalin} = 5 \times 1.91 \times \frac{50}{10}$ $= 47,75$
PJ3A $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 6.37 \times \frac{50}{10}$ $= 318,5$	PJ3B $\text{Kadar Formalin} = 100 \times 4.65 \times \frac{50}{10}$ $= 1162,5$
PJ4A $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 1.41 \times \frac{50}{10}$ $= 70,5$	PJ5A $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 5.68 \times \frac{50}{10}$ $= 284$
PJ6A $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 7.05 \times \frac{50}{10}$ $= 352,5$	PJ7A $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 5.68 \times \frac{50}{10}$ $= 284$

PR1A $\text{Kadar Formalin} = 1 \times 0.71 \times \frac{50}{10}$ $= 3,55$	PR2A $\text{Kadar Formalin} = 1 \times 1.23 \times \frac{50}{10}$ $= 6,15$
PR3B	PR4A

$\text{Kadar Formalin} = 5 \times 2.60 \times \frac{50}{10}$ $= 65$	$\text{Kadar Formalin} = 1 \times 0.71 \times \frac{50}{10}$ $= 3,55$
PR4B $\text{Kadar Formalin} = 1 \times 0.89 \times \frac{50}{10}$ $= 4,45$	PR5B $\text{Kadar Formalin} = 1 \times 3.97 \times \frac{50}{10}$ $= 19,85$

PS1A $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 7.05 \times \frac{50}{10}$ $= 352,5$	PS1B $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 3.97 \times \frac{50}{10}$ $= 198,5$
PS2A $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 6.03 \times \frac{50}{10}$ $= 301,5$	PS3A $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 2.26 \times \frac{50}{10}$ $= 113$
PS3B $\text{Kadar Formalin} = 10 \times 6.03 \times \frac{50}{10}$ $= 301,5$	

L.6 Lembar Penilaian Organoleptik Ikan Asin

Parameter	Skala Penilaian
Bau	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bau tengik tercium kuat disekitar lingkungan ikan asin berada 2. Bau ikan busuk tercium 3. Bau tengik tercium sebelum dibaukan kehidung 4. Bau tengik tercium ketika dibaukan kehidung 5. Bau asam mulai tercium 6. Tidak berbau / netral 7. Bau ikan asin mulai menghilang 8. Bau ikan asin muncul ketika dibaukan kehidung 9. Bau ikan asin sangat menyengat disekitar ikan asin
Tekstur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daging ikan asin banyak yang hancur 2. Daging ikan asin mudah hancur ketika ditekan 3. Daging ikan asin mulai banyak yang lepas 4. Daging ikan asin mulai lepas ketika ditekan 5. Tekstur ikan asin keras 6. Tekstur ikan asin kaku mudah lepas dari tubuhnya 7. Tekstur ikan asin kaku sukar lepas dari tubuhnya 8. Tekstur ikan asin lemas mudah lepas dari tubuhnya 9. Tekstur ikan asin lemas sukar lepas dari tubuhnya
Kenampakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada ikan asin terdapat organisme yang hidup seperti belatung 2. Pada Ikan asin terdapat jamur yang tumbuh diseluruh tubuh ikan 3. banyak terdapat jamur yang tumbuh disebagian tubuh ikan 4. Ada ikan asin terdapat bercak kuning atau putih jamur 5. Warna ikan asin kusam kehitaman 6. Warna ikan asin bersih / cerah 7. Ikan asin terlihat coklat kehitaman 8. Warna ikan asin coklat bersih 9. Warna ikan asin buram kecokelatan

