

**IDENTIFIKASI SENYAWA FORMALIN DENGAN ANALISIS
KUALITATIF PADA IKAN ASIN DI PASAR TRADISIONAL
KABUPATEN ACEH TENGGARA**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

SANASTI MARWAH

NIM. 180703086

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI SENYAWA FORMALIN DENGAN ANALISIS
KUALITATIF PADA IKAN ASIN DI PASAR TRADISIONAL
KABUPATEN ACEH TENGGARA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu/Prodi Biologi

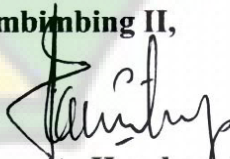
Diajukan Oleh:
SANASTI MARWAH
NIM. 180703086
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

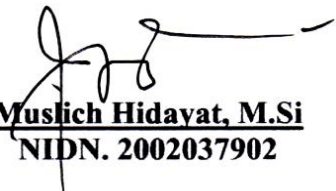
Pembimbing I,


Ayu Nirmala Sari, M.Si
NIDN. 2027028901

Pembimbing II,


Diannita Harahap, M.Si
NIDN. 2022038701

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi


Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI SENYAWA FORMALIN DENGAN ANALISIS
KUALITATIF PADA IKAN ASIN DI PASAR TRADISIONAL
KABUPATEN ACEH TENGGARA**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu/Prodi Biologi

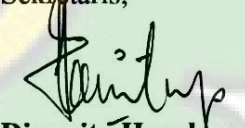
Pada Hari/Tanggal: Kamis, 16 November 2023
2 Jumadil Awal 1445 H
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi:

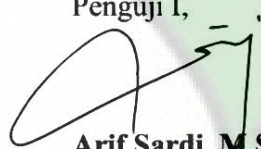
Ketua,


Ayu Nirmala Sari, M.Si
NIDN. 2027028901

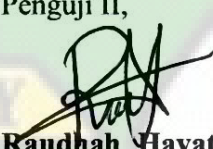
Sekretaris,


Diannita Harahap, M.Si
NIDN. 2022038701

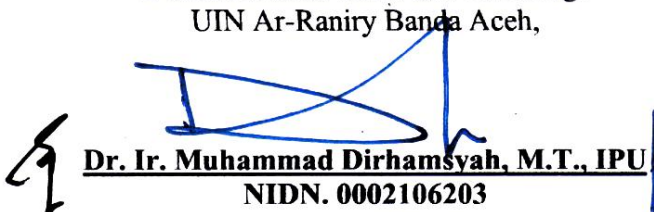
Penguji I,


Arif Sardi, M.Si
NIDN. 2019068601

Penguji II,


Raudhah Hayatillah, M.Sc
NIDN. 2025129302

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,


Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sanasti Marwah

NIM : 180703086

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Identifikasi Senyawa Formalin Dengan Analisis Kualitatif Pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 16 November 2023

Yang Menyatakan



(Sanasti Marwah)

ABSTRAK

Nama : Sanasti Marwah
NIM : 180703086
Program Studi : Biologi
Judul : Identifikasi Senyawa Formalin dengan Analisis Kualitatif pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara
Tanggal Sidang : 16 November 2023
Jumlah Halaman : 104 Halaman
Pembimbing I : Ayu Nirmala Sari, M.Si
Pembimbing II : Diannita Harahap, M.Si
Kata Kunci : Ikan Asin, Formalin, Aceh Tenggara, Uji Kualitatif, Asam Kromatofat, Kalium Permanganat.

Ikan asin adalah bahan pokok makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Komposisi asam lemak tidak jenuh yang tinggi pada ikan asin dapat mengakibatkan oksidasi lemak yang menyebabkan kerusakan seperti timbulnya bau dan rasa tengik, sehingga dapat mempercepat proses pembusukan dan mempercepat pertumbuhan bakteri dan jamur. Produsen makanan menyiasati agar ikan asin yang mereka jual dapat awet dan tahan lama dengan cara menambahkan bahan tambahan pangan seperti formalin. Formalin biasanya digunakan sebagai bahan pembersih lantai, gudang, kapal, pakaian, pembunuh hama, pembasmi lalat, serangga dan bahkan sebagai pengawet mayat. Penggunaan formalin seringkali disalahgunakan dalam mengawetkan bahan pangan ikan asin. Formalin jika dikonsumsi manusia dapat menyebabkan masalah dalam kesehatan seperti muntah, diare, gangguan pernapasan, sakit kepala, hipotensi, mutagen dan karsinogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar-pasar tradisional di Kabupaten Aceh Tenggara. Penelitian ini menggunakan metode identifikasi kualitatif dengan 4 metode pengujian yaitu asam kromatofat, kalium permanganat, filtrat kulit buah naga dan test kit formalin merk ET. Pengambil sampel ikan asin diambil dari 4 pasar tradisional yang ada di Kabupaten Aceh Tenggara, yaitu terdiri dari Pasar Senin 15 sampel, Pasar Simpang 22 sampel, Pasar Lawe Sigala 12 sampel dan Pasar Pajak Pagi 19 sampel, dengan jumlah 68 sampel. Hasil pengujian membuktikan sebanyak 19 sampel ikan asin positif formalin, sedangkan 49 sampel terbukti bebas formalin. Sampel yang positif formalin terdiri dari jenis ikan asin hiu, kepala batu sisik belah, teri, teri medan, peda, perak dan udang rebon.

Kata Kunci: Ikan Asin, Formalin, Aceh Tenggara, Uji Kualitatif, Asam Kromatofat, Kalium Permanganat.

ABSTRAC

Name : Sanasti Marwah
NIM : 180703086
Study Program : Biology
Title : Identification of Formaldehyde Compounds Using Qualitative Analysis in Salted Fish in Traditional Markets in Aceh Tenggara Regency
Trial Date : 16 November 2023
Number of pages : 104 Page
Advisor I : Ayu Nirmala Sari, M.Si
Advisor II : Diannita Harahap, M.Si
Keywords : Salted Fish, Formaldehyde, Aceh Tenggara, Qualitative Test, Cromatogenic Acid, Potassium Permanganate.

Salted fish is a staple food that is consumed by many people. The high compositin of unsaturaded fatty acids in salted fish can result in fat oxidation which causes damage such as a rancid odor and taste, which can speed up the putrefaction process and accelerate the growth of bacteria and fungi. Food manufacturers work around this so that the salted fish they sell is durable and long-lasting by adding food additives such as formaldehyde. Formaldehyde is usually used as a cleaning agent for floors, warehouses, ships, clothes, pest killer, fly and insect repellent and even as a preservative for corpses. The use of formaldehyde is often misused in preserving salted fish food. If formaldehyde is consumed by humans, it can cause health problems such as vomiting, diarrhea, respiratory problems, headaches, hypotension, mutagens and carcinogens. This research aims to determine the formaldehyde content in salted fish sold it traditional markets in Aceh Tenggara Regency. This research used a qualitative identification method with 4 test methods, namely chromatogenic acid, potassium permanganate, dragon fruit peel filtrate and ET brand formalin kit. Salted fish samples were taken from 4 traditional markets in Aceh Tenggara Regency, consisting of 15 samples at Senin Market, 22 samples at Simpang Market, 12 samples at Lawe Sigala Market and 19 samples at Pajak Pagi Market, with a total of 68 samples. The test results proved that 19 salted fish samples were positive for formaldehyde, while 49 samples were proven to be formaldehyde free. Samples that were positive for formaldehyde consisted of salted shark, split scale rockhead, anchovies, medan anchovies, peda, silver and rebon shrimp.

Keywords: Salted Fish, Formaldehyde, Aceh Tenggara, Qualitative Test, Cromatogenic Acid, Potassium Permanganate.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan segala kenikmatan yang begitu luar biasa tiada tandingannya baik nikmat kesehatan, iman dan Islam sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir/skripsi berjudul **“Identifikasi Senyawa Formalin dengan Analisis Kualitatif pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara”**. Tidak lupa pula shalawat beriringan salam kepada Nabi Muhammad SAW, sebagaimana telah memperjuangkan Islam dari kejahiliyahan menuju Islam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) di Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih banyak kepada :

1. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Muslich Hidayat, M.Si, selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Syafrina Sari Lubis, M.Si, selaku Sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dalam segala keperluan.
4. Arif Sardi, M.Si, selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan.
5. Ayu Nirmala Sari, M.Si, selaku Dosen Bidang sekaligus Pembimbing Pertama yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menulis tugas akhir/skripsi.
6. Diannita Harahap, M.Si, selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan dalam menulis tugas akhir/skripsi.
7. Raudhah Hayatillah, M.Sc, Kamaliah, M.Si, Ilham Zulfahmi, M.Si, Lina Rahmawati, M.Si, dan Feizia Huslina, M.Sc, selaku dosen Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.

8. Firman Rija Arhas, M.Si dan Nanda Anastia, S.Si, selaku Staf Prodi yang telah membantu segala keperluan mahasiswa.
9. Orang tua saya Ayahanda Sanusi dan Ibunda Asmawati, beserta keluarga yang selalu mendo'akan penulis dan memberikan motivasi serta dukungan pada penulis, mulai dari awal studi sampai penulisan tugas akhir/skripsi ini.
10. Adik kandung Raudah, yang telah membantu serta memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini.
11. Abang-abang dan Kakak-kakak leting, yang telah memberikan dukungan, teman dekat penulis yaitu, Rachmadhatul Ulvia, S.Si, Husnul Khatimah, Farisa Sabila, Rahma Fira, Dhyiaul Falah, Nurhayati dan Samsinar serta teman-teman Biologi Leting 2018 lainnya yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir/skripsi ini hingga selesai.

Penulis mengucapkan terima kasih atas doa, motivasi, bantuan, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga segala doa dan bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi yang penulis tulis ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis berharap adanya kritikan dan saran yang bersifat membangun dan membimbing sehingga kekurangan itu tidak terulang lagi pada hari yang akan datang. Harapan penulis semoga tugas akhir/skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang lain terutama untuk penulis sendiri.

Banda Aceh, 16 November 2023

Penulis

Sanasti Marwah

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	6
I.3 Hipotesis Penelitian.....	6
I.4 Tujuan Penelitian.....	6
I.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Definisi Ikan.....	7
II.1.1 Manfaat dan Kandungan Ikan	8
II.1.2 Permasalahan dan Solusi Dalam Pengolahan Ikan.....	8
II.2 Ikan Asin.....	9
II.2.1 Proses Pengasinan Pada Ikan	10
II.2.2 Produksi Ikan Asin di Indonesia dan di Aceh	11
II.2.3 Kendala Dalam Produksi Ikan Asin	13
II.2.4 Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin dan Tanpa Formalin.....	13
II.3 Formalin	15
II.3.1 Definisi Formalin	15
II.3.2 Bahaya Formalin	16
II.4 Kabupaten Aceh Tenggara.....	19
II.5 Identifikasi Formalin Secara Kualitatif.....	22

BAB III METODE PENELITIAN	26
III.1 Rancangan Penelitian	26
III.2 Waktu, Tempat, dan Objek Penelitian.....	26
III.2.1 Waktu Penelitian	26
III.2.2 Lokasi dan Objek Pasar Penelitian.....	27
III.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
III.4 Alat dan Bahan Penelitian	27
III.4.1 Alat Penelitian.....	27
III.4.2 Bahan Penelitian	28
III.5 Prosedur Kerja	28
III.5.1 Menggunakan Asam Kromatofat ($C_{10}H_6Na_2O_8S_2 \cdot 2H_2O$)	28
III.5.2 Menggunakan Kalium Permanganat ($KMnO_4$)	28
III.5.3 Menggunakan Filtrat Kulit Buah Naga	28
III.5.4 Menggunakan Kit Uji Formalin Merk ET	29
III.6 Teknik Pengumpulan Data	29
III.7 Analisis Data/Hasil	30
III.8 Alur Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
IV.1 Hasil Penelitian.....	32
IV.2 Pembahasan	39
IV.2.1 Pengujian Ikan Asin dengan Asam Kromatofat 0,05%	39
IV.2.2 Pengujian Ikan Asin dengan Kalium Permanganat 0,02 M.....	40
IV.2.3 Pengujian Ikan Asin dengan Filtrat Kulit Buah Naga	42
IV.2.4 Pengujian Ikan Asin dengan Kit Formalin.....	44
IV.2.5 Toksikokinetik Formalin Merk ET	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
V.1 Kesimpulan	50
V.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	63
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	04

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Produksi Ikan Asin Indonesia.....	11
Gambar II.2 Produksi Ikan Asin Aceh.....	12
Gambar II.3 Formalin pada Bahan Makanan.....	14
Gambar II.4 Ikan Asin Tanpa Formalin.....	14
Gambar II.5 Ikan Asin Berformalin.....	15
Gambar II.6 Struktur Kimia Formaldehida.....	15
Gambar II.7 Reaksi Formalin dan Asam Kromatofat.....	23
Gambar II.8 Reaksi Formalin dan Kalium Permanganat.....	24
Gambar III.1 Alur Penelitian.....	31
Gambar IV.1 Kontrol. A: Negatif, B: Positif.....	32
Gambar IV.2 Kontrol. C: Negatif, D: Positif.....	33
Gambar IV.3 Kontrol. E: Negatif, F: Positif.....	33
Gambar IV.4 Kontrol. G: Negatif, H: Positif.....	33
Gambar IV.5 Hasil Uji Ikan Asin Pada Pasar Senin.....	34
Gambar IV.6 Hasil Uji Ikan Asin Pada Pasar Simpang.....	35
Gambar IV.7 Hasil Uji Ikan Asin Pada Pasar Lawe Sigala.....	35
Gambar IV.8 Hasil Uji Ikan Asin Pada Pasar Pajak Pagi.....	36
Gambar IV.9 Hasil Pengujian Seluruh Sampel Ikan Asin.....	37
Gambar IV.10 Toksikokinetik Formalin dalam Tubuh.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Nama Kecamatan dan Jumlah Penduduk	21
Tabel III.1	Waktu Pelaksanaan Penelitian	26
Tabel III.2	Lokasi dan Objek Pasar Penelitian	27
Tabel IV.1	Hasil Analisis Kualitatif Ikan Asin di Pasar-pasar Kabupaten Aceh Tenggara	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Observasi Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara	63
Lampiran 2	Bermacam-macam Jenis Ikan Asin di Pasar-pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara.....	65
Lampiran 3	Lembar Waktu Observasi dan Wawancara	67
Lampiran 4	Daftar Harga Alat dan Bahan Penelitian	68
Lampiran 5	Data Sampel Ikan Asin Penelitian	69
Lampiran 6	Alat dan Bahan Penelitian	71
Lampiran 7	Pembuatan Larutan Asam Kromatofat dan Kalium Permanganat.....	73
Lampiran 8	Sampel Penelitian Ikan Asin di Pasar-pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara	75
Lampiran 9	Gambar Hasil Pengujian Ikan Asin Pada Pasar Senin Kecamatan Tanoh Alas	85
Lampiran 10	Gambar Hasil Pengujian Ikan Asin Pada Pasar Simpang Kecamatan Semadam.....	88
Lampiran 11	Gambar Hasil Pengujian Ikan Asin Pada Pasar Lawe Sigala Kecamatan Lawe Sigala.....	91
Lampiran 12	Gambar Hasil Pengujian Ikan Asin Pada Pasar Pajak Pagi Kecamatan Lawe Bulan	93
Lampiran 13	Dokumentasi Penelitian.....	96
Lampiran 14	Standardisasi Nasional Republik Indonesia	99
Lampiran 15	SK Pembimbing.....	100
Lampiran 16	Surat Penelitian.....	101
Lampiran 17	Surat Izin Penelitian Laboratorium.....	102
Lampiran 18	Surat Bebas Laboratorium.....	103

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>	48
ATP	Adenosina Trifosfat	45
BTP	Bahan Tambahan Pangan	3
DNA	<i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>	4
GSH	<i>Glutathione</i>	19
Ha	Hektare	20
IPCS	<i>International Programe on Chemical Safety</i>	47
MSDS	<i>Material Safety Data Sheet</i>	48
NIOSH	<i>National Institute for Occupation Safety and Health</i>	48
POM	Pengawas Obat dan Makanan	3
RDDA	<i>Recommended Dietary Daily Allwonces</i>	47
RI	Republik Indonesia	3
ROS	<i>Reactive Oxygen Species</i>	4
SOD	<i>Superoxide Dismutase</i>	19
THF	Tetrahydrofolate	47
UUD	Undang-undang Dasar	19
LAMBANG		
$C_{10}H_6Na_2O_8S_2 \cdot 2H_2O$	Asam Kromatofat	23
CL	Klorin	8
CO ₂	Carbon Dioxide	49
H ₂ CO	Formaldehida	17
K	Kalium	8
KMnO ₄	Kalium Permanganat	3
Mg	Magnesium	8
NaCl	Natrium Chloride	10
P	Phosfor	8
O ₂	Oksigen	49
pH	Potential Hydrogen	43
S	Sulfur	8
Y	Yttrium	8
%	Persentase	2

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Makanan merupakan bahan atau zat tertentu yang memiliki manfaat apabila dikonsumsi oleh tubuh, dan mempunyai unsur kimia sehingga tubuh dapat mengolahnya menjadi zat gizi yang diperlukan oleh tubuh. Makanan secara biologis bermanfaat untuk memenuhi komponen yang diperlukan dalam tubuh yaitu mineral, vitamin, lemak, karbohidrat, protein dan lemak, sehingga tubuh dapat melaksanakan tugas fisiologisnya (Andriyani, 2019). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tubuh seseorang secara langsung adalah mengkonsumsi makanan yang mengandung zat gizi (Hendrawati & Zidni, 2017), karena dapat mencukupi zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh (Sary *et al.*, 2021). Kurangnya mengkonsumsi makanan yang mengandung gizi dapat menyebabkan penghambatan perkembangan kognisi (Hendrawati & Zidni, 2017).