L.7 Hasil Uji Organoleptik

L.7.1 Bau

ASAL PASAR	NAMA SAMPEL	PANELIS DAN SKOR										RATA RATA
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
PASAR BARU TUBAN	PBT1A	7	6	8	9	7	8	7	7	8	6	7.3
	PBT2A	5	5	8	9	8	8	7	6	6	8	7
	PBT3A	8	6	9	7	7	7	7	6	7	8	7.2
	PBT3B	5	6	7	7	6	6	7	7	7	8	6.6
	PBT4A	7	7	6	8	5	7	7	6	6	8	6.7
	PBT4B	8	6	9	9	8	8	7	8	7	9	7.9
PBT5A	8	8	6	8	7	7	7	8	7	8	7.4	
PASAR JATIROGO	PJ1A	5	7	8	8	7	8	8	8	7	6	7.2
	PJ1B	6	7	9	9	6	5	6	8	6	8	7
	PJ2A	6	7	8	8	7	8	8	6	8	8	7.4
	PJ2B	7	7	5	7	7	8	6	7	6	7	6.7
	PJ3A	7	6	7	8	7	8	7	9	6	5	7
	PJ3B	8	7	6	5	8	8	6	7	6	7	6.8
	PJ4A	6	6	7	8	7	7	8	9	8	6	7.2
	PJ5A	4	5	6	4	7	5	4	5	6	6	5.2
	PJ6A	5	5	7	8	8	8	7	8	6	4	6.6
PJ7A	5	7	7	5	7	8	8	6	7	8	6.8	
PASAR RENGEL	PR1A	6	6	8	8	7	8	8	7	8	9	7.5
	PR1B	8	6	7	7	5	6	6	6	7	8	6.6
	PR2A	8	7	8	8	6	5	6	6	7	6	6.7
	PR2B	5	6	7	8	7	5	7	8	7	6	6.6
	PR3A	8	5	8	9	7	7	5	5	6	5	6.5
	PR3B	8	7	8	9	7	8	8	9	7	8	7.9
	PR4A	7	5	7	8	5	5	7	8	7	6	6.5
	PR4B	8	6	6	8	6	7	7	9	8	7	7.2
	PR5A	5	6	5	9	5	4	5	8	5	7	5.9
PR5B	5	7	6	8	6	5	7	7	8	6	6.5	
PASAR TAMBAKBOYO	PT1A	8	4	8	8	8	8	7	7	8	6	7.2
	PT2B	8	6	8	8	7	6	7	8	5	8	7.1
	PT3A	7	5	8	8	8	7	8	8	5	8	7.2
	PT3B	7	5	9	7	8	8	7	9	3	8	7.1
	PT4A	7	6	7	8	6	5	7	8	7	6	6.7
	PT5A	7	7	9	7	8	8	8	4	7	7	7.2
PT6A	8	6	8	8	8	8	8	9	7	8	7.8	
PASAR SOKO	PS1A	8	6	9	9	7	7	4	4	8	7	6.9
	PS1B	7	6	7	8	6	6	7	7	5	6	6.5
	PS2A	5	7	8	8	7	7	7	5	8	8	7
	PS2B	8	7	9	7	8	8	8	6	5	8	7.4
	PS3A	7	7	7	8	8	8	7	8	8	4	7.2
	PS3B	7	8	8	7	7	8	8	6	4	7	7

L.7.2 Tekstur

ASAL PASAR	NAMA SAMPEL	PANELIS DAN SKOR										RATA RATA
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
PASAR BARU TUBAN	PBT1A	6	9	7	7	9	9	9	9	7	7	7.9
	PBT2A	7	9	7	7	6	6	7	7	7	7	7
	PBT3A	9	7	5	7	7	9	9	9	7	7	7.6
	PBT3B	7	9	8	8	8	8	9	9	8	8	8.2
	PBT4A	8	6	6	8	8	8	5	4	8	8	6.9
	PBT4B	7	5	5	7	8	9	5	4	7	6	6.3
	PBT5A	7	4	6	6	5	8	9	9	8	6	6.8
PASAR JATIROGO	PJ1A	7	3	7	7	9	9	7	7	7	7	7
	PJ1B	7	9	7	7	7	9	9	9	7	9	8
	PJ2A	7	7	7	8	9	8	9	7	7	7	7.6
	PJ2B	6	8	6	8	9	8	9	9	9	9	8.1
	PJ3A	7	2	7	7	4	6	7	7	7	7	6.1
	PJ3B	7	8	5	7	9	9	9	9	9	7	7.9
	PJ4A	6	8	6	9	4	7	8	7	7	7	6.9
	PJ5A	8	5	7	7	5	9	7	9	9	6	7.2
	PJ6A	9	3	7	7	4	9	9	9	9	7	7.3
	PJ7A	6	6	5	7	9	6	7	7	7	7	6.7
PASAR RENGEL	PR1A	8	8	7	7	5	9	9	9	7	5	7.4
	PR1B	6	5	6	9	7	7	4	5	8	8	6.5
	PR2A	8	6	5	7	7	8	4	9	8	8	7
	PR2B	8	4	9	9	7	9	4	8	7	8	7.3
	PR3A	9	8	7	7	5	7	9	9	8	7	7.6
	PR3B	5	4	7	7	4	7	7	9	7	5	6.2
	PR4A	2	4	7	8	4	8	4	9	8	9	6.3
	PR4B	2	8	4	8	6	9	3	8	6	8	6.2
	PR5A	6	5	4	7	9	9	4	4	9	5	6.2
	PR5B	2	8	4	8	9	4	3	9	8	9	6.4
PASAR TAMBAKBOYO	PT1A	5	6	7	9	7	7	9	9	7	5	7.1
	PT2B	7	5	7	5	7	9	9	9	7	5	7
	PT3A	5	3	7	7	9	7	7	7	7	5	6.4
	PT3B	7	6	7	9	5	9	9	9	7	6	7.4
	PT4A	5	6	7	5	7	9	9	7	7	5	6.7
	PT5A	5	5	5	7	5	7	7	7	7	7	6.2
	PT6A	5	7	7	7	5	7	7	7	7	5	6.4
PASAR SOKO	PS1A	7	7	7	6	7	7	7	7	5	7	6.7
	PS1B	8	8	8	8	9	9	9	9	9	7	8.4
	PS2A	4	8	7	7	7	9	7	7	9	4	6.9
	PS2B	7	5	5	7	8	9	7	9	5	7	6.9
	PS3A	9	5	8	6	7	8	7	9	9	4	7.2
	PS3B	5	8	7	7	7	9	9	9	5	7	7.3

L.7.3 Kenampakan

ASAL PASAR	NAMA SAMPEL	PANELIS DAN SKOR										RATA RATA
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
PASAR BARU TUBAN	PBT1A	6	6	7	6	6	6	4	6	4	6	5.7
	PBT2A	6	7	7	9	8	9	4	6	4	9	6.9
	PBT3A	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	5.9
	PBT3B	8	7	5	8	4	8	7	8	4	8	6.7
	PBT4A	8	5	5	8	5	8	7	7	7	6	6.6
	PBT4B	7	5	7	8	8	7	6	6	5	6	6.5
	PBT5A	6	6	5	6	6	6	6	4	5	6	5.6
PASAR JATIROGO	PJ1A	6	7	8	8	9	6	6	8	6	6	7
	PJ1B	4	6	5	6	5	5	6	6	8	6	5.7
	PJ2A	6	6	8	7	8	6	5	8	6	6	6.6
	PJ2B	6	5	5	8	6	7	8	9	7	8	6.9
	PJ3A	6	5	5	9	9	9	5	8	4	6	6.6
	PJ3B	8	9	5	9	6	5	7	9	7	6	7.1
	PJ4A	4	6	7	9	6	6	4	4	6	6	5.8
	PJ5A	3	6	6	8	9	6	7	9	4	8	6.6
	PJ6A	4	6	8	8	6	9	5	8	4	3	6.1
	PJ7A	3	8	7	9	9	9	4	6	4	6	6.5
PASAR RENGEL	PR1A	8	7	5	9	5	5	8	8	5	6	6.6
	PR1B	7	7	7	5	9	9	7	9	8	8	7.6
	PR2A	4	7	7	8	6	6	7	8	5	7	6.5
	PR2B	9	5	9	5	9	9	5	6	7	9	7.3
	PR3A	6	7	8	6	5	5	8	8	7	6	6.6
	PR3B	9	8	5	9	6	6	5	8	7	8	7.1
	PR4A	8	7	7	8	6	7	7	6	7	6	6.9
	PR4B	9	7	5	5	9	9	6	9	7	8	7.4
	PR5A	8	8	5	5	9	9	7	8	7	8	7.4
	PR5B	5	7	5	5	4	5	5	9	7	7	5.9
PASAR TAMBAKBOYO	PT1A	8	7	5	5	8	6	7	9	8	8	7.1
	PT2B	5	7	7	5	8	8	7	9	8	6	7
	PT3A	6	5	9	9	9	6	8	8	6	7	7.3
	PT3B	6	8	7	8	6	8	8	7	8	6	7.2
	PT4A	6	6	7	6	8	8	7	6	8	6	6.8
	PT5A	6	4	6	6	6	6	7	6	6	6	5.9
	PT6A	8	6	7	8	6	6	8	8	6	9	7.2
PASAR SOKO	PS1A	5	8	7	8	6	6	6	6	8	6	6.6
	PS1B	8	5	8	6	5	8	8	6	7	6	6.7
	PS2A	6	7	7	5	6	6	6	5	6	8	6.2
	PS2B	6	9	7	6	6	7	6	8	7	8	7
	PS3A	6	3	7	9	8	7	6	6	6	8	6.6
	PS3B	7	8	6	6	7	8	5	7	7	6	6.7