Penting bagi setiap individu untuk memperhatikan keragaman makanan yang dikonsumsi, karena dapat mempengaruhi kondisi tubuh (Sary *et al.*, 2021). Islam juga sangat mengutamakan urusan makanan dan tindakan makan untuk manusia. Al-Qur'an sudah menjelaskan kewajiban kepada manusia supaya memilih makanan yang halal dan *thayyib* (baik) untuk dikonsumsi. Tercatat dalam Al-Qur'an surah Al-Baqarah [2]:168 yang artinya : *“Hai sekalian manusia, makanlah yang halal dan baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan; karena sesungguhnya setan itu adalah musuh yang nyata bagimu”* (Andriyani, 2019).

Berdasarkan ayat di atas, diketahui bahwa Allah SWT memerintahkan agar mengkonsumsi makanan yang baik (bergizi) dan halal. Banyak makanan yang halal namun kualitas makanan tersebut masih kurang terjaga (Andriyani, 2019). Menurut Roswiem (2015), kualitas makanan itu selain halal juga harus mengandung zat gizi, baik dari kandungannya ataupun kebersihan, dan komposisi yang terkandung pada makanan yang dapat berdampak buruk bagi tubuh atau tidak. Agar memenuhi sumber daya manusia yang berkualitas diperlukan mengkonsumsi makanan yang kaya akan

gizi (Arumsari *et al.*, 2017). Salah satu bahan pangan yang mengandung sumber gizi yaitu ikan. Ikan adalah salah satu sumber protein yang berkualitas tinggi. Protein yang terdapat pada ikan memiliki komposisi dan jumlah asam amino esensial yang cukup lengkap (Prameswari, 2018). Di sisi lain ikan adalah salah satu pangan yang mudah mengalami kerusakan, karena diakibatkan aktivitas mikroba dan enzimatis. Dari aktivitas tersebut penyusun komponen jaringan tubuh akan dapat terurai menjadi lunak dan menghasilkan senyawa yang berbau busuk dan mudah menguap (Alinti *et al.*, 2018).

Menurut Zailanie (2015), kerusakan pada ikan sering terjadi lebih cepat pada daerah yang panas, dikarenakan kelembaban dan suhu lingkungan yang tidak stabil. Untuk mencegah kerusakan pada ikan, pengawetan ikan dilakukan secara tradisional, guna mengatasi kadar air pada ikan. Berbagai macam pengawetan pada ikan diantaranya, pendinginan, pengeringan, perasapan, peragian dan penggaraman (Jusnita, 2018). Penggaraman merupakan salah satu cara tradisional yang umum sering dilakukan masyarakat dalam mengawetkan ikan menjadi olahan makanan. Produk olahan makanan tradisional masyarakat Indonesia contohnya ikan asin (Salim *et al.*, 2021).

Masyarakat Indonesia banyak sekali mengonsumsi ikan asin sebagai bahan olahan makanan, karena memiliki harga yang relatif murah sehingga mudah didapatkan pada setiap warung maupun pasar. Pengasinan pada ikan adalah suatu cara dalam pengolahan ikan agar awet dan tidak mudah mengalami pembusukan oleh bakteri, dengan cara penambahan garam 15-20% pada ikan (Lestari *et al.*, 2022). Namun, ikan asin sering mengalami terjadinya oksidasi lemak karena adanya komposisi asam lemak tidak jenuh yang tinggi pada ikan. Oksidasi lemak adalah faktor yang menyebabkan kerusakan pada ikan asin. Kerusakan lemak yang utama menyebabkan adanya rasa tengik dan timbulnya bau (Muhammad *et al.*, 2019). Ikan asin juga mengandung protein dan kadar air yang tinggi, apabila disimpan lama maka akan dapat mempercepat proses pertumbuhan bakteri dan jamur sehingga mempercepat pembusukan ikan asin. Oleh karena itu, banyak produsen makanan menyiasati bagaimana agar ikan asin yang mereka jual agar layak untuk dijual, tahan

lama dan awet untuk waktu yang lama (Dewi, 2019), dengan menggunakan BTP guna menghindari pembusukan pada ikan (Widayanti & Laksmi, 2017).

Adapun BTP yang biasa digunakan untuk mengawetkan ikan adalah bahan pengawet seperti boraks dan formalin, seperti penelitian ikan asin di Pasar Tradisional Karangrejo, Kecamatan Banyuwangi yang masih ditemukan penggunaan formalin (Sulthoniyah & Rachmawati, 2022). Hasil penelitian di Pasar Tradisional Seberang Ulu I Palembang ikan asin secara uji fisik terbukti diduga positif mengandung formalin berjumlah 38 sampel dibuktikan oleh dua pengujian tes KMnO₄ dan tes kit, sedangkan dengan tes tollens dari 38 sampel hanya 18 sampel dinyatakan positif formalin (Adwiria *et al.*, 2019). Ciri-ciri fisik ikan asin yang mengandung formalin yaitu, memiliki bentuk kenyal, keras, tampak bersih dan tidak dihindangi lalat (Sukandarrumidi, 2018).

Formalin secara umum sebenarnya digunakan sebagai bahan pengawetan, seperti pengawet mayat, pembersih lantai, pakaian, gudang, pembunuh kuman, dan pembasmi lalat ataupun sejenis serangga lainnya (Darmayani *et al.*, 2021). Dari hasil pemeriksaan laboratorium dan survei menunjukkan beberapa jenis produk makanan mengandung pengawet seperti formalin. Beberapa contoh produk pangan yang sering menggunakan formalin yaitu mie basah, tahu, ikan segar, ayam potong dan ikan asin yang beredar di pasaran (Badan POM RI, 2008). Formalin digunakan karena harganya yang terjangkau, mudah diperoleh, mudah diaplikasikan sehingga dapat dipercaya mampu menjaga makanan tetap awet atau tahan lama dan mampu menjaga bobot produk sehingga sangat banyak diminati sebagai pengawet oleh produsen pangan (Rohman & Sumantri, 2018). Banyaknya penggunaan formalin dalam makanan menunjukkan minimnya pengetahuan yang dimiliki pedagang. Rendahnya pemahaman dapat melahirkan watak kebiasaan yang sering dilakukan, sehingga tidak mempertimbangkan dan memperhatikan makanan yang dikonsumsi baik bagi tubuh (Widayanti & Laksmi, 2017). Karena formalin terdapat dalam bahan makanan seperti ikan asin, sehingga formalin sering disantap sehari-hari oleh masyarakat (Zein, 2019).

Formalin memiliki sifat karsinogen dan mutagen yang dapat memicu terjadinya modifikasi pada jaringan tubuh dan juga sel, karena mempunyai sifat iritasi atau korosif (Fauziyya & Saputro, 2020). Pada lapisan lendir saluran pencernaan dan pernapasan formalin akan bereaksi dengan cepat (Sari *et al.*, 2017). Makanan yang mengandung formalin jika terhirup, uap formalin melalui saluran pernapasan dapat menimbulkan efek iritasi (Fauziyya & Saputro, 2020), sedangkan makanan yang mengandung formalin jika tertelan dan masuk ke dalam tubuh yang dapat menimbulkan nyeri yang hebat disertai ulserasi, nekrosis dan inflamasi membrane mukosa pada lambung yang masuk melalui saluran pencernaan (Dewi, 2019).

Formalin yang dikonsumsi dapat merangsang terbentuknya radikal bebas atau yang berperan sebagai sumber radikal bebas atau disingkat dengan ROS (*reactive oxygen species*). Seperti yang diketahui bahwa melalui bantuan dari oksigen proses metabolisme akan berlangsung di tubuh, karena teroksidasi oleh zat makanan yang dikonversi menjadi senyawa adenosin tripospat/pengikat energi, pada proses oksidasi ini terbentuklah radikal bebas. Makanan yang mengandung formalin jika dikonsumsi dan masuk ke dalam saluran pencernaan pada tubuh manusia. Karena radikal bebas ini mempunyai sifat yang relatif sehingga menyebabkan oksidasi lebih lanjut pada molekul disekitarnya. Jika radikal bebas dan hasil oksidasi bereaksi dengan kompleks molekul dalam kromosom (sel) maka rantai kromosom terputus serta susunan basa nukleotida akan berubah. Sehingga perubahan ini yang mengakibatkan terjadinya kerusakan pada *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA). Akibat kerusakan DNA lebih lanjut akan dapat mengakibatkan tertundanya pembelahan sel, modifikasi, dan perubahan sel secara permanen, serta meningkatkan kecepatan pembelahan sel, sehingga tumor dapat terjadi pada tubuh (Berniyanti, 2018).

Telah banyak dilakukan penelitian terkait identifikasi formalin pada makanan seperti ikan asin, khususnya pada Provinsi Aceh, yang terletak di Pasar Lambaro Kabupaten Aceh Besar, Pasar Peunayong, Pasar Rukoh dan Pasar Ulee Kareng. Bahwa terdapat 8 sampel ikan asin pada sejumlah wilayah yang berbeda di Pasar Rukoh dan Peunayong teruji mengandung formalin berdasarkan hasil penelitian, sedangkan 5 dari 6 sampel yang diambil dari Pasar Ulee Kareng teruji bebas formalin

(Sari *et al.*, 2017). Pada Kota Meulaboh Kabupaten Aceh Barat di Pasar Bina Usaha, analisis kandungan formalin ikan asin yang diambil dari 4 (empat) tempat pedagang ikan asin, masing-masing tempat diambil 2 sampel ikan asin, terbukti sampel positif mengandung formalin sebanyak 8 (delapan) sampel (Rosidawana, 2013). Identifikasi terkait kandungan formalin pada makanan seperti ikan asin penting dilakukannya mengingat bahaya dari formalin dan fakta di beberapa daerah bahwa ikan asin salah satu produk makanan yang banyak dikonsumsi dan mengandung pengawet formalin.

Menurut Yasir *et al.*, (2021), kabupaten Aceh Tenggara merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Aceh. Kabupaten Aceh Tenggara memiliki pasar tradisional diantaranya, Pasar Senin, Pasar Simpang, Pasar Lawe Sigala-gala, Pasar Pajak Pagi, Pasar Lawe Maklum, Pasar Kamis, Pasar Ngkeran 2, Pasar Pajak Impres, Pasar Tepayung, Pasar Lawe Desky, Pasar Lawe Kingga, Pasar Jongar, Pasar Laklak, Pasar Aunan, Pasar Seldok dan Pasar Kuning. Dari keseluruhan pasar yang ada di Kabupaten Aceh Tenggara, Pasar Senin, Pasar Simpang, Pasar Lawe Sigala-gala, dan Pasar Pajak Pagi merupakan keempat pasar yang paling banyak dikunjungi oleh masyarakat, selain kondisi pasar yang luas dan terbilang bersih, pasar ini juga banyak menjual ikan asin dengan berbagai jenis, sehingga banyak diminati masyarakat. Ikan asin ini memiliki cita rasa yang enak dan gurih ketika dikonsumsi, dengan harga yang juga terbilang cukup terjangkau untuk dibeli dan lebih mudah ditemukan di setiap pasarnya. Selain digemari masyarakat, ternyata kandungan ikan asin di Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara masih belum dijamin keamanannya.

Hasil observasi serta wawancara yang telah dilakukan peneliti yaitu pada tanggal 8 Agustus 2022 di Pasar Senin, tanggal 23 Agustus 2022 di Pasar Simpang, tanggal 24 Agustus di Pasar Lawe Sigala-gala, dan tanggal 25 Agustus 2022 di Pasar Pajak Pagi, diketahui bahwa terdapat banyak ikan asin yang tidak dihanggapi lalat, memiliki warna yang cerah, kemudian tidak berjamur pada ikan asin tersebut, awet (lama membusuk), dan memiliki bau yang menyengat seperti pada Lampiran 1. Dari hasil wawancara dengan pedagang diketahui bahwa ikan asin yang dipasarkan ini didatangkan atau diperoleh dari Sumatera Utara (Kota Medan). Telah dilakukannya pengujian ikan segar yang dijual di Pasar Pagi Lawe Bulan, dengan jumlah sampel

sebanyak 39 (tiga puluh sembilan) ikan segar, ikan segar yang tidak mengandung formalin sebanyak 14 (empat belas) ikan segar sedangkan yang mengandung formalin sebanyak 25 (dua puluh lima) ikan segar (Harahap, 2019). Namun belum ditemukannya laporan ilmiah terkait pengujian formalin yang terkandung pada ikan asin di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Identifikasi Senyawa Formalin dengan Analisis Kualitatif pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara”, yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar-pasar tradisional di Kabupaten Aceh Tenggara.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah terdapat kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara?

I.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui adanya kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui adanya kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Definisi Ikan

Menurut Gusrina (2018), ikan adalah salah satu organisme air yang dapat melakukan proses reproduksi sehingga dapat berkembang biak serta tumbuh menjadi besar dari fase telur, menetas menjadi larva, benih ikan dan menjadi besar menjadi induk kembali. Ikan adalah bahan makanan yang mengandung asam amino esensial dan juga kandungan protein yang tinggi sehingga sangat dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu, ikan juga mudah dicerna karena nilai biologisnya mencapai 90% dengan sedikit jaringan pengikat (Asrori, 2019).

Ikan adalah sumber makanan yang mengandung berbagai zat-zat mineral, sumber vitamin A yang sangat penting bagi tubuh dan ikan juga memiliki kaya akan manfaat yang bisa meningkatkan perkembangan serta pertumbuhan khususnya pada kepiintaran dan kecerdasan anak yang maksimal (Hendrawati & Zidni, 2017). Ikan adalah bahan makanan yang cukup mudah diperoleh di Indonesia adalah ikan. Mengingat sumber air tawar yang cukup banyak pada pengembangan perikanan dan potensi laut Indonesia yang sedemikian luas sehingga, salah satu bahan pangan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia adalah ikan (Dewi *et al.*, 2018).

Pola mengkonsumsi ikan di Indonesia menunjukkan bahwa ikan air laut segar merupakan ikan air laut yang paling banyak dikonsumsi masyarakat, walaupun tidak hampir semuanya. Sebesar 27,06% hasil estimasi permintaan ikan ke hampir semua koefisien dianggap sangat berpengaruh nyata dengan koefisien determinasi. Mengkonsumsi ikan dapat ditingkatkan lagi jika adanya penurunan harga dan pendapatan masyarakat meningkat. Sehingga perlu dilakukan kebijakan dalam peningkatan produksi agar dapat diterapkan dalam upaya peningkatan konsumsi pada ikan (Arthatiani *et al.*, 2018). Secara khusus pada umumnya konsumsi masyarakat Indonesia pada protein pada hewani seperti ikan air tawar dan air laut yaitu masih terhitung mudah diperoleh yaitu sebesar 41 kilogram (kg) per kapita per tahun tingkat konsumsi ikan yang ada di Indonesia (Daroedono, 2019).

II.1.1 Manfaat dan Kandungan Ikan

Sumber daya alam hasil perikanan yang memiliki banyak manfaatnya sehingga sangat penting bagi kehidupan manusia, seperti sumber energi, memperlancar proses fisiologis dalam tubuh, memperkuat daya tahan tubuh, dan membantu pemeliharaan tubuh (Asrori, 2019). Protein yang terdapat pada ikan mempunyai jumlah yang lengkap pada asam amino esensialnya, karena daging ikan menyimpan serat protein lebih pendek dari pada serat protein daging ayam maupun sapi. Ikan juga memiliki komposisi asam lemak esensial tak jenuh ganda yang memegang keunggulan spesifik dibanding pangan hewan lainnya (Prameswari, 2018).

Ikan adalah sumber protein yang mempunyai mutu tinggi dan kaya akan kandungan gizi (Prameswari, 2018). Menurut Asrori (2019), produk perikanan memiliki banyak kelebihan bila dibandingkan lainnya, yaitu pada daging ikan sangat mudah dicerna karena ikan tersusun oleh asam amino dan ikan juga memiliki (20%) kandungan protein yang cukup tinggi, selain itu daging ikan juga mengandung kadar kolesterol rendah yang sangat dibutuhkan oleh tubuh serta asam lemak jenuh, kadar pengikat dan juga mengandung sejumlah Mg, Ma, CL, K, P, Y dan S, serta vitamin D dan A dengan jumlah yang cukup guna memenuhi kebutuhan manusia.

II.1.2 Permasalahan dan Solusi dalam Pengolahan Ikan

Kemampuan saing sektor kelautan serta perikanan menjadi kata kunci dalam pembangunan hasil perikanan dalam industri pengolahan. Daya saing akan menumpuk jika kinerja industri terus tumbuh dan berkembang. Perkembangan dalam arti jelas akan terbukti teknik penghasiian, serta persediaan bahan baku pasokan produk olahan. Ketersediaan stok ikan, tingkat perkembangan dan pertumbuhannya pada industri pengolahan perlu dikaji secara menyeluruh (Yonvitner *et al.*, 2020).

Usaha pengolahan ikan merupakan tindakan selepas panen budidaya atau produksi tangkap menggunakan teknologi dan sarana prasarana. Salah satu sektor yang menjadi kewenangan pemerintah daerah yaitu pengolahan sumber daya perikanan. Manfaat industri pengolahan perikanan diantaranya menggunakan produk perikanan, menjaga serta mengawetkan kualitas produk perikanan yang mudah rusak sehingga memberikan nilai tambah pada produk perikanan. Pengolahan dijalankan

akan mengembangkan produk perikanan atas nilai tambah serta berperan dalam mengawetkan ikan karena sifat ikan yang gampang rusak dan busuk (Riyanto & Mardiansjah, 2018).

Solusi dalam permasalahan pengolahan ikan adalah dengan cara melakukan pengawetan, yaitu dengan menggunakan suhu panas dan suhu rendah atau pembekuan, kemudian dengan cara kimiawi yang meliputi penggunaan garam dan gula dalam melakukan pengeringan baik secara alami maupun buatan. Hasil tangkapan ikan hampir 50% diawetkan secara tradisional dengan cara penggaraman (Salim *et al.*, 2021). Salah satu produk olahan Indonesia adalah ikan asin, yaitu berasal dari hasil perikanan yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Selain mudah diperoleh ikan asin juga memiliki harga yang murah atau mudah dijangkau sehingga banyak diminati masyarakat (Supriadi *et al.*, 2020).

II.2 Ikan Asin

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki berbagai macam manfaat bagi tubuh, dengan kandungan gizi yang tinggi pada ikan berfungsi untuk membantu proses pertumbuhan tubuh, terutama pada pertumbuhan otak dan tulang (Kartika *et al.*, 2022). Pengolahan ikan secara tradisional adalah bentuk upaya pengolahan yang paling banyak dilakukan nelayan (Puni *et al.*, 2020). Ikan adalah salah satu hasil komoditi yang sangat dikembangkan berbagai lapisan masyarakat, karena keberadaannya sebagai bahan pangan yang dibutuhkan. Total ekonomis produk ikan yang dipasarkan ke luar daerah di ekspor sebanyak 90%, sedangkan sisanya sebagai konsumsi lokal. Ikan non ekonomis sebagian besar diawetkan menjadi ikan asin atau ikan kering, sebagian kecilnya akan dikonsumsi segar (Wulandari *et al.*, 2020).

Ikan adalah bahan makanan yang mudah mengalami kerusakan (*perishable*), sehingga perlu adanya penanganan yang khusus dan tepat. Kerusakan tubuh ikan dihasilkan dari sifat kimia dan fisik. Ikan juga memiliki komposisi mudah lunak, kaya komponen zat gizi, kadar air yang tinggi yang berpotensi sebagai enzim dan substrat mikroorganisme yang masih aktif dalam kondisi mati. Faktor inilah yang dapat mempengaruhi kesegaran pada ikan. Selain itu ikan juga bahan pangan yang sering

mengalami pembusukan sehingga perlu dilakukannya usaha dalam mengolah hasil perikanan yang tepat sehingga dapat menjaga kualitas ikan pada saat sampai ke tangan konsumen harus dalam keadaan yang layak dan baik saat dikonsumsi masyarakat untuk bahan pangan (Zailanie, 2015).

Oleh sebab itu sejumlah kelemahan ini, para produsen melakukan penghalang pembusukan karena diakibatkan terjadinya pertumbuhan mikroba karena keadaan lingkungan yang kurang sesuai, akibatnya mikroba dapat dihambat pertumbuhannya, yaitu prosesnya dengan cara dilakukannya penggaraman dan pengeringan. Pengolahan dengan cara penggaraman yaitu ikan kering atau ikan asin, dengan teknik pengeringan dan penggaraman, gaya pengolahan ini sebenarnya sudah lama dikerjakan pada beraneka ragam jenis ikan (Ongge & Rumbiak, 2020).

II.2.1 Proses Pengasinan pada Ikan

Pengasinan adalah upaya yang amat sering dan gampang untuk melindungi ikan hasil tangkapan nelayan, sehingga mampu menghindari dari kerusakan serta menyelamatkan ikan dari pembusukan sehingga ikan dapat disimpan lebih lama. Pengawetan ini digunakan karena kemampuannya dapat menghambat enzim yang terdapat dalam tubuh ikan, yang menyebabkan pembusukan dan pertumbuhan bakteri (Sahubawa & Ustadi, 2019). Tujuan utama dari proses pengawetan untuk menjaga mutu ikan agar tahan lebih lama, sehingga bakteri tidak dapat berkembang biak. Beberapa metode untuk pengawetan dan pengolahan, seperti pembekuan (*freezing*), pendinginan (*chilling*), penggaraman (*salting*), pengalengan (*canning*), pengasapan (*smoking*), pengeringan (*drying*) dan pengasaman (*pickling*) atau (*marinading*). Penggaraman adalah salah satu metode pengawetan ikan secara sederhana, menambahkan garam pada ikan dengan jumlah tertentu kemudian diteruskan dengan pengeringan (Kresnasari, 2021).

Pembuatan ikan asin pada tahap pertama adalah pembersihan pada ikan. Membersihkan mulai dari sisik dan insang ikan kemudian dicuci dengan air asin yang bersih. Tahap kedua penggaraman dijalankan setelah tahap pembersihan, garam yang digunakan yaitu garam murni yang memiliki kandungan NaCl tinggi yang direndam.

Tahap terakhir penjemuran. Pada tahap ini ikan asin yang sudah direndam garam dicuci bersih dan dijemur di atas para-para atau atap (Ongge & Rumbiak, 2020).

Pengawetan ikan adalah suatu pengolahan untuk menjaga agar ikan tetap dalam kondisi baik, karena ikan akan cepat mengalami pembusukan ketika sudah mati, sehingga penangkalan dapat dilakukan. Pengawetan ikan saat usaha pengolahan berfungsi untuk mempertahankan daya simpan ikan, sehingga masih dapat dimanfaatkan dalam keadaan yang layak dan baik. Produk pengolahan perikanan tradisional yang paling sederhana yaitu ikan asin. Produksi ikan asin diawetkan melalui proses pengeringan serta pengasinan (penggaraman). Dalam proses pengeringan kadar air akan berkurang sehingga tersisa 20-35%, maka mikro organisme pengurai tidak dapat tumbuh sehingga ikan lebih tahan sampai batas waktu tertentu (Ayu, 2018).

II.2.2 Produksi Ikan Asin di Indonesia dan di Aceh

Indonesia adalah daerah perairan luas yang meliputi perairan laut, payau dan tawar. Manfaat hasil perikanan laut Indonesia sudah terjadi peningkatan dari berbagai macam bagian, contohnya hasil ikan yang dikeringkan (ikan asin). Usaha ikan asin ini memiliki banyak peluang dalam pemasarannya, sehingga banyak disukai masyarakat lokal dan juga disukai masyarakat luar. Pada awal Februari 2021 Kecamatan Teramang Jaya Kabupaten Mukomuko adalah wilayah yang sedikit banyaknya masyarakat di daerah tersebut mendalami usaha ikan asin yang tersebar di Desa Pasar Bantal, Nelan Indah dan Mandi Angin Jaya. Ketiga desa ini sangat dekat dengan pantai, sehingga banyak masyarakat yang mengolah hasil tangkapannya menjadi ikan asin (Rafni *et al.*, 2021). Contoh penyajian gambar produksi ikan asin di Indonesia dan Aceh ditunjukkan pada Gambar II.1 dan Gambar II.2.



Gambar II.1. Produksi Ikan Asin di Indonesia (Sutanto, 2015)



Gambar II.2. Produksi Ikan Asin di Aceh (Hutomo, 2019)

Ikan asin termasuk makanan pokok yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, sehingga pengolahannya pun berbagai macam-macam jenis makanan ikan asin yang banyak diminati serta disukai untuk dikonsumsi masyarakat (Fadiyah *et al.*, 2021). Teknologi makanan untuk mengolah ikan menjadi makanan yang disukai juga sangat cukup canggih sekarang, serta ketersediaan ikan di Indonesia juga terbilang sangat tinggi dengan harganya juga relatif murah (Dewi *et al.*, 2018).

Pengolahan ikan di Aceh sangat penting untuk dikembangkan, baik secara finansial maupun teknis. Untuk meningkatkan pendapatan usaha dalam pengolahan ikan asin maka perlu dilakukannya peningkatan faktor produksi modal, dimana modal ini sangat diharapkan agar tingkat produksi ikan asin yang dihasilkan dapat meningkat. Produksi perikanan tangkap pada Provinsi Aceh mulai tahun 2012 sampai 2018 mengalami kenaikan signifikan dengan total tangkap rata-rata sekitar 6.716.050 ton/tahun. Hasil tangkapan nelayan biasanya tidak langsung dibawa ke pasar, karena memiliki beberapa kendala dalam pengiriman hasil tangkapan. Kendala tersebut dapat diatasi dengan cara pengawetan untuk menangkai pembusukan (Dinti *et al.*, 2020).

Data pada luas wilayah laut di Indonesia menyediakan potensi sumberdaya hayati sebesar 6,7 juta ton pertahun dan tingkat pemanfaatannya baru sebesar 48% (Samsudin, 2021). Data perikanan di Kabupaten Aceh Jaya yang terletak di Provinsi Aceh yaitu memproduksi hasil perikanan dari tahun 2010 sampai 2014 cenderung stabil. Akan tetapi produksi perikanan pada tahun 2015 sampai 2016 mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Sebesar 202,8 ton pada tahun 2014 dan sebesar 1.343,0 ton terjadinya peningkatan (Khairiah *et al.*, 2019).

II.2.3 Kendala dalam Produksi Ikan Asin

Masyarakat Indonesia banyak sekali menyukai ikan asin, terutama masyarakat yang tinggal di sepanjang pesisir pantai, karena pengelolannya yang sederhana yang dilakukan oleh masyarakat. Namun produk ikan asin ini memiliki kekurangan juga, diantaranya dapat dilihat pada tekstur sering terdapat bintik putih di permukaan kulit ikan, dari segi rasanya kadang terlalu asin dan dari tampilannya tampak keras pada daging ikan (Sirait *et al.*, 2022).

Kesulitan sering terjadi dalam pengolahan ikan asin, apalagi saat terjadinya musim hujan. Sehingga produsen biasanya memilih menggunakan BTP (Bahan Tambahan Pangan) untuk menghindari hal tersebut. Pengawetan dengan menggunakan BTP seperti formalin ini menunjukkan sedikitnya pemahaman yang dimiliki oleh pedagang sebagai produsen, karena pedagang adalah sumber dasar yang menetapkan tindakan pedagang dalam menggunakan formalin pada ikan asin yang didagangkannya. Minimnya pengetahuan akan membahayakan kesehatan bagi pengonsumsi makanan yang mengandung formalin (Widayanti & Laksmi, 2017).

II.2.4 Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin dan Tanpa Formalin

Isu penggunaan bahan kimia terlarang terutama formalin dalam penanganan dan pengolahan hasil perikanan marak diberitakan dalam media massa atau sosial sehingga dapat menyita perhatian banyak publik di Indonesia. Isu yang terus berkembang di tengah-tengah masyarakat, akan menimbulkan kegelisahan, sehingga dikhawatirkan dapat berpengaruh terhadap stabilitas keamanan, ekonomi dan politik. Penyalahgunaan formalin disebabkan turunnya harga jual jika ikan tersebut sudah membusuk. Bahan berbahaya formalin jika penggunaan dalam produk makanan dapat meningkatkan daya tahan produk, biasanya produk hanya awet 1 minggu, tetapi dengan adanya penggunaan formalin dapat awet sekitar 1 bulan sehingga sangat menguntungkan bagi penjual (Fatimah *et al.*, 2017). Pada tahun 1978, formalin terbukti dapat memperpanjang umur simpan pangan yang dibuktikan oleh Winarno yaitu bahwa dalam proses perendaman selama 3 menit dengan banyak larutan 2% terbukti dapat memperpanjang lama simpanan hingga 4 sampai 5 hari (Suprayitno, 2017). Penggunaan formalin pada makanan dapat dilihat pada Gambar II.3.



Gambar II.3. Formalin pada Bahan Makanan (Suprayitno, 2017)

a. Ciri-ciri Ikan Asin Tanpa Formalin

Salah satu olahan pangan yang dibuat secara tradisional menggunakan penggaraman sebagai pengawet alami adalah ikan asin, dengan adanya proses penggaraman akan terhambatnya proses pembusukan pada ikan, sehingga ikan asin dapat cukup lama disimpan. Ikan asin diperkirakan hanya tahan 1 minggu. Ikan asin yang tanpa formalin memiliki ciri-ciri dengan warna khas ikan pada umumnya atau agak berwarna kecoklatan dan memiliki bau khas ikan asin (Tarigan, 2019). Seperti ditunjukkan pada Gambar II.4.



Gambar II.4. Ikan Asin Tanpa Formalin (Suprayitno, 2017)

b. Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin

Ikan asin yang mengandung formalin mempunyai ciri-ciri yaitu tampak keras, bersih, dan kenyal (Sukandarrumidi, 2018). Badan ikan asin memiliki tekstur kaku, dan bagian luar ikan kering akan tetapi bagian dalam ikan basah (Eka, 2013). Formalin yang terkandung dalam ikan asin memiliki bentuk serta ciri-ciri seperti,

tidak mudah rusak dan hancur hingga dalam waktu sebulan pada suhu kamar, warna cerah dan bersih, tidak dihindangi lalat saat diletakkan di tempat terbuka, tidak memiliki bau khas serta baunya yang menyengat (Sarwat, 2014). Seperti ditunjukkan pada Gambar II.5.

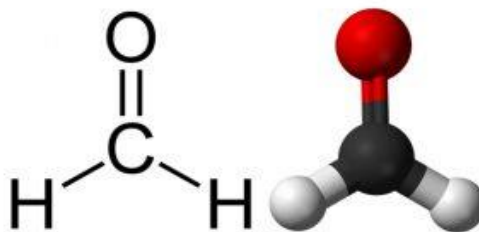


Gambar II.5. Ikan Asin Berformalin (Eka, 2013)

II.3 Formalin

II.3.1 Definisi Formalin

Formalin atau disebut juga formaldehida merupakan senyawa dalam air dengan rata-rata konsentrasi 37%, biasanya ditambahkan methanol sebanyak 15% dan sisanya adalah air. Formalin biasanya digunakan atau dimanfaatkan sebagai pembersih kapal, gudang, lantai, pakaian, pembunuh kuman, pembasmi serangga dan lalat lainnya, bahan pembuat sutra buatan, zat pewarna, cermin kaca dan bahan peledak (Kholifah & Utomo, 2018). Formalin secara umum sering diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dan juga sektor industri. Formalin dimanfaatkan sebagai pembersih gudang, lantai dan digunakan sebagai pembunuh kuman dan lalat serta serangga lainnya (Sebayang *et al.*, 2020). Struktur dari formalin dapat dilihat pada Gambar II.6.



Gambar II.6. Struktur Kimia Formaldehida (Wulandari & Nuraini, 2020)

Formalin merupakan senyawa kimia formaldehida yang menjadi salah satu terjadinya radikal bebas seperti ROS (*Reactive Oxygen Species*), sehingga berdampak terjadinya stres oksidatif. Salah satu faktor eksogen yang akan berdampak buruk serta mengganggu spermatogenesis dikarenakan terkena paparan zat kimia seperti formalin akibat dari stres oksidatif tersebut (Dhalila *et al.*, 2017). Stres oksidatif merupakan keadaan ketidakseimbangan antara antioksidan dan prooksidan. Karena ini diakibatkan adanya pembentukan ROS yang melebihi kemampuan sistem pertahanan atau menetapnya antioksidan sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan antioksidan. Antioksidan adalah suatu sistem pertahanan yang ada di tubuh yang mampu melindungi jaringan dan sel yang dapat melawan radikal bebas/ROS dalam kondisi fisiologis (Mulianto, 2020).

Penggunaan formalin seringkali disalahgunakan dalam mengawetkan pangan atau makanan, padahal formalin sangatlah dilarang untuk dikonsumsi karena bahaya untuk digunakan dalam mengawetkan makanan. Praktik semacam ini biasanya dilakukan produsen pangan tidak bertanggung jawab serta minim pengetahuan. Beberapa contoh produk pangan yang sering terdapat pengawet formalin yaitu ikan asin, ayam potong, mie basah, tahu dan ikan segar yang dijual di pasaran (Badan POM RI, 2008), sehingga ikan asin yang mengandung formalin memang harus diwaspadai. Efek yang dapat ditimbulkan akibat mengkonsumsi ikan asin yang mengandung formalin seperti muntah-muntah, pusing, iritasi pada saluran pernapasan, rasa terbakar dalam tenggorokan. Efek formalin bagi tubuh manusia yaitu menyebabkan kerusakan pada jantung, otak, ginjal, hati, dan saluran saraf pusat. Oleh karenanya formalin sulit untuk dideteksi keberadaannya dalam tubuh. (Tambunan *et al.*, 2017).

II.3.2 Bahaya Formalin

Penggunaan formalin pada makanan dapat memberikan dampak masalah bagi kesehatan tubuh, yakni sakit kepala, kanker paru-paru dan gangguan pernapasan (Parengkuan *et al.*, 2022). Karena zat ini berdampak bahaya pada tubuh, dikarenakan memiliki zat toksik atau beracun, korosif, iritatif, karsinogen (menyebabkan kanker), mutagen yang menyebabkan perubahan jaringan tubuh dan sel (Tarmizi, 2012).

Senyawa kimia dengan formula/gugus H_2CO merupakan senyawa formalin. Larutan formalin memiliki bau yang sangat menusuk dan larutan yang tidak berwarna, serta terdapat (30-40%) dalam air. Formalin jika digunakan dalam pengawetan dengan menambahkan metanol 10-15%. Larutan ini dengan konsentrasi rendah 2%-8% digunakan sebagai antiseptik untuk membunuh kapang atau bakteri, serta diperuntukkan untuk spesimen biologi, mengawetkan mayat dan sterilisasi peralatan kedokteran. Formalin sebenarnya bukan sebagai pengawet makanan, karena jika dikonsumsi formalin sangatlah berbahaya bagi tubuh sehingga dapat menimbulkan dampak jangka panjang dan dampak jangka pendek yaitu tergantung banyaknya dikonsumsi oleh tubuh (Zein & Newi, 2019).

Pemerintahan menyatakan pada Permenkes RI No.1168/Menkes/Per/X/1999, mengawetkan makanan menggunakan formalin sangatlah dilarang oleh pemerintah, karena zat seperti formalin yang memiliki efek samping terhadap kesehatan. Formalin yang ada di dalam tubuh terutama pada sel darah merah dan juga hati akan cepat teroksidasi membentuk asam format. Dalam makanan yang dikonsumsi dapat mengakibatkan keracunan karena bersifat karsinogenik, yaitu terjadinya kegagalan peredaran darah, timbulnya depresi susunan saraf, dan ditandai dengan rasa sakit parah pada perut disertai muntah-muntah (Noorrela & Munggaran, 2021).

a. Bahaya Formalin Jangka Pendek (Akut)

Dampak jangka pendek yang ditimbulkan bagi kesehatan manusia seperti, reaksi iritasi, alergi, rasa terbakar, mual/muntah, kemerahan pada kulit dan mata, mata berair, pusing dan sakit pada perut (Zein & Newi, 2019). Pada jangka pendek saat formalin tertelan pada jumlah banyak, tenggorokan dan mulut terasa terbakar hingga ke perut, terasa sakit saat menelan, sakit kepala, sakit perut hebat, diare dan mual, kejang, hipotensi, bahkan tidak sadarkan diri hingga koma (Sarwat, 2014).

b. Bahaya Formalin pada Jangka Panjang (Kronik)

Penggunaan formalin jangka panjang bagi kesehatan tubuh manusia bisa mengakibatkan gangguan pada ginjal, pankreas, hati, pencernaan dan sistem saraf pusat karena bersifat karsinogen. Uji pada hewan percobaan penelitian terbukti

menimbulkan kanker. Mengonsumsi makanan yang terdapat kandungan formalin akan mengakibatkan terjadinya akumulasi formalin dalam tubuh ketika efek sampingnya sudah terlihat pada jangka panjang (Zein & Newi, 2019). Menurut Tarmizi (2012) konsumsi formalin pada jangka panjang menimbulkan kanker tenggorokan dan mulut. Oleh karenanya mengonsumsi makanan yang mengandung formalin sangatlah berbahaya bagi kesehatan, baik dalam batas ambang aman, dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang. Efek mengonsumsi makanan mengandung formalin baru akan terasa pada jangka panjang, dimana selepas terjadinya penumpukan formalin dalam tubuh. Ditandai dengan timbulnya iritasi di saluran pernapasan, rasa terbakar ditenggorokan, muntah, sakit kepala, dan bagian dada terasa gatal. Formalin pada manusia dapat bersifat karsinogen, sedangkan pada hewan dapat menyebabkan kanker (Sarwat, 2014).

c. Pengaruh Fisiologi

Dampak toksisitas secara kumulatif yang mengakibatkan karsinogen pada manusia jika kandungannya tinggi pada tubuh manusia, secara kimia formalin dapat bereaksi dalam tubuh yang ada di dalam sel, sehingga terganggunya fungsi sel serta berujung terjadinya kerusakan organ tubuh akibat dari kematian sel tersebut (Parengkuan *et al.*, 2022). Makanan yang mengandung formalin jika dikonsumsi akan menimbulkan efek akut sehingga dapat menyerang organ tubuh seperti pada saluran pencernaan, pernapasan, tekanan darah tinggi/hipotensi, sakit kepala, kejang hingga tidak sadarkan diri. Formalin dapat menimbulkan terjadinya kerusakan sistem susunan saraf pusat, pankreas, otak, hati, limpa, jantung, ginjal. Formalin yang masuk menuju saluran pencernaan akan memberikan dampak seperti ulserasi, inflamasi dan nekrosis membran mukosa pada lambung yang disertai dengan rasa nyeri hebat pada bagian tersebut (Dewi, 2019).

Formalin jika dikonsumsi dapat merangsang terbentuknya radikal bebas. Seperti yang diketahui bahwa proses metabolisme dalam tubuh karena teroksidasi zat pangan dengan diubahnya menjadi senyawa pengikat energy/adenosin trifosfat oleh oksigen, pada proses oksidasi ini, terbentuklah ROS, sehingga formalin bisa menyebabkan

kerusakan hepatosit melalui yaitu melalui produksi ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang berlebihan sehingga terjadinya penurunan antioksidan alami dalam tubuh, seperti GSH (*Glutathione*) dan SOD (*Superoxide Dismutase*). Ketidakseimbangan antara antioksidan serta ROS dalam tubuh menimbulkan stres oksidatif. Keadaan stres oksidatif dapat menimbulkan kerusakan hingga terjadinya kematian sel. Peningkatan stres oksidatif dapat menyebabkan gangguan pada metabolisme normal dan memicu terjadinya berbagai macam penyakit, seperti gagal jantung, infark miokard, aterosklerosis, Parkinson, Alzheimer dan kanker (Suryadinata, 2018).

Fungsi hati sebagai salah satu dalam membantu proses metabolisme tubuh manusia yaitu zat-zat yang masuk pada tubuh, seperti pengujian formalin oral akut pada histologi hati tikus wistar jantan yaitu efek toksik yang menimbulkan perubahan histopatologis sel hepar, jika dosis formalin tinggi peroralnya maka banyak formalin yang akan diubah menjadi asam format berupa metabolit. Sehingga metabolit semakin banyak beredar di hepar, sehingga terjadinya perubahan histopatologi hepatosit (Amiralevi *et al.*, 2017). Menurut Oktarian *et al.*, (2017), formalin memiliki sifat toksik yang apabila dikonsumsi manusia dan masuk ke dalam tubuh akan mengeluarkan radikal bebas sehingga mengakibatkan nekrosis sel terjadi. Kemudian akibat lain yang terjadi dari nekrosis yaitu terjadinya hipoksia. Hipoksia ini adalah dapat menyebabkan kematian sel, karena keracunan karbon monoksida sehingga menghambat pengangkutan oksigen serta kegagalan sistem kardiovaskular. Formalin yang telah menghasilkan radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan organisasi membran sel dan terjadinya peroksidasi lipid membran sel, sehingga terjadinya kerusakan pada sel hati. Oleh karenanya formalin sangatlah berdampak buruk bagi kesehatan tubuh jika dikonsumsi manusia.

II.4 Kabupaten Aceh Tenggara

Provinsi Aceh memiliki banyak kabupaten, salah satunya kabupaten Aceh Tenggara. Aceh Tenggara termasuk kategori kabupaten yang cukup tua dalam sejarah. Kabupaten ini dibentuk pada tanggal 26 Juni 1974. Kabupaten Aceh Tenggara memiliki dasar hukum yang mengacu pada UUD Nomor 4 tahun 1974 terkait pembentukannya. Secara geografis Aceh Tenggara berbatasan langsung

dengan Provinsi Sumatera Utara terletak di Kabupaten Tanah Karo dan Kabupaten Gayo Lues (Sekedang *et al.*, 2022). Kabupaten Aceh Tenggara juga terkenal dengan pajak atau pasar tradisionalnya dimana pasar ini adalah menjadi sebuah tempat berbelanja masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pangan. Selain itu, Kabupaten Aceh Tenggara juga memiliki pengolahan ikan yaitu salah satunya usaha pembenihan ikan mas. Jenis ikan air tawar ini yang ada di Kabupaten Aceh Tenggara mempunyai nilai yang cukup tinggi, banyak mengandung protein serta memiliki nilai ekonomis (Ilhamdi *et al.*, 2020).

Kabupaten Aceh Tenggara memiliki luas daerah/wilayah 423.141 Ha yang terdiri dari lahan pertanian tanaman hortikultura dan pangan seluas 34.340 Ha, dan dengan luas 338.801 Ha termasuk bukan lahan pertanian tanaman hortikultura dan pangan, dan lahan perkebunan seluas 19.905 Ha, peternakan seluas 305 Ha, perikanan seluas 1.040 Ha, hutan seluas 367.503 Ha, sungai, jalan dan lain-lain seluas 48 Ha. Kabupaten Aceh Tenggara berbeda dengan kabupaten lainnya, karena memiliki kondisi geografis, potensi khas, maupun potensi wilayah lainnya, oleh karenanya dalam penyusunan pembangunan kebijakan daerah tidak dapat serta merta mengadopsi kebijakan provinsi, daerah ataupun nasional lainnya. Kabupaten Aceh Tenggara memiliki potensi ekonomi besar dalam bidang kehutanan, pertanian dan perikanan dapat dilihat dari dominannya profesi masyarakat dalam bidang tersebut. Di samping itu, pada bidang pertanian dalam kebijakan pembangunan, kehutanan dan perikanan ditekankan terutama dalam pengembangan sumber daya pertanian, kehutanan dan perikanan meliputi sumber daya alam, informasi, iptek, dana, manusia dan kelembagaan melalui ekstensifikasi, intensifikasi, diversifikasi dan rehabilitasi (Ilmi, 2021). Kabupaten Aceh Tenggara merupakan daerah yang memiliki kepadatan terendah yaitu hanya 20 orang perkilometer persegi. Di samping tergolong paling jarang penduduknya, ternyata Aceh Tenggara mengalami pertumbuhan yang sangat lambat (0,41%) dibandingkan pertumbuhan penduduk provinsi dengan pertumbuhan rata-rata 1.80% per tahun (Zainuddin, 2020). Kabupaten Aceh Tenggara memiliki jumlah penduduk (jiwa) sebanyak 204.468 pada tahun 2020 (Alkhalidi *et al.*, 2020).

Kabupaten Aceh Tenggara memiliki daftar jumlah penduduk serta nama kecamatan, yaitu berikut pada Tabel II.1.

Tabel II.1 Nama Kecamatan dan Jumlah Penduduk (Alkhalidi *et al.*, 2020)

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk
1.	Lawe sigala-gala	19. 176
2.	Bukit Tusam	8. 733
3.	Darul Hasanah	13. 448
4.	Lawe Alas	17. 895
5.	Badar	14. 844
6.	Ketambe	9. 780
7.	Babul Makmur	14. 494
8.	Bambel	16. 422
9.	Babul Rahmah	8. 675
10.	Deleng Pokhkisen	7. 700
11.	Lawe Bulan	13. 241
12.	Babussalam	28. 171
13.	Leuser	7. 272
14.	Tanoh Alas	4. 770
15.	Semadam	12.140
16.	Lawe Sumur	7. 707
Jumlah Total Penduduk =		204. 468

Menurut Alkhalidi *et al.*, (2020), Kabupaten Aceh Tenggara memiliki 16 (enam belas) kecamatan, dengan jumlah penduduk 204.468 jiwa. Dari ke 16 (enam belas) kecamatan di Kabupaten Aceh Tenggara, tempat pengambilan sampel untuk penelitian dilakukan di 4 (empat) tempat yaitu, terdiri dari Kecamatan Tanoh Alas, Kecamatan Semadam, Kecamatan Lawe Bulan dan Kecamatan Lawe Sigala-gala. Pasar Senin yaitu dimana pasar ini terletak di Desa Jambur Damar di Kecamatan Tanoh Alas. Pasar ini dikunjungi pada setiap hari Senin. Pasar Simpang adalah pasar

yang dikunjungi pada hari Selasa, pasar ini terletak di Desa Semadam Awal di Kecamatan Semadam. Pasar ini merupakan pasar yang terkenal dengan mayoritas penduduk beragama Kristen. Pasar Lawe Sigala, merupakan pasar yang terletak di Desa Lawe Sigala Kecamatan Lawe Sigala-gala, pasar ini merupakan pasar yang berlangsung pada hari Rabu dan penduduknya beragama Kristen. Pasar yang terakhir yaitu Pasar Pajak pagi merupakan pasar utama atau pajak yang paling lama/tua dimana pasar ini dilaksanakan setiap harinya, dan pasar ini terletak di Kota Kutacane Desa Lawe Rutung Kecamatan Lawe Bulan. Pengolahan ikan asin di pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara diperoleh/dibeli dari Kota Medan Sumatera Utara, kemudian dipasarkan di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan penulis pada tanggal 8 Agustus 2022 di Pasar Senin, tanggal 23 Agustus 2022 di Pasar Simpang, tanggal 24 Agustus di Pasar Lawe Sigala-gala, dan tanggal 25 Agustus 2022 di Pasar Pajak Pagi, diketahui bahwa ke 4 (empat) pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara ikan asin ini diperoleh dari Kota Medan seperti pada Lampiran 5. Ikan asin merupakan ikan yang paling banyak diminati masyarakat karena harganya yang terbilang cukup murah atau mudah dijangkau, selain itu pasar ini juga paling banyak dikunjungi oleh masyarakat, dan banyak menjual berbagai jenis ikan asin dengan warnanya yang sangat bagus dan bersih serta tahan lama seperti pada Lampiran 2. Adapun kondisi kebersihan dari pasar ini terbilang masih kurang, karena masih adanya tumpukan-tumpukan sampah di sela-sela pedagang seperti pada Lampiran 1.

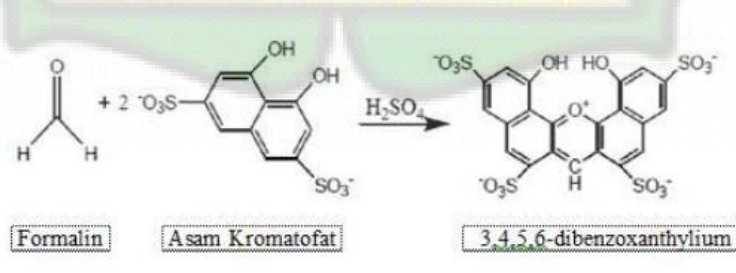
II.5 Identifikasi Formalin Secara Kualitatif

Menurut Nurdin (2019), penelitian kualitatif merupakan penelitian yang dilakukan untuk meneliti kondisi pada objek alamiah dan peneliti sebagai instrumen kuncinya. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang digunakan untuk menjelaskan, menyelidiki, menemukan dan menggambarkan keistimewaan atau kualitas dari pengaruh sosial yang tidak dapat dijelaskan, diukur dan digambarkan melalui pendekatan kuantitatif. Penelitian ini berkaitan langsung dengan pengumpulan data-data objek yang diteliti, mulai dari pemilihan pasar objek penelitian atau jumlah pasar yang akan diteliti, keramaian pengunjung pasar,

banyaknya pedagang atau penjual ikan asin, banyaknya peminat ikan asin, asal ikan asin yang diperoleh, pengetahuan masyarakat terkait penggunaan formalin pada ikan asin, serta banyaknya sampel yang akan diuji. Selanjutnya sampel akan diuji dengan metode analisis kualitatif di laboratorium. Hasil yang didapat dari hasil pengujian positif maupun negatif pada sampel ikan asin yang diuji. Pengujian sampel ikan asin dilakukan dengan 4 (empat) metode penelitian seperti pengujian menggunakan asam kromatofat, kalium permanganat (KMnO_4), filtrat kulit buah naga dan kit formalin merk ET. Analisis hasil pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif, dilakukan untuk mendeskripsikan hasil penelitian dari hasil pengujian laboratorium. Hasil akhir akan didapatkan peneliti yaitu terbukti dari hasil uji positif dan negatif dari sampel tersebut. Sehingga data yang dihasilkan nantinya disajikan dalam bentuk gambar, tabel, maupun tampilan lainnya.

a. Mekanisme Pengujian Menggunakan Asam Kromatofat

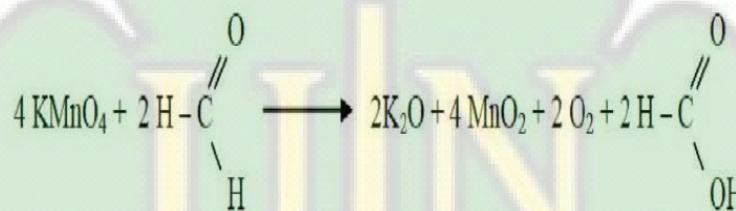
Asam kromatofat digunakan untuk mengikat formalin agar terlepas dari bahan makanan seperti ikan asin. Formalin juga bereaksi dengan asam kromatofat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah keunguan (Rahmawati, 2017). Asam kromatofat memiliki rumus kimia $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{Na}_2\text{O}_8\text{S}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, reaksi asam kromatofat mengikuti prinsip kondensasi senyawa fenol dengan formaldehida, sehingga membentuk senyawa berwarna (3,4,5,6-dibenzoxanthylum). Pewarnaan ini terjadi disebabkan terbentuknya gugus kromofor yang terbentuk serta gugus oksonium yang stabil karena mesomeri (Rosita, 2020). Reaksi formalin dengan asam kromatofat dapat dilihat pada Gambar II.7.



Gambar II.7. Reaksi Formalin dan Asam Kromatofat (Lestari *et al.*, 2022)

b. Mekanisme Pengujian Menggunakan Kalium Permanganat

Kalium Permanganat (KMnO₄) digunakan untuk pengujian formalin yang terkandung dalam makanan, semua aldehyd dapat teroksidasi menjadi asam karboksilat dengan pereaksi KMnO₄. Jika warnanya segera memudar hingga hilang terbukti makanan tersebut mengandung aldehyd yang memiliki sifat yang dapat mereduksi KMnO₄ (Khaira *et al.*, 2016). Reaksi formalin dengan KMnO₄ (kalium permanganat) dapat dilihat pada Gambar II.8.



Gambar II.8. Reaksi Formalin dan Kalium Permanganat (Ayuchecaria *et al.*, 2017)

c. Mekanisme Pengujian Menggunakan Filtrat Kulit Buah Naga

Kulit buah naga merupakan salah satu zat yang memiliki pewarna alami antosianin. Antosianin adalah senyawa flavonoid termasuk golongan dari turunan benzopiran. Antosianin kebanyakan memiliki pH kurang dari 4 sehingga dapat menghasilkan warna merah keunguan, karena antosianin dan formalin ini memiliki pH yang sama, yaitu sekitaran pH 2-3, sehingga kandungan senyawa filtrat kulit buah naga tersebut mampu mendeteksi keberadaan formalin, disebabkan karena sifat antosianin dan formalin yang sama-sama memiliki sifat asam sehingga tetap menstabilkan warna merah keunguan yang ada pada kulit buah naga tersebut. Sifat asam formalin pada pH 1 akan menyebabkan warna antosianin tetap merah sedangkan di atas pH 4 akan memberubah menjadi warna violet/ungu (Dewi, 2019).

d. Mekanisme Pengujian Menggunakan Kit Formalin Merk ET

Mekanisme pengujian formalin juga dilakukan menggunakan kit formalin merk ET reagen A dan B. Mekanisme pengujian formalin dengan kit formalin dilihat dari perubahan warna bening berubah menjadi ungu, perubahan warna ini diakibatkan dari reaksi kimia prinsip senyawa yang terkandung dari kit formalin tersebut, sehingga menyebabkan terjadinya pembentukan senyawa kompleks dari kit formalin, dengan kandungan senyawa yaitu 4-amino-3-hidrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole, senyawa tersebutlah yang mampu mereaksikan senyawa formaldehid/formalin sehingga senyawa tersebut menghasilkan warna ungu pada sampel yang mengandung formalin (Tatriatmadja & Rusli, 2016).



BAB III METODE PENELITIAN

III.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan 4 (empat) jenis pengujian, yaitu dengan menggunakan larutan asam kromatofat, kalium permanganat, filtrat kulit buah naga dan kit formalin merk ET. Penelitian ini menetapkan 4 (empat) kelompok pasar yang berbeda, dengan pengambilan sampel sesuai dengan jumlah pedagang ikan asin di setiap pasarnya (Tabel III.2).

III.2 Waktu, Tempat, dan Objek Penelitian

III.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Juli 2023. Pengujian sampel ikan asin dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Botani, Gedung Multi Fungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan berdasarkan susunan tabel pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

Tabel III.1. Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Agustus 2022				Maret 2023				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Observasi Pasar																				
2.	Persiapan Alat dan Bahan																				
3.	Pembuatan Larutan Asam Kromatofat																				
4.	Pembuatan Larutan Kalium Permanganat																				
5.	Pengujian Sampel Ikan Asin																				
6.	Pengumpulan dan Pengolahan Data																				

III.2.2 Lokasi dan Objek Pasar Penelitian

Lokasi dan objek penelitian dilakukan di 4 (empat) pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara. Pemilihan lokasi ini berdasarkan dari pertimbangan hasil observasi (Lampiran 1), dimana diketahui bahwa pasar tersebut ramai dikunjungi masyarakat, dan pasar ini terdapat banyak pedagang yang menjual berbagai jenis ikan asin (Lampiran 2). Berikut tabel objek penelitian:

Tabel III.2 Lokasi dan Objek Pasar Penelitian

No	Lokasi Penelitian	Pasar Penelitian	Jumlah Sampel
1.	Kecamatan Tanoh Alas Desa Jambur Damar	Pasar Senin	15 Sampel
2.	Kecamatan Semadam Desa Semadam Awal	Pasar Simpang	22 Sampel
3.	Kecamatan Lawe Sigala-gala Desa Lawe Sigala	Pasar Lawe Sigala	12 Sampel
4.	Kecamatan Lawe Bulan Desa Lawe Rutung	Pasar Pajak Pagi	19 Sampel

III.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah Kabupaten Aceh Tenggara yaitu ditujukan pada pasar-pasar tradisional yang ada di Kabupaten Aceh Tenggara. Sampel penelitian ini ditujukan pada Pasar Senin, Pasar Simpang, Pasar Lawe Sigala dan Pasar Pajak Pagi. Berdasarkan hasil observasi dan jumlah pedagang ikan asin di ke 4 (empat) pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara, sampel ikan asin dalam penelitian ini sebanyak 68 sampel ikan asin.

III.4 Alat dan Bahan Penelitian

III.4.1 Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat-alat seperti, plastik dan karet, timbangan, mortar, gelas ukur, erlenmeyer, labu ukur, *stopwatch*, pisau, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, penangas air, *magnetic stirrer bar*, *tumbler*, spatula, pipet tetes, jas lab, sarung tangan, buku, pulpen dan kamera untuk dokumentasi (Lampiran 6).

III.4.2 Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan yaitu ikan asin sebanyak 68 sampel, asam kromatofat 0,05%, kalium permanganat 0,02 M, kit uji formalin merk ET, kulit buah naga, air, tisu, kertas saring laboratorium, dan aquadest (Lampiran 6).

III.5 Prosedur Kerja

III.5.1 Menggunakan Asam Kromatofat ($C_{10}H_6Na_2O_8S_2 \cdot 2H_2O$)

Ditimbang sampel sebanyak 100 gram, direndam ke dalam air panas sebanyak 100 ml lalu disaring, sebanyak 1 ml filtrat diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi serta ditambahkan 5 ml larutan asam kromatofat 0,05%. Kemudian larutan dipanaskan selama 15-30 menit dalam penangas air, diamati proses pemanasannya, pada menit 5-10 tetap kuning, menit 15-20 mulai berubah warna, menit 25-30 terbentuknya warna violet. Terbentuk warna violet/ungu membuktikan sampel tersebut mengandung formalin (Harmawan & Fadilla, 2020).

III.5.2 Menggunakan Kalium Permanganat ($KMnO_4$)

Ambil 100 gram sampel ikan asin, kemudian dihaluskan menggunakan mortar. Ditambahkan 20 ml aquadest, diaduk serta disaring, kemudian diambil sebanyak 5 ml hasil penyaringan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambah larutan kalium permanganat ($KMnO_4$ atau Mr 158g/mol) 0,02 M sebanyak 5 tetes lalu dihomogenkan diamati selama 1-3 menit, larutan awal pada menit 1 berwarna merah muda berubah menjadi coklat hingga bening atau hilangnya warna merah muda/ungu pada menit 2-3, berarti terbukti mengandung formalin (Sari *et al.*, 2017).

III.5.3 Menggunakan Filtrat Kulit Buah Naga

Ambil 10 gram sampel ikan asin, kemudian dihaluskan menggunakan mortar ditambah 20 ml aquadest diaduk dan disaring. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi hasil penyaringan sebanyak 10 ml. Diambil kulit buah naga kemudian dibuang bagian luarnya, dipotong-potong kecil kulit buah naga, dihaluskan menggunakan blender sebanyak 100 gram dan ditambah air 100 ml kemudian disaring. Sampel ikan asin yang sudah dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah dengan 10 tetes larutan kulit buah naga, diamati perubahan yang terjadi selama 10-15

menit. Jika warna larutan tetap berwarna ungu atau lama memudar membuktikan sampel mengandung formalin (Dewi, 2019).

III.5.4 Menggunakan Kit Uji Formalin Merk ET

Ambil 10 gram sampel ikan asin yang sudah ditimbang, kemudian dicincang atau iris kecil-kecil, ditambahkan 20 ml air panas diaduk dan dibiarkan dingin, diambil 5 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian kit formalin reagen A dan B ditetesi sebanyak 4 tetes dari masing-masing reagen tersebut, kemudian digoyang-goyang dan dibiarkan selama 1-3 menit (Sari *et al.*, 2022). Jika sampel positif formalin maka larutan akan berubah menjadi warna ungu/merah muda dikarenakan prinsipnya yang dapat mendeteksi adanya residu formalin (Asyfiradayati *et al.*, 2018).

III.6 Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data dari hasil peninjauan atau pengamatan langsung di lokasi atau tempat penelitian, sehingga dapat melihat serta mengamati situasi, kondisi, proses serta perilaku yang terjadi di lokasi tersebut (Yusra *et al.*, 2021). Seperti peneliti terjun langsung ke pasar yang akan diteliti. Peneliti mengamati jenis ikan asin yang dipasarkan (Lampiran 2), keramaian pembeli ikan asin, keramaian pengunjung serta kondisi pasar (Lampiran 1), jumlah pedagang ikan asin dan waktu observasi dilakukan penulis pada tanggal 8 Agustus 2022 di Pasar Senin, tanggal 23 Agustus 2022 di Pasar Simpang, tanggal 24 Agustus di Pasar Lawe Sigala dan tanggal 25 Agustus 2022 di Pasar Pajak Pagi (Lampiran 5).

2. Wawancara

Wawancara yang dilakukan penelitian yaitu dengan cara mengadakan tanya jawab terhadap orang-orang yang erat kaitannya dengan permasalahan penelitian dengan penggunaan teknik wawancara, partisipan juga lebih dapat menyampaikan informasi secara langsung sehingga peneliti mendapatkan jawaban secara rinci dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan peneliti kepada partisipan (Yusra *et al.*, 2021), seperti

pedagang, pembeli, pengunjung serta masyarakat (Lampiran 1), seperti tanya jawab dengan pedagang ikan asin terkait asal ikan yang didatangkan (Lampiran 5).

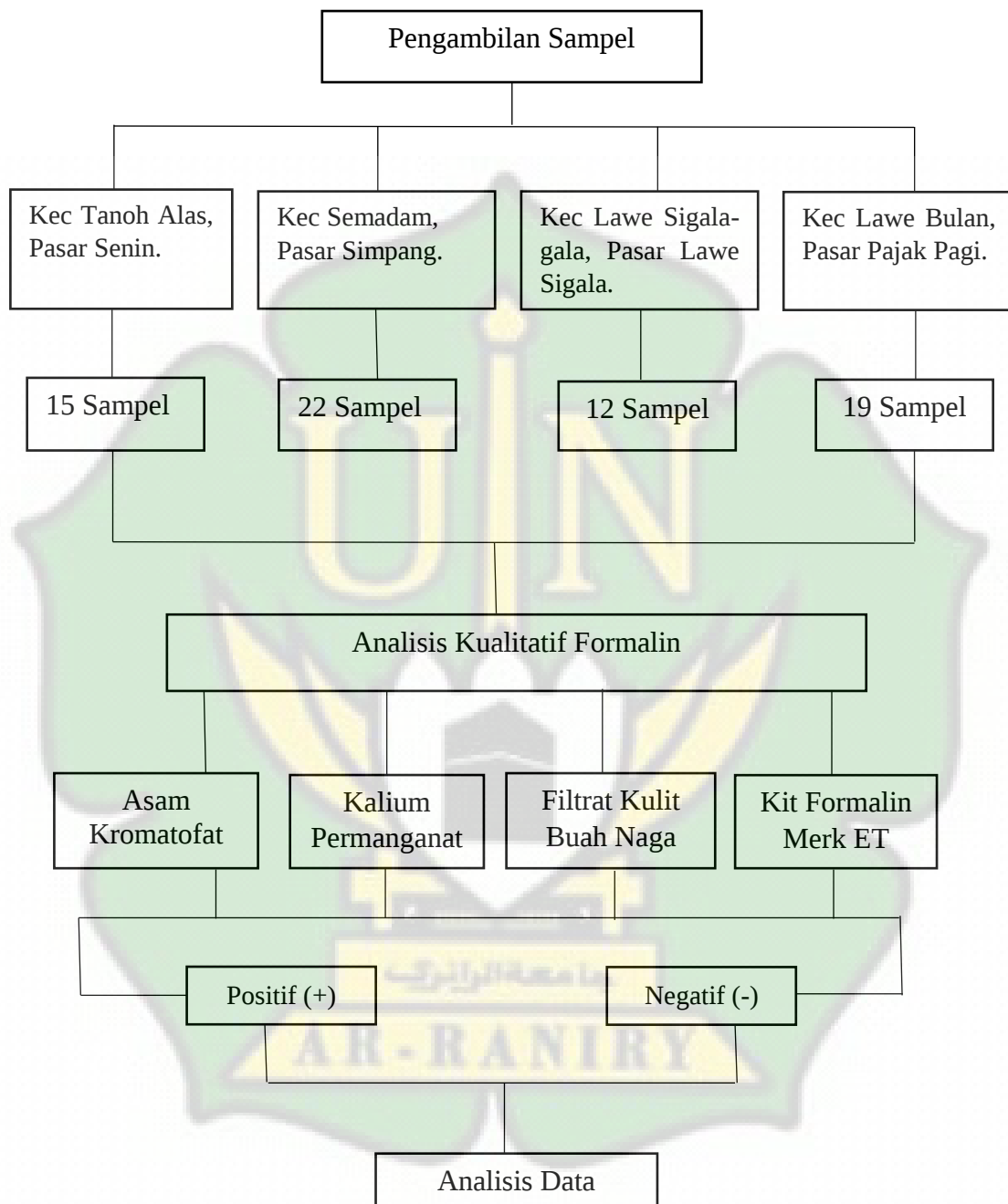
3. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu mengambil data berupa foto-foto yang diambil peneliti langsung pada setiap pasarnya, dengan dokumentasi pengumpulan data melalui bahan-bahan yang tertulis, yang didapat dari tempat penelitian dan informasi melalui wawancara sehingga lebih nyata dibuktikan dalam bentuk dokumentasi (Yusra *et al.*, 2021), yaitu dengan cara melihat langsung sumber-sumber yang berkaitan dengan penelitian. Seperti mengambil dokumentasi objek pasar penelitian pada Tabel III.2., keramaian pedagang ikan asin, keramaian pembeli ikan asin, kondisi pasar, keramaian pengunjung (Lampiran 1), serta berbagai jenis ikan asin yang dijual setiap pasarnya (Lampiran 2).

III.7 Analisis Data/Hasil

Analisis hasil pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil penelitian dari uji laboratorium. Data-data yang diperoleh dideskripsikan serta dijelaskan, data-data kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk tabel, gambar dengan menggunakan *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel* kemudian dijelaskan sehingga dari hasil data tersebut dapat menjawab rumusan masalah yang ada. Analisis data yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Sebagai kontrol dalam bentuk gambar (Gambar IV.1, Gambar IV.2, Gambar IV.3 dan Gambar IV.4), sebagai hasil penelitian disajikan dalam bentuk gambar diagram pie chart (Gambar IV.5, Gambar IV.6, Gambar IV.7, Gambar IV.8 dan Gambar IV.9), dan juga hasil analisis kualitatif dari hasil pengujian dengan 4 (empat) metode pengujian laboratorium disajikan dalam bentuk tabel (Tabel IV.1). Hasil dari penelitian ini disajikan dalam bentuk gambar dan tabel dari hasil positif atau negatif pada sampel ikan asin seperti pada Lampiran 9, Lampiran 10, Lampiran 11 dan Lampiran 12, serta disajikan juga gambar-gambar sebagai dokumentasi penelitian pada Lampiran 13.

III.8 Alur Penelitian



Gambar III.1. Alur Penelitian (Dokumentasi Pribadi)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

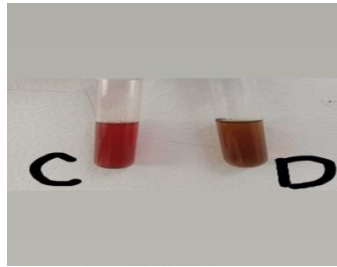
Berdasarkan hasil penelitian identifikasi senyawa formalin pada ikan asin yang dijual di pasar-pasar Kabupaten Aceh Tenggara, dengan lokasi pengambilan sampelnya terdiri dari Pasar Senin Kecamatan Tanoh Alas, Pasar Simpang Kecamatan Semadam, Pasar Lawe Sigala Kecamatan Lawe Sigala-gala, dan Pasar Pajak Pagi Kecamatan Lawe Bulan, diketahui bahwa masih terdapat ikan asin yang mengandung formalin (positif formalin). Dalam penelitian ini, sampel ikan asin diambil sesuai dengan jumlah pedagang dari setiap pasar, dengan jumlah ikan asin sebanyak 68 sampel. Pengujian ikan asin dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Botani, Gedung Multi Fungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan menggunakan 4 (empat) metode pengujian yaitu, asam kromatofat, kalium permanganat, filtrat kulit buah naga dan kit formalin. Setiap sampel ditimbang sebanyak 100 gram dalam pengujian dengan pereaksi asam kromatofat dan kalium permanganat, sedangkan sampel untuk pengujian dengan filtrat kulit buah naga dan kit formalin merk ET dibutuhkan sebanyak 10 gram sampel. Berikut gambar perubahan warna sebagai kontrol dalam pengujian ikan asin yang positif dan negatif formalin:

1. Metode asam kromatofat ditandai dengan warna awal kuning berubah menjadi warna ungu atau violet pada saat proses pemanasan membuktikan positif formalin.



Gambar IV.1. Kontrol. A: Negatif, B: Positif (Dokumentasi Pribadi)

2. Metode kalium permanganat ditandai dengan warna awal merah muda kemudian berubah menjadi coklat hingga bening (memudar hingga hilangnya warna merah muda) membuktikan positif formalin.



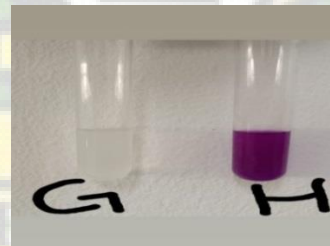
Gambar IV.2. Kontrol. C: Negatif, D: Positif (Dokumentasi Pribadi)

3. Metode filtrat kulit buah naga ditandai dengan warna merah muda/ungu tetap atau lambat memudar membuktikan positif formalin.



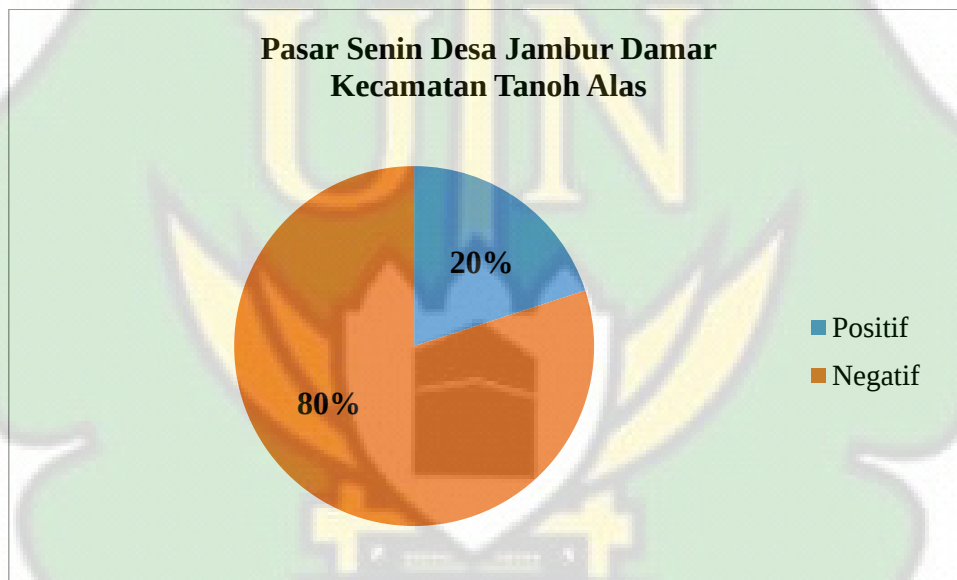
Gambar IV.3. Kontrol. E: Negatif, F: Positif (Dokumentasi Pribadi)

4. Metode kit formalin merk ET ditandai dengan warna awal bening berubah menjadi warna ungu membuktikan positif formalin.



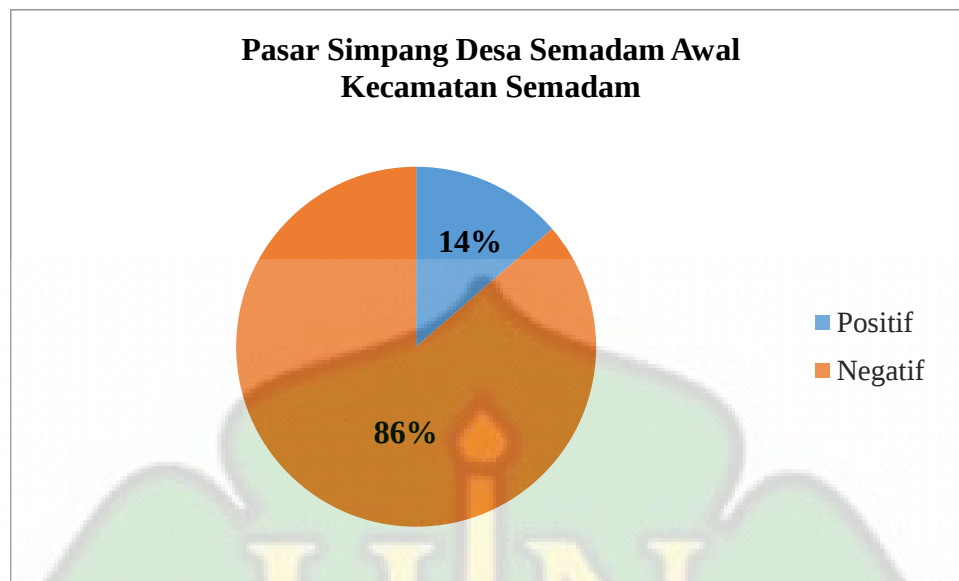
Gambar IV.4. Kontrol. G: Negatif, H: Positif (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut penjelasan dan gambar hasil pengujian sampel ikan asin di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara dengan menggunakan metode asam kromatofat, kalium permanganat, filtrat kulit buah naga dan kit formalin merk ET. Berdasarkan hasil penelitian sampel dari Pasar Senin menunjukkan bahwa dari ke 15 (lima belas) sampel ikan asin yang diuji tersebut terdapat 3 (tiga) sampel ikan asin positif formalin (20%), dengan kode sampel Se2, Se8 dan Se15, sedangkan 12 (dua belas) sampel ikan asin bebas formalin (80%), dengan kode sampel Se1, Se3, Se4, Se5, Se6, Se7, Se9, Se10, Se11, Se12, Se13 dan Se14, berikut Gambar IV.5.



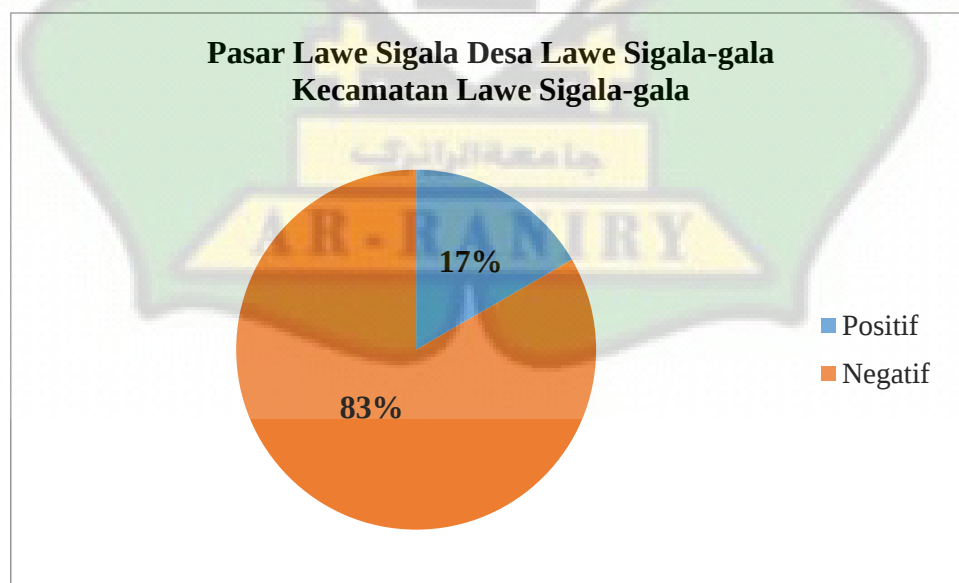
Gambar IV.5. Hasil Uji Ikan Asin pada Pasar Senin (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil penelitian sampel dari Pasar Simpang menunjukkan bahwa dari ke 22 (dua puluh dua) sampel yang telah diuji tersebut terdapat 3 (tiga) sampel positif formalin (14%), dengan kode sampel Si10, Si11 dan Si13, sedangkan 19 (sembilan belas) sampel ikan asin bebas formalin (86%), dengan kode Si1, Si2, Si3, Si4, Si5, Si6, Si7, Si8, Si9, Si12, Si14, Si15, Si16, Si17, Si18, Si19, Si20, Si21 dan Si22, berikut Gambar IV.6.



Gambar IV.6. Hasil Uji Ikan Asin pada Pasar Simpang (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil penelitian sampel dari Pasar Lawe Sigala menunjukkan bahwa dari ke 12 (dua belas) sampel yang diuji tersebut terdapat 2 (dua) sampel ikan asin positif formalin (17%), dengan kode sampel Ls3 dan Ls4, Sedangkan 10 (sepuluh) sampel ikan asin bebas formalin (83%), dengan kode sampel Ls1, Ls2, Ls5, Ls6, Ls7, Ls8, Ls9, Ls10, Ls11 dan Ls12, berikut Gambar IV.7.



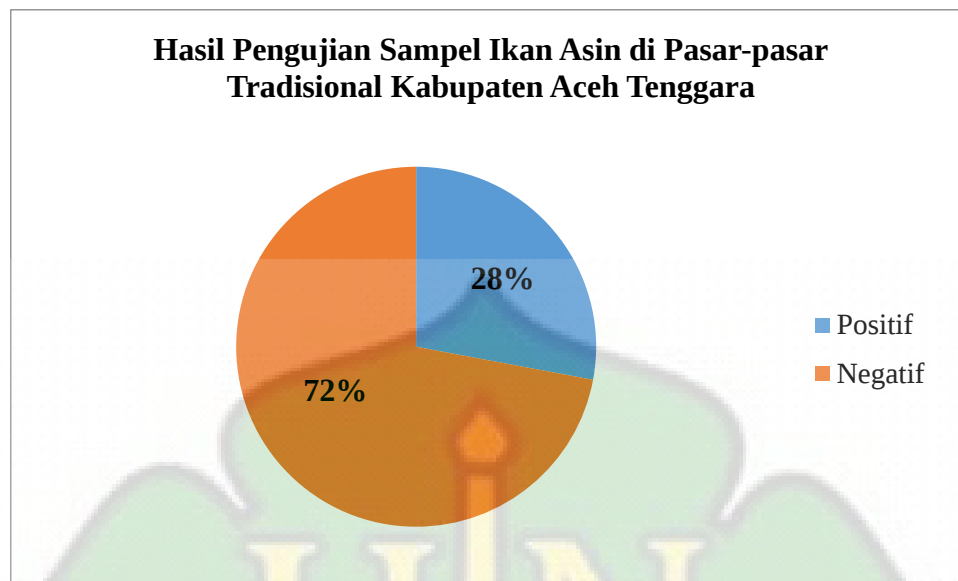
Gambar IV.7. Hasil Uji Ikan Asin pada Pasar Lawe Sigala (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil penelitian sampel dari Pasar Pajak Pagi menunjukkan bahwa dari 19 (sembilan belas) sampel yang telah diuji tersebut terdapat 11 (sebelas) sampel ikan asin terbukti positif formalin (58%), dengan kode sampel Pp1, Pp2, Pp3, Pp4, Pp5, Pp6, Pp8, Pp9, Pp10, Pp13 dan Pp18. Sedangkan 8 (delapan) sampel ikan asin terbukti bebas formalin (42%), dengan kode sampel Pp7, Pp11, Pp12, Pp14, Pp15, Pp16, Pp17 dan Pp19, berikut Gambar IV.8.



Gambar IV.8. Hasil Uji Ikan Asin pada Pasar Pajak Pagi (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil penelitian pengujian dengan 4 (empat) metode kualitatif tersebut dapat membuktikan bahwa terdapat kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dengan jumlah sampel sebanyak 68 (enam puluh delapan) ikan asin, membuktikan bahwa terdapat sebanyak 19 (sembilan belas) sampel ikan asin yang terbukti positif formalin (28%), sedangkan 49 (empat puluh sembilan) sampel terbukti negatif formalin (72%). Ikan asin yang paling banyak mengandung formalin yaitu udang rebon sebanyak 6 (enam) sampel, ikan teri 5 (lima) sampel, teri nasi 3 (tiga) sampel, ikan kepala batu sisik belah 2 (dua) sampel, dan ikan hiu, peda, perak masing-masing 1 (satu) sampel. Berikut hasil pengujian seluruh sampel ikan asin di ke 4 (empat) pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara pada Gambar IV.9.



Gambar IV.9. Hasil Pengujian Seluruh Sampel Ikan Asin (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut tabel analisis kualitatif hasil pengujian sampel ikan asin di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara.

Tabel IV.1 Hasil Analisis Kualitatif Ikan Asin di Pasar-pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara

Nama Pasar	Kode	Jenis Ikan	Pengujian				Hasil
			Asam Kromatofat	KMnO ₄	Filtrat Kulit Buah Naga	Kit Formalin	
			15-30 Menit	1-3 Menit	10-15 Menit	1-3 Menit	
Senin	Se1	Ikan Hiu	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se2	Ikan Hiu	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Se3	Ikan Teri	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se4	Ikan Teri	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se5	Ikan Caru	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se6	Ikan Caru	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se7	Ikan Caru	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se8	Udang Rebon	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Se9	Udang Rebon	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se10	Ikan Peda	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se11	Ikan Peda	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se12	Ikan Perak	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se13	Ikan Perak	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-

	Se14	Batu Sisik Belah	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Se15	Batu Sisik Belah	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
Simpang	Si1	Ikan Hiu	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si2	Ikan Hiu	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si3	Ikan Hiu	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si4	Ikan Teri	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si5	Ikan Teri	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si6	Ikan Caru	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si7	Ikan Caru	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si8	Ikan Jambal Roti	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si9	Ikan Jambal Roti	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si10	Udang Rebon	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Si11	Udang Rebon	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Si12	Ikan Teri Nasi	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si13	Ikan Teri Nasi	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Si14	Ikan Peda	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si15	Ikan Perak	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si16	Ikan Perak	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si17	Ikan Belahan	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si18	Ikan Belahan	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si19	Ikan Kepala Samge	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si20	Ikan Kepala Samge	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si21	Ikan Gabus Laut	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Si22	Ikan Gabus Laut	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
Lawe Sigala	Ls1	Ikan Jambal Roti	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls2	Ikan Jambal Roti	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls3	Ikan Teri	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Ls4	Ikan Teri	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Ls5	Ikan Dencis	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls6	Ikan Dencis	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls7	Udang Rebon	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls8	Udang Rebon	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls9	Teri Nasi	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls10	Teri Nasi	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls11	Kepala Batu Pisang	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
	Ls12	Kepala Batu Pisang	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
Pajak Pagi	Pp1	Ikan Teri	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Pp2	Ikan Teri	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Pp3	Ikan Teri	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Pp4	Udang Rebon	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Pp5	Udang Rebon	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Pp6	Udang Rebon	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
	Pp7	Ikan Teri Nasi	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-

Pp8	Ikan Teri Nasi	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
Pp9	Ikan Teri Nasi	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
Pp10	Ikan Peda	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
Pp11	Ikan Peda	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
Pp12	Ikan Dencis	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
Pp13	Ikan Perak	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
Pp14	Ikan Selat	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
Pp15	Kepala Batu Pisang	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
Pp16	Kepala Batu Pisang	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
Pp17	Batu Sisik Belah	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-
Pp18	Batu Sisik Belah	Ungu/violet	Coklat	Ungu tetap	Ungu	+
Pp19	Batu Sisik Belah	Kuning	Ungu	Ungu memudar	Bening	-

Keterangan :

- + (Positif formalin).
- - (Negatif formalin).

IV.2 Pembahasan

Telah dilakukan pengujian kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara, yang terdiri dari Pasar Senin Kecamatan Tanoh Alas Desa Jambur Damar, Pasar Simpang Kecamatan Semadam Desa Semadam, Pasar Lawe Sigala Kecamatan Lawe Sigala-gala Desa Lawe Sigala, dan Pasar Pajak Pagi Kecamatan Lawe Bulan Desa Lawe Rutung. Pengambilan sampel sesuai jumlah pedagang dari ke 4 (empat) tempat pasar yang akan diteliti dengan jumlah sampel sebanyak 68 (enam puluh delapan) ikan asin, yaitu Pasar Senin 15 (lima belas) sampel ikan asin, Pasar Simpang 22 (dua puluh dua) sampel ikan asin, Pasar Lawe Sigala 12 (dua belas) sampel ikan asin dan Pasar Pajak Pagi 19 (sembilan belas) sampel ikan asin. Dibuktikan dengan penelitian menggunakan metode pengujian laboratorium sebagai berikut:

IV.2.1 Pengujian Ikan Asin dengan Asam Kromatofat 0,05%

Pengujian sampel ikan asin menggunakan metode asam kromatofat dengan jumlah sampel sebanyak 68 (enam puluh delapan) yang diambil dari keempat pasar tradisional di Kabupaten Aceh Tenggara, dari semua sampel yang telah diuji terbukti terdapat 19 (sembilan belas) sampel ikan asin (28%) yang positif formalin, sedangkan 49 (empat puluh sembilan) sampel (72%) terbukti negatif formalin, yaitu ditandai

dengan warna awal kuning berubah menjadi warna ungu/violet perubahan ini berdasarkan uji kualitatif dengan mengamati saat pengujian dilakukan yaitu dengan melihat perubahan warna pada sampel. Menurut penelitian Zakaria *et al.*, (2014), pengujian ikan asin ketamba yang ada di Kota Makassar menggunakan larutan asam kromatofat membuktikan bahwa terjadinya perubahan warna berubah menjadi warna ungu pada sampel yang telah diuji, yaitu dari 14 (empat belas) sampel yang diperoleh dari 14 (empat belas) kecamatan di 10 (sepuluh) pasar Kota Makassar, menunjukkan bahwa terdapat 10 (sepuluh) sampel terbukti teridentifikasi mengandung formalin.

Menurut penelitian Niswah (2016), kandungan formalin pada ikan asin yang diuji dari pasar KM 5 Palembang menunjukkan perubahan menjadi warna kuning keunguan membuktikan terdapat 8 (delapan) sampel teruji positif mengandung formalin, sedangkan 17 (tujuh belas) sampel lainnya tetap berwarna kuning sehingga membuktikan negatif formalin. Perubahan warna ini diakibatkan dari prinsip reaksi kimia dari asam kromatofat yang mengikuti prinsip kondensasi senyawa fenol dengan formalin/formaldehida (Gambar II.7). Prinsip ini terjadi karena adanya pembentukan senyawa warna (3,4,5,6-dibenzoxanthylum), proses terbentuknya warna dari senyawa tersebut akibat dari prinsip gugus kromofor serta gugus oksonium yang stabil pada larutan asam kromatofat, sehingga proses ini dapat mengikat formalin agar terlepas dari sampel, sehingga terbentuklah warna awal yang kuning berubah menjadi keunguan (Rosita, 2020).

IV.2.2 Pengujian Ikan Asin dengan Kalium Permanganat 0,02 M

Pengujian sampel ikan asin dengan menggunakan metode KMnO_4 yaitu sebanyak 68 (enam puluh delapan) sampel dari keempat pasar tradisional di Kabupaten Aceh Tenggara, membuktikan bahwa terdapat 19 (sembilan belas) sampel (28%) positif formalin, sedangkan 49 (empat puluh sembilan) sampel (72%) terbukti negatif formalin, yaitu dari hasil pengujian kualitatif ditandai dengan perubahan warna ungu menjadi coklat hingga bening/hilangnya warna ungu pada sampel. Menurut penelitian Mirna *et al.*, (2016), analisis formalin pada ikan asin di beberapa pasar tradisional Kota Kendari yaitu dari hasil pengujian menggunakan KMnO_4 membuktikan bahwa warna awal merah muda, hingga kelamaan warna akan berubah

menjadi pudar, sehingga dapat dibuktikan sampel tersebut terbukti mengandung formalin, yaitu penelitian ini membuktikan sebanyak 7 (tujuh) sampel positif formalin, sedangkan 2 (dua) sampel terbukti negatif formalin. Pengujian ikan asin dengan metode KMnO_4 juga dilakukan di 3 (tiga) pasar tradisional Banda Aceh (Rukoh, Peunayong dan Ulee Kareng) membuktikan bahwa terdapat kandungan formalin sebanyak 9 (sembilan) sampel, 8 (delapan) sampel dari Pasar Rukoh dan Peunayong dan 1 (satu) sampel dari Pasar Ulee Kareng, sedangkan 5 (lima) sampel lainnya terbukti bebas formalin (Sari *et al.*, 2017).

Identifikasi formalin juga dilakukan di pasar tradisional Karanggrejo Kecamatan Banyuwangi, dengan pengujian menggunakan larutan KMnO_4 , sampel ikan asin C juga membuktikan reaksi yang sama, sesudah ditambahkan KMnO_4 sampel langsung menunjukkan warna bening/cokelat muda memudar (Sulthoniyah & Rachmawati, 2022). Sedangkan menurut penelitian Widayanti & Laksmi (2017), berdasarkan hasil uji laboratorium menggunakan reagen kalium permanganat, membuktikan terdapat 7 (tujuh) ikan asin (92,2%) yang positif mengandung formalin dari total sampel sebanyak 24 (dua puluh empat) yang diidentifikasi dari pasar tradisional Kota Denpasar tersebut. Perubahan warna ini diakibatkan dari mekanisme proses kerja senyawa kimia KMnO_4 (Gambar II.8). Prinsip perubahan warna pada sampel diakibatkan dari aldehid (formalin) yang mampu mereduksi KMnO_4 , sehingga dapat mengikat formalin yang terkandung dalam sampel ikan asin, karena KMnO_4 memiliki senyawa oksidator kuat sehingga oksidator inilah yang mampu mengoksidasikan keberadaan aldehid dalam formalin. Dari proses senyawa tersebut mengakibatkan hilangnya warna ungu pada larutan KMnO_4 , perubahan warna ini akibat dari oksidator yang bersifat kuat dari larutan KMnO_4 tersebut, sehingga aldehid dapat mereduksi KMnO_4 sehingga menyebabkan warna awal ungu akan berubah lama-kelamaan menjadi warna coklat hingga bening atau memudar (Sari *et al.*, 2017).

IV.2.3 Pengujian Ikan Asin dengan Filtrat Kulit Buah Naga

Pengujian sampel ikan asin dengan metode filtrat kulit buah naga dari jumlah sampel sebanyak 68 (enam puluh delapan) sampel yang diambil dari keempat pasar

tradisional yang ada di Kabupaten Aceh Tenggara, hasil pengujian kualitatif menggunakan bahan alami filtrat dari kulit buah naga terbukti dapat mendeteksi keberadaan formalin pada ikan asin, yaitu sebanyak 19 (sembilan belas) sampel ikan asin (28%) positif formalin, sedangkan 49 (empat puluh sembilan) sampel (72%) terbukti negatif formalin, ditandai dengan sampel ikan asin positif formalin yaitu warna ungu pada filtrat kulit buah naga akan tetap atau lama memudar, sehingga dapat mempertahankan warna yang ada pada kulit buah naga tersebut (Gambar IV.3).

Menurut penelitian Dewi (2019), pengujian formalin memakai bahan alami kulit buah naga membuktikan bisa mendeteksi keberadaan formalin pada sampel pangan yang ada di Kota Samarinda, dengan sampel kode C (Pasar Bengkuring), kode A (Pasar Segiri) dan kode B (Pasar Pagi) dengan jumlah sampel sebanyak 17 (tujuh belas) yang diambil dari 3 (tiga) pasar tersebut, membuktikan bahwa terdapat sebanyak 6 (enam) sampel positif formalin yaitu ikan asin A, ikan asin B, udang rebon A udang rebon B, pentol B dan pentol C. Teridentifikasi adanya kandungan formalin bisa dibuktikan pada saat sampel yang telah dicelupkan ke kertas atau tisu yang terlebih dulu direndam dengan filtrat/ekstrak kulit buah naga sehingga menghasilkan warna ungu tetap pada tisu atau kertas tersebut.

Buah naga atau dengan nama ilmiah *Hylocereus polyrhizus* adalah tumbuhan yang berasal dari daerah beriklim tropis kering, termasuk kelompok genus *Hylocereus*, termasuk tanaman kaktus atau famili *Cacteaceae* dan subfamili *Hylocereanae*. Buah ini terdiri dari biji, daging buah dan kulit buah. Batang buah naga memiliki banyak cabang, berfungsi sebagai daun dalam proses asimilasi, tekstur kulit agak tebal sekitar 3-4 mm, terdapat jumbai-jumbai yang serupa dengan sisik-sisik ular naga disekujur kulitnya. Buah naga memiliki kandungan antioksidan seperti senyawa polifenol, flavonoid dan vitamin C. Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) juga memiliki pigmen warna antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan. Antosianin berperan sebagai pewarna alami dan dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan sehingga dapat dijadikan pengganti pewarna sintesis yang terjamin sehat dan aman bagi tubuh. Antosianin juga termasuk pigmen yang larut air, dan biasanya ditemukan di samping klorofil dan bertanggung jawab pada warna merah keunguan senyawa

pigmen buah naga tersebut (Yanty & Siska, 2017). Perbandingan buah naga merah dan putih adalah, memiliki warna cenderung gelap pada kulit buah naga merah, sedangkan buah naga putih warnanya cenderung lebih cerah. Buah naga putih dan merah sama-sama memiliki antioksidan dan zat pewarna alami antosianin, tetapi dalam pengujian formalin lebih sering menggunakan kulit buah naga merah, dikarenakan memiliki warna yang gelap, sehingga mudah diamati perubahan warna sampel pada saat pengujian.

Perubahan warna ini diakibatkan oleh prinsip kandungan dari zat antosianin atau pewarna alami yang terdapat pada kulit buah naga tersebut. Menurut penelitian Kusumaningtyas *et al.*, (2019), kulit buah naga mengandung vitamin seperti E dan A, flavonoid, alkaloid, piridoksin, tiamin, kobalamin, karoten, terpenoid, fenolik, niasin dan fitoalbumin. Warna keunguan pada kulit buah naga yaitu kaya akan sumber antioksidan alami dan polifenol. Antosianin adalah termasuk senyawa flavonoid turunan dari benzopiran dan juga termasuk zat pewarna alami. Antosianin termasuk senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai senyawa antioksidan alami atau penangkal radikal bebas alami, faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan adalah enzim, pH dan suhu. Perubahan warna antosianin ini akan berubah sesuai dengan nilai pH sehingga dapat diterapkan sebagai indikator asam-basa. Pada pH kurang dari 4 antosianin ini berwarna merah keunguan. Adanya senyawa flavonoid tersebut yang mampu mendeteksi keberadaan formalin, karena adanya sifat asam yang dimiliki formalin sehingga warna antosianin akan tetap stabil. Antosianin yang memiliki pH 2-3 yang juga sama dengan pH formalin, sehingga formalin yang bersifat asam formalin tersebut yang menyebabkan warna antosianin yang ada pada kulit buah naga akan tetap berwarna merah pada pH 1 dan di atas pH 4 akan berubah menjadi warna violet sehingga warna alami pada kulit buah naga akan tetap atau lama memudar.

IV.2.4 Pengujian Ikan Asin dengan Kit Formalin Merk ET

Pengujian sampel dengan metode kit formalin merk ET yaitu dari 68 (enam puluh delapan) sampel yang diambil dari keempat pasar tradisional di Kabupaten Aceh Tenggara, hasil pengujian menunjukkan terdapat 19 (sembilan belas) sampel

ikan asin (28%) positif formalin, sedangkan 49 (empat puluh sembilan) sampel (72%) terbukti negatif formalin ditandai dari hasil uji kualitatif menggunakan tes kit formalin merk ET yaitu terjadinya perubahan warna pada sampel yang diuji, dengan warna awal bening berubah menjadi ungu.

Menurut penelitian Rovita & Wulandari (2022), uji analisis kualitatif menggunakan test kit merk ET membuktikan bahwa dari 29 (dua puluh sembilan) sampel ikan asin dari Pasar Kedungprahu Ngawi dari 10 (sepuluh) pedagang, setelah diuji terdapat sebanyak 38,8% ikan teri medan, dan 33,3% ikan gerih mengandung formalin dari ciri fisik. Dari hasil uji test kit ikan asin yang paling banyak mengandung formalin yaitu 20,7%. Ikan asin yang memiliki kesesuaian antara ciri fisik dengan uji kualitatif formalin sebanyak 33,3% ikan asin yang mengandung formalin. Pengujian ini ditandai dengan warna yang berubah awal bening akan berubah menjadi ungu. Menurut penelitian Adwiria *et al.*, (2019), uji laboratorium menggunakan test kit formalin yang dijual di Pasar Ulu 1 Palembang yaitu dari 68 (enam puluh delapan) sampel ikan asin terdapat 38 (55,9%) sampel mengandung formalin dilihat dari perubahan warna awal bening berubah menjadi merah keunguan.

Perubahan warna sampel positif dan negatif formalin dapat dilihat pada (Gambar IV.4). Prinsip uji cepat atau dasar formalin adalah dengan menggunakan ET tes-kit formalin, dimana pengujian ini akan membentuk senyawa kompleks berwarna merah ungu, diakibatkan oleh prinsip reaksi senyawa formaldehida dengan prinsip senyawa 4-amino-3-hidrazino-5-mercapto, 2-4-triazole yaitu terkandung di kit formalin tersebut (Putra *et al.*, 2020). Perubahan warna ini akibat dari prinsip pembentukan kompleks senyawa berwarna merah keunguan akibat proses antara formaldehida dan kit formalin (Rovita & Wulandari, 2022), yaitu dari reaksi kimia prinsip test kit formalin tersebut, sehingga terjadinya pembentukan senyawa kompleks berwarna (4-amino-3-hidrazino-5-mercapto-1,2,3-triazole) antara formalin dan test kit formalin sehingga menghasilkan reaksi senyawa kompleks menjadi warna ungu pada sampel yang terbukti terdeteksi adanya kandungan formalin pada sampel (Tatriatmadja & Rusli, 2016).

IV.2.5 Toksikokinetik Formalin

Toksikologi adalah suatu cabang ilmu yang membahas tentang efek berbahaya bahan kimia karena memiliki efek samping yang dapat menimbulkan serta merugikan berbagai sistem makhluk hidup (Fitriana, 2015). Salah satu bahan kimia yang bersifat toksik serta karsinogen adalah senyawa formalin, dimana penggunaan formalin bersamaan dengan bahan makanan diketahui memberikan efek berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia (Manurung *et al.*, 2017), karena formalin dapat bereaksi cepat secara kimia sehingga menekan fungsi sel di dalam sel dan menimbulkan keracunan tubuh, ditandai dengan gejala mual, diare darah, sukar menelan, sakit kepala, alergi, disertai muntah dengan sakit perut akut, peredaran darah terganggu, menyebabkan kanker dan timbulnya depresi susunan syaraf (Rahmawati, 2016).

Formaldehida jika dikonsumsi tubuh dan masuk secara oral melalui makanan yang dikonsumsi akan diserap di saluran cerna dengan cepat, kemudian beredar di aliran darah yang diubah menjadi asam format dengan waktu 90 detik, kemudian asam format akan masuk ke dalam sel melalui mekanisme *formate exchanger*. Asam format yang di dalam sel akan mengganggu proses pembentukan energi sel dan transpor elektron pada mitokondria dengan cara menghambat sitokrom oksidase. sehingga terjadinya penurunan ATP seluler yang berdampak terjadinya kematian sel. Kelebihan pajanan formaldehid juga dapat menyebabkan stres oksidatif yang menghasilkan ROS (*reactive oxygen species*). Proses ini akan terjadi di berbagai organ tubuh seperti pada ginjal yang berperan untuk mengekskresikan asam format. Efek toksik dari pajanan formaldehid dibuktikan ditemukannya perubahan histologis dan kerusakan jaringan ginjal, dapat dilihat pada korpuskulum dan tubulus proksimal ginjal di kelompok perlakuan 1,2,3 dan 4 (Manurung *et al.*, 2017).

Mengonsumsi makanan yang mengandung pengawet formalin dan langsung diproses oleh organ pencernaan, formalin akan bereaksi hampir semua jaringan yang ada didalam dan sel yang apabila akumulasi kandungannya tinggi pada tubuh (Kiroh *et al.*, 2019), seperti pada hati asam format yang diedarkan melalui vena porta dan masuk ke dalam jaringan hepar, di jaringan hepar terdapat sel kuppfer yang langsung mengaktifkan ROS (*reactive oxygen species*), sehingga terjadinya kerusakan pada

struktur sel (mitokondria), jika berlangsung terus menerus akan menyebabkan kematian sel, sehingga dampak ini menyebabkan cedera pada hepar. Formaldehid yang masuk kedalam tubuh dan masukan ke dalam saluran pencernaan akan berdampak terjadinya inflamasi, ulserasi, nekrosis membrane mukosa lambung dengan disertai rasa nyeri hebat (Dewi, 2019). Sedangkan efek formalin pada ginjal yaitu dengan pemberian formalin peroral dosis bertingkat selama 12 minggu menyebabkan terjadinya perubahan histopatologis ginjal tikus wistar, terlihat terjadinya perubahan pada ginjal dengan adanya atrofi dan dilatasi tubulus dan proses degenerasi sel (Wibowo *et al.*, 2012). Formalin jika masuk melalui rongga mulut kemudian langsung menuju saluran pencernaan, formalin ini mudah larut dalam air sehingga formalin mudah diserap oleh saluran pencernaan (Sari *et al.*, 2017), proses penyerapan/absorpsi dibawa melalui aliran darah, formaldehid akan lebih cepat didistribusikan atau diedarkan ke seluruh tubuh seperti ke usus, hati, otot, ginjal dan jaringan tubuh lainnya. Setelah zat formaldehid didistribusikan ke seluruh tubuh, formaldehid dimetabolisme menjadi asam format di tempat kontakannya oleh enzim formaldehid dehidrogenase (Oktarian *et al.*, 2017).

Formaldehid akan dimetabolisme menjadi asam format di tempat kontakannya oleh enzim formaldehid dehidrogenase. Formaldehid sendiri adalah metabolit intermediet yang normal dalam sel pada metabolisme metionin, kolin, glisin dan serin dalam tubuh manusia. Formaldehid juga dihasilkan sebagai metabolit intermediet pada metabolisme methanol. Waktu paruhnya di dalam plasma berkisar 1-1,5 menit. Formaldehid diekskresi dalam bentuk asam format yang dikeluarkan melalui ginjal dan dalam bentuk karbondioksida melalui paru-paru. Enzim formaldehid dehidrogenase merupakan enzim oksidatif yang berada di mitokondria dan sitosol (ginjal, paru-paru, mukosa lambung dan hati). Paparan formaldehid mempengaruhi kerusakan sel hepar dengan cara merusak mitokondria sehingga menghambat metabolisme sel secara aerobik. Perubahan formaldehid menjadi asam format oleh enzim formaldehid dehidrogenase berlangsung cepat, namun asam format dimetabolisme secara lebih lambat, sehingga terakumulasi dalam darah (menurunnya pH dan kadar bikarbonat sehingga terjadinya asidosis metabolik). Asam format

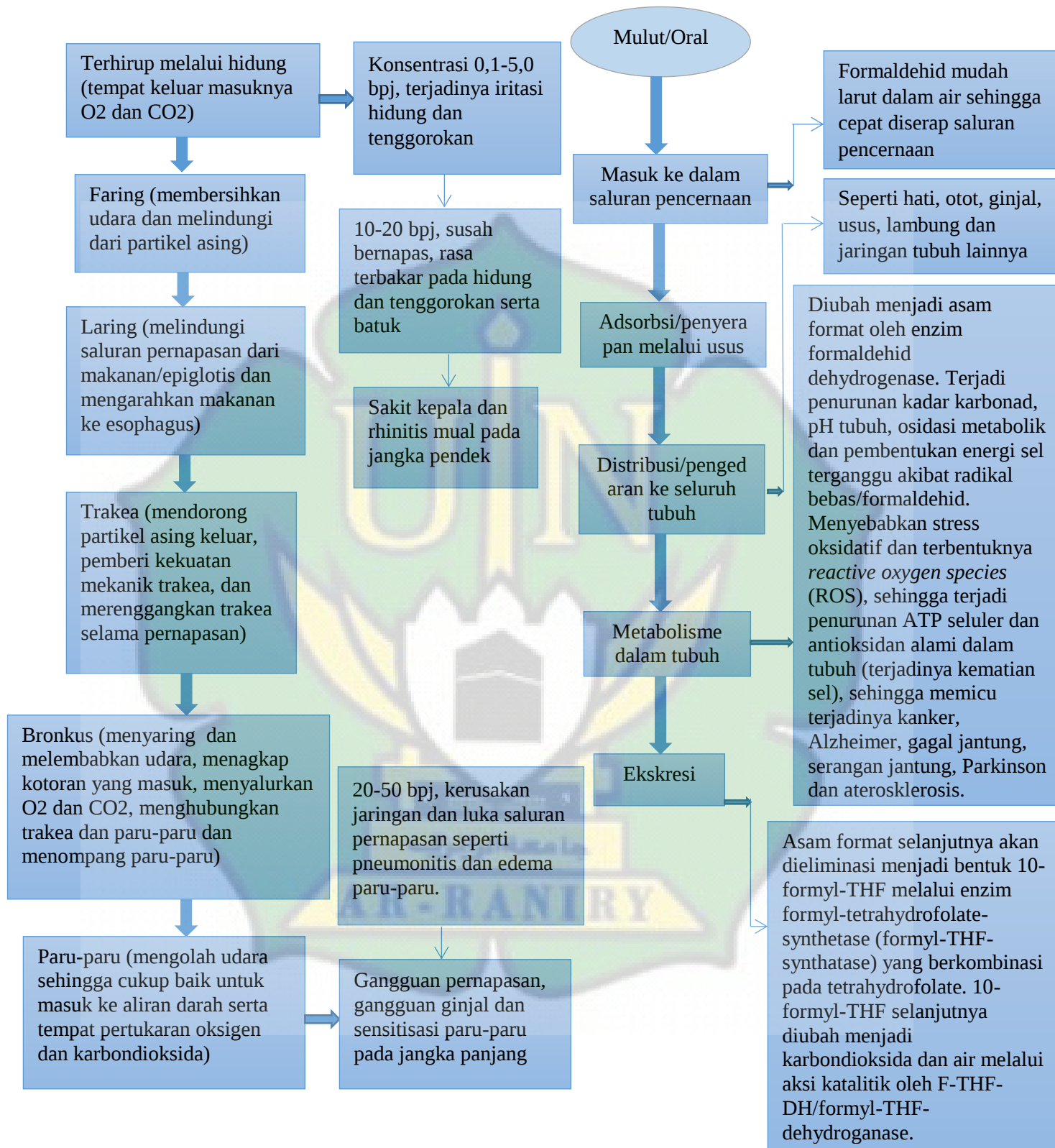
selanjutnya akan dieliminasi menjadi bentuk 10-formyl-THF melalui enzim formyl-tetrahydrofolate-synthetase (formyl-THF-synthetase) yang berkombinasi pada tetrahydrofolate. 10-formyl-THF selanjutnya akan diubah menjadi karbondioksida dan air melalui aksi katalitik oleh F-THF-DH/formyl-THF-dehydrogenase (Lestari *et al.*, 2022).

Berdasarkan penjelasan tersebut secara umum pengawet seperti formalin tidaklah layak untuk dikonsumsi manusia karena terbukti berbahaya bagi kesehatan. Banyaknya penggunaan formalin oleh produsen ikan asin karena ingin mendapatkan keuntungan dimana ikan asin yang mereka jual menjadi tidak mudah rusak, tampak bersih dan tidak mudah lembek (Surya *et al.*, 2022). Zat pengawet seperti formalin merupakan hasil dari buah tangan manusia yang tidak dianjurkan untuk digunakan mengawetkan ikan asin dan dikonsumsi, karena sifatnya yang karsinogenik (Hardiana *et al.*, 2023). Selain itu, sebagian besar konsumen juga tidak terlalu memperhatikan ciri-ciri fisik ikan asin yang diberi zat pengawet formalin pada saat membelinya, selain kurangnya informasi dan pengetahuan konsumen sehingga konsumen lebih tertarik memilih ikan asin yang memiliki tampilan bersih dan warna yang cerah (Rovita & Wulandari, 2022). Kurangnya pengetahuan pedagang dan produsen baik tindakan disengajakan atau tidaknya dalam menggunakan pengawet formalin, segera dilakukan pencegahan (Permadi *et al.*, 2022), untuk mencegah mengonsumsi ikan asin yang diberi pengawet formalin yang dijual di pasaran, sebaiknya konsumen agar lebih teliti dan memperhatikan saat membelinya (Lewerissa *et al.*, 2023).

Menurut Peraturan Badan Standardisasi Nasional Republik Indonesia, penggunaan formalin sangat dibatasi dan dilarang penggunaannya pada bahan pangan sesuai dengan SNI 8273:2016 yaitu pada produk ikan asin kering. Produk akhir harus bebas dari benda asing yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia, dan juga bebas dari cemaran mikroba atau toksin (formaldehid) yang membahayakan kesehatan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Sedangkan berdasarkan Standar Eropa kandungan formalin yang masuk dalam tubuh tidak boleh melebihi 0,66 mg/liter, yaitu berdasarkan hasil uji klinis, dosis toleransi tubuh manusia dalam pemakaian secara terus-menerus (*Recommended Dietary Daily Allowances/RDDA*) pada formalin

sebesar 0,2 miligram per kilogram berat badan. Sedangkan ambang batas formalin menurut ACGIH $\geq 0,4$ ppm, NIOSH untuk pekerja, 0,016 ppm selama 8 jam atau 0.1 ppm selama 15 menit, IPCS air minum 0,1 mg/liter per hari 0,2 mg. Untuk orang dewasa 1,5 sampai 14 mg/hari dan MSDS $\geq$ dicurigai karsinogen (Nurhandayani *et al.*, 2023).

Berdasarkan peraturan Undang-undang Nomor 1168/Menkes/PER/X/1999 dan juga UU Nomor 8 Tahun 1999 [7], terkait perlindungan pangan dan konsumen serta tindakan penambahan zat pengawet formalin pada bahan minuman serta makanan adalah suatu tindakan kejahatan terhadap kesehatan. Peraturan tersebut secara jelas mengatakan bahwa formalin sebagai bahan kimia yang dilarang digunakan dalam makanan, karna berbahaya jika terhirup, tertelan dan mengenai kulit. Akibatnya menyebabkan iritasi saluran pencernaan, luka bakar pada kulit, reaksi alergi dan bahaya kanker pada manusia (Manoppo *et al.*, 2014). Karena formaldehid adalah senyawa yang dapat berinteraksi dengan banyak gugus fungsi protein yang terdapat dalam makanan seperti protein pada ikan (Ritonga *et al.*, 2022), dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan bisa memberikan kesadaran serta pengetahuan atau pemahaman pedagang dan produsen mengenai bahan pengawet yang dilarang untuk digunakan dalam mengawetkan bahan pangan khususnya zat pengawet seperti senyawa formalin yang masih ditemukan pada produk olahan ikan asin. Berikut toksikokinetik formalin di dalam tubuh:



Gambar IV.10 Toksikokinetik Formalin dalam Tubuh (Dokumentasi Pribadi)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, dari 68 (enam puluh delapan) sampel ikan asin yang diteliti, terdapat sebanyak 19 (sembilan belas) sampel ikan asin positif mengandung formalin (28%), sedangkan 49 (empat puluh sembilan) sampel lainnya terbukti tidak mengandung formalin (72%). Ikan asin yang positif mengandung formalin yaitu Pasar Senin dengan kode sampel Se2, Se8 dan Se15, pada Pasar Simpang dengan kode sampel Si10, Si11 dan Si13, pada Pasar Lawe Sigala dengan kode sampel Ls3 dan Ls4, dan pada Pasar Pajak Pagi dengan kode sampel Pp1, Pp2, Pp3, Pp4, Pp5, Pp6, Pp8, Pp9, Pp10, Pp13 dan Pp18. Jenis ikan asin yang paling banyak mengandung formalin yaitu udang rebon sebanyak 6 (enam) sampel, ikan teri 5 (lima) sampel, teri nasi 3 (tiga) sampel, ikan kepala batu sisik belah 2 (dua) sampel, dan ikan hiu, peda dan perak masing-masing 1 (satu) sampel.

V.2 Saran

1. Dilakukan pengujian kuantitatif kandungan formalin pada ikan asin.
2. Dilakukan pengujian kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di seluruh pasar-pasar tradisional yang ada di Provinsi Aceh, mengingat masih ditemukannya kandungan formalin pada ikan asin dan dampak bahaya dari kandungan formalin jika dikonsumsi manusia.
3. Dilakukannya penelitian lanjutan di pasar-pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara mengenai pengujian kandungan formalin atau zat pengawet berbahaya lainnya pada makanan seperti ikan segar, mie basah, tahu, bakso dan makanan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adwiria, A. N., Rosita, Y., & Suarni, E. (2019). Uji Fisik dan Laboratorium Kandungan Formalin dalam Ikan Asin di Pasar Tradisional Seberang Ulu I Palembang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.32502/sm.v10i1.1767>.
- Alinti, Z., Timbowo, S. M., & Mentang, F. (2018). Kadar Air, pH dan Kapang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis L.*) Asap Cair yang Dikemas Vakum dan Non Vakum pada Penyimpanan Daging. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 6-13. ISSN: 2337-4284. <https://doi.org/10.35800/mthp.6.1.2018.16851>.
- Alkhalidi, M. W., Nadeak, B., & Sayuthi, M. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Penyalahgunaan Narkoba Menggunakan Metode SOM (*Self-Organizing Map*) Studi Kasus: Kabupaten Aceh Tenggara. *Jurnal BITS*, 2(1), 1-9. p-ISSN: 2684-8910 e-ISSN: 2685-3310.
- Amiralevi, S. H., Trianto, H. F., Novianry, V., & Zakiah, M. (2017). Efek Paparan Formaldehid Oral Akut pada Histologi Hati Tikus Wistar Jantan. *Jurnal Cerebellum*, 3(3), 874-887. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/download/24533/75676576111>. Diakses Tanggal 17 Oktober 2022.
- Andriyani. (2019). Kajian Literatur pada Makanan dalam Perspektif Islam dan Kesehatan. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 15(2), 178-198. ISSN: 0216-3942. <https://doi.org/10.24853/jkk.15.2>.
- Arthatiani, F. Y., Kusnadi, N., & Harianto. (2018). Analisis Pola Konsumsi dan Model Permintaan Ikan Menurut Karakteristik Rumah Tangga di Indonesia. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 13(1), 73-86. ISSN: 2088-8449. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/sosek/issue/view/58>. Diakses Tanggal 23 September 2022.
- Arumsari, G. P., Krianto, T., & Wispriyono, B. (2017). Perilaku Penggunaan Formalin pada Pedagang dan Produsen Mie Basah dan Tahu di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 11(1), 39-48. ISSN: 1978-3833. <https://jurnal.fkm.unand.ac.id/index.php/jkma>.

- Asrori. (2019). *Cara Membuat Ikan Asin*. Jawa Tengah: ALPRIN. Hal: 1-7. ISBN: 978-979-9107-56-5.
- Asyfiradayati, R., Ningtyas, A., Lizansari, M., Purwati, Y., & Winarsih. (2018). Identifikasi Senyawa Formalin pada Bahan Pangan (Mie Basah, Bandeng Segar dan Presto, Ikan Asin, Tahu) di Pasar Gede Kota Surakarta. *Jurnal Kesehatan*, 11(2), 12-18. ISSN: 2620-7761. Diakses Tanggal 30 Januari 2023.
- Ayuchecaria, N., Sari, A. K., & Fatmawati, E. (2017). Analisis Kualitatif Formalin pada Ayam yang Dijual di Pasar Lama Wilayah Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 51-59. <https://doi.org/10.36387/jiis.v2i1.80>. Diakses Tanggal 27 November 2022.
- Ayu, G. (2018). Analisis Usaha Pengolahan Ikan Asin di Desa Tanah Merah Kecamatan Tanah Merah. *Jurnal Agribisnis*, 7(1), 16-28. ISSN: 2598-733X. <https://doi.org/10.32520/agribisnis.v7i1.159>.
- Badan POM RI. (2008). *Informasi Pengamanan Bahan Berbahaya (Formalin)*. Jakarta. <http://www.pom.go.id/files/formalin.1-29>. ISBN: 978-979-1269-17-9.
- Berniyanti, T. (2018). *Biomarker Toksisitas Paparan Logam Tingkat Molekuler*. Surabaya: Airlangga University Press. ISBN: 978-602-473-044-4.
- Darmayani, S., Hasnah, N., Yuniarty, T., & Yunus, R. (2021). Penataan Penjualan Ikan Asin Bebas Formalin Sebagai Makanan Khas Masyarakat Kota Kendari Menuju Produk Unggulan yang Sehat dan Higienis. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 21(2), 89-97. ISSN: 1411-6960. <https://doi.org/10.24036/sb.01210>.
- Daroedono, E. (2019). Konsumsi Ikan dan Potensi Anisakiasis: Aspek Komunikasi Kesehatan Masyarakat Suatu Program Pemerintah. *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 13(1), 1-10. ISSN: 2715-4467. <https://doi.org/10.26891/jik.v13i1.2019.4-13>.
- Dewi, P. F. A., Widarti, I. G. A. A., & Sukraniti, D. P. (2018). Pengetahuan Ibu Tentang Ikan dan Pola Konsumsi Ikan pada Balita di Desa Kedonganan Kabupaten Badung. *Journal of Nutrition Science*, 7(1), 16-20. ISSN: 2620-7605. <https://doi.org/10.33992/jig.v7i1.213>.
- Dewi, S. R. (2019). Identifikasi Formalin pada Makanan Menggunakan Ekstrak Kulit

- Buah Naga. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2), 1-16. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jnik/article/view>. Diakses Tanggal 24 September 2022.
- Dhalila, H., Zulfitri & Sofia. (2017). Efek Formalin Terhadap Jumlah Sel Spermatogenik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 72-77. <https://doi.org/10.12928/kesmas.v11i.5587>. Diakses Tanggal 23 September 2022.
- Dinti, S. S., Yusriana, & Zaidiyah. (2020). Uji Sensori Ikan Asin Jambal Roti (*Arius thalassinus*) dan Teri (*Stolephorus* sp.) di Pasar Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 335-340. E-ISSN: 2614-6053 P- ISSN: 2615-2878.
- Eka, R. (2013). *Rahasia Mengetahui Makanan Berbahaya*. Jakarta: Titik Media. ISBN: 978-602-7765-33-7.
- Fadiyah, R., Apriani R., & Iman C. H. (2021). Perlindungan Konsumen dari Kandungan Bahan Kimia Berbahaya yang Terdapat pada Ikan Asin di Karawang. *Jurnal Meta-Yuridis*, 4(2), 113-124. <https://doi.org/10.26877/my.v4i2.8331>.
- Fatimah, S., Astuti, D. W., & Awalia, N. H. (2017). Analisis Formalin pada Ikan Asin di Pasar Giwangan dan Pasar Beringharjo Yogyakarta. *Jurnal FMIPA*, 2(1), 22-28. ISSN: 2540-8267. <https://doi.org/10.23960%2Faec.v2i1>.
- Fauziyya, R., & Saputro, A. H. (2020). Analisis Formalin Secara Kualitatif pada Bakso dan Mie Basah di Kecamatan Sukarame, Wayhalim, dan Sukabumi. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(3), 218-223. ISSN: 2477-5398. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i3.15333>.
- Fitriana, A. N. (2015). Forensic Toxicology. *Jurnal Majority*, 4(4). 1-9. Diakses Tanggal 25 Agustus 2023.
- Gusrina. (2018). *Genetika dan Reproduksi Ikan*. Yogyakarta: DeePublish. Hal: 6. ISBN: 978-602-453-861-3.
- Harahap, F. A. R. (2019). Analisis Kadar Formalin pada Ikan Segar di Pasar Pagi Lawe Bulan Kutacane Kecamatan Babusalam Kabupaten Aceh Tenggara. Sekripsi. <https://repository.uinsu.ac.id/10174/1/Sekripsi%20Feby%20Anggita%20R.%20Harahap.pdf>. Diakses Tanggal 21 Maret 2022.
- Hardiana, I., Panduwiguna, I., Maryadih & Jerry. (2023). Analisa Kandungan

- Formalin Pada Ikan Teri Asin Dengan Metode Kualitatif di Pasar X Tangerang. *Jurnal Farmasetis*, 12(1), 101-106. p-ISSN: 2252-9721 e-ISSN: 2549-8126. Dikases Tanggal 7 Juli 2023.
- Harmawan, T., & Fadilla, N. (2020). Pemeriksaan Formalin Terhadap Ikan Asin Kepala Batu (*Pseudocienna amovensis*) dan Dencis (*Sardinella lemuru*) di Daerah Medan Helvetia. *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 2(2), 14-17. p-ISSN: 2716-0963 e-ISSN: 2716-1218.
- Hendrawati, S., & Zidni, I. (2017). Gambaran Konsumsi Ikan pada Keluarga dan Anak PAUD RW 07 Desa Cipacing. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 101-106. ISSN: 1410-5675.
- Hutomo, M. S. (2019). *Laut Masa Depan Indonesia*. Cimahi Indonesia: Jurnal Ilmiah Indonesia. Hal: 24. ISBN: 978-6024-7378-87.
- Ilhamdi, I., Hasnudi, H., & Harahap, G. (2020). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Pembenihan Ikan Mas Terhadap Pendapatan Petani (Studi Kasus di Kabupaten Aceh Tenggara). *Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, 2(2), 129-138. ISSN: 2722-9785. <https://doi.org/10.31289/agrisains.v2i2.294>.
- Ilmi, B. (2021). Pertanian Kehutanan dan Perikanan Sebagai Sektor Basis Perekonomian Kabupaten Aceh Tenggara Tahun 2014-2018. *Jurnal Sosial dan Humaniora*, 6 (1), 72-85. p-ISSN: 2460-4208 e-ISSN: 2549-7685.
- Jusnita, N. (2018). Pengawetan Ikan Secara Alami. *Jurnal BERDIKARI*, 1(1), 6-13. ISSN: 2503-3719 <https://doi.org/10.52447/berdikari.v1i1.1179>.
- Kartika, E., Prasmatiw, F. E., & Kasymir, E. (2022). Analisis Pengadaan Barang Baku dan Pendapatan Agroindustri Ikan Asin Teri di Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Ilmu-ilmu Agribisnis*, 10(1), 69-77. ISSN: 2337-7070. <https://dx.doi.org/10.23960/jiia.v10i1.5670>.
- Khaira, K. (2016). Pemeriksaan Formalin pada Tahu yang Beredar di Pasar Batusangkar Menggunakan Kalium Permanganat (KMnO₄) dan Kulit Naga. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 7(1), 76. p-ISSN: 2085-8019 e-ISSN: 2580-278x. <https://media.neliti.com/media/publications/129817.pdf>. Diakses Tanggal 21 November 2022.

- Khairiah, S. U., Safrida, & Indra. (2019). Keragaman Industri Pengolahan Ikan di Desa Patek Kecamatan Darul Hikmah Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 182-194. ISSN: 2615-2878.
- Kholifah, S., & Utomo, D. (2018). Uji Boraks dan Formalin pada Jajanan di Sekitar Universitas Yudharta Pasuruan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), 10-19. <https://doi.org/10.35891/tp.v9i1.933>.
- Kiroh, N. S. A., Tiwow, G. A. R., Paat, V. I., & Ginting, A. R. (2019). Analisis Formalin Pada Tahu yang Beredar di Pasar Tomohon, Pasar Tondono dan Pasar Karombasan. *Journal of Biopharmaceutical*, 2(1), 78-84. e-ISSN: 2685-3167. Diakses Tanggal 16 September 2023.
- Kresnasari, D. (2021). Pengaruh Pengawetan Dengan Metode Penggaraman dan Pembekuan Terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Unupurwokerto*, 1(1), 1-8. ISSN: 2776-3935.
- Kusumaningtyas, N. M., Mar'ah, B. E. C., & Haniyah, C. U. (2019). Uji Efektivitas Perasan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Untuk Mendeteksi Formalin Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Pharmasipha*, 3(1), 1-8. doi:10.21111/pharmasipha.v3i1.3295. Diakses Tanggal 23 Agustus 2023.
- Lestari, I., Pratiwi, G. S., & Yuliatwati. (2022). Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin Kepala Batu yang Berada di Pasar Tradisional Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 47-54. <http://jurnal.stiksam.ac.id/index.php/jim/article>. Diakses Tanggal 27 Oktober 2022.
- Lewerissa, S., Leiwakabessy, J., Nanlohy, E. E.E.M., & Mailoa, M. N. (2023). Deteksi Formalin Pada Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) Asin Kering yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Ambon. *Jurnal Biologi Pendidikan dan Terapan*, 9(2), 237-241. p-ISSN: 2407-4969 e-ISSN: 2684-8341. doi:10.1088/1755-1315/1147/1/012009.
- Manoppo, G. Abidjulu, J., & Wehantouw, F. (2014). Analisis Formalin pada Buah Impor di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3), 148-155. ISSN: 2302-2493. Diakses Tanggal 23 November 2023.

- Manurung, M. S., Trianto, H. F., Ilmiawan, M. I., & Handini, M. (2017). Pengaruh Paparan Akut Formaldehid Per Oral Terhadap Gambaran Histologis Korteks Ginjal Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Cerebellum*, 3(1), 718-730. Diakses