L.8 Hasil Analisis Statistik
L.8.1 Bau

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
skor	400	6.9900	1.20355	3.00	9.00
grup	400	20.5000	11.55785	1.00	40.00

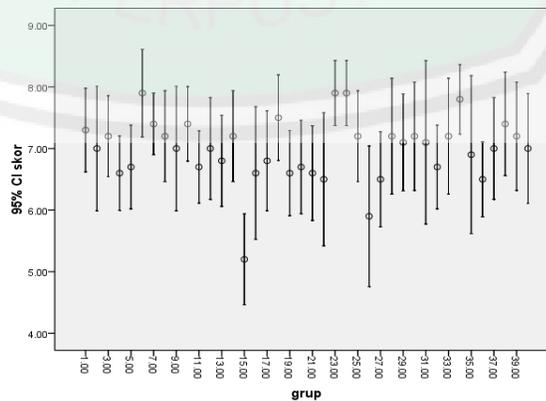
Ranks

	Grup	N	Mean Rank
skor	1	10	222.00
	2	10	204.65
	3	10	209.35
	4	10	151.65
	5	10	164.30
	6	10	285.25
	7	10	236.25
	8	10	221.25
	9	10	195.90
	10	10	239.40
	11	10	161.15
	12	10	194.35
	13	10	176.95
	14	10	212.50
	15	10	56.35
	16	10	176.05
	17	10	180.95
	18	10	247.30
	19	10	154.80
	20	10	167.45
	21	10	158.80
	22	10	158.85
	23	10	286.85

24	10	286.85
25	10	212.50
26	10	113.65
27	10	149.30
28	10	231.35
29	10	211.75
30	10	228.40
31	10	228.40
32	10	164.30
33	10	223.45
34	10	282.10
35	10	204.30
36	10	142.15
37	10	203.10
38	10	241.80
39	10	228.20
40	10	206.05
Total	400	

Test Statistics^{a,b}

	skor
Chi-Square	72.309
df	39
Asymp. Sig.	.001



L.8.2 Tekstur

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
skor	400	7.0300	1.61264	2.00	9.00
grup	400	20.5000	11.55785	1.00	40.00

Ranks

	grup	N	Mean Rank
skor	1.00	10	257.90
	2.00	10	179.70
	3.00	10	236.75
	4.00	10	291.10
	5.00	10	193.55
	6.00	10	145.35
	7.00	10	180.15
	8.00	10	197.05
	9.00	10	266.50
	10.00	10	234.10
	11.00	10	279.00
	12.00	10	137.40
	13.00	10	264.05
	14.00	10	183.70
	15.00	10	208.30
	16.00	10	233.45
	17.00	10	158.75
	18.00	10	226.80
	19.00	10	159.00
	20.00	10	199.75
	21.00	10	229.80

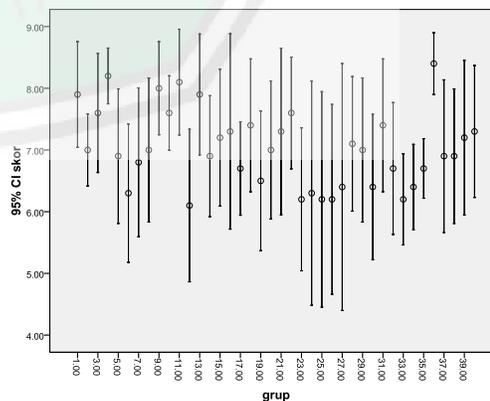
22.00	10	239.15
23.00	10	140.60
24.00	10	178.90
25.00	10	168.55
26.00	10	151.00
27.00	10	194.85
28.00	10	198.40
29.00	10	194.65
30.00	10	154.95
31.00	10	219.55
32.00	10	168.65
33.00	10	130.10
34.00	10	142.45
35.00	10	158.55
36.00	10	306.10
37.00	10	192.60
38.00	10	187.15
39.00	10	214.75
40.00	10	216.90
Total	400	

Test Statistics^{a,b}

	skor
Chi-Square	61.743
df	39
Asymp. Sig.	.012

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: grup



L.8.3 Kenampakan

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
skor	400	6.6600	1.41400	3.00	9.00
grup	400	20.5000	11.55785	1.00	40.00

Ranks

	grup	N	Mean Rank
skor	1.00	10	125.00
	2.00	10	223.50
	3.00	10	131.60
	4.00	10	212.80
	5.00	10	195.10
	6.00	10	186.60
	7.00	10	110.10
	8.00	10	226.20
	9.00	10	118.60
	10.00	10	193.50
	11.00	10	218.10
	12.00	10	190.00
	13.00	10	230.90
	14.00	10	136.20
	15.00	10	206.20
	16.00	10	168.60
	17.00	10	200.00
	18.00	10	190.60
	19.00	10	276.60
	20.00	10	192.60
21.00	10	242.50	

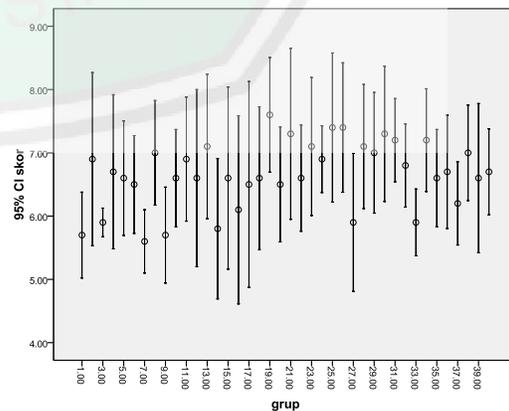
22.00	10	194.30
23.00	10	232.20
24.00	10	223.80
25.00	10	254.70
26.00	10	259.30
27.00	10	136.30
28.00	10	235.50
29.00	10	227.80
30.00	10	247.50
31.00	10	246.90
32.00	10	212.10
33.00	10	137.60
34.00	10	243.60
35.00	10	193.50
36.00	10	202.00
37.00	10	159.50
38.00	10	228.20
39.00	10	204.70
40.00	10	205.20
Total	400	

Test Statistics^{a,b}

	skor
Chi-Square	53.540
df	39
Asymp. Sig.	.060

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: grup



L.9 Dokumentasi Penelitian

Sampling



Sampling dipasar Tambak Boyo



Sampling di Pasar Baru Tuban



Sampling di Pasar Soko



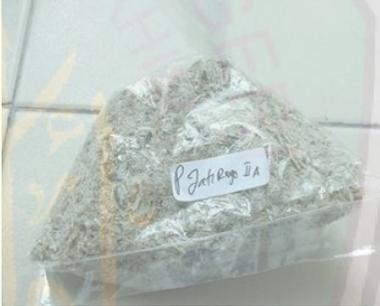
Sampling dipasar Rengel

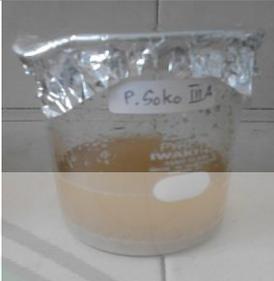


pasar baru tuban



Sampling di Pasar Rengel

<p>Preparasi sampel</p>	
 <p>Ikan asin layang</p>	 <p>Ikan asin teri</p>
 <p>Pemblenderan Sampel</p>	 <p>Sampel hasil pemblenderan</p>
 <p>Sampel hasil pemblenderan</p>	 <p>Sampel hasil pemblenderan</p>

 <p>Proses maserasi</p>	 <p>Proses maserasi</p>
 <p>Proses maserasi</p>	 <p>Proses maserasi</p>
 <p>Penentuan panjang gelombang optimum</p>	 <p>pembuatan larutan standart formalin</p>

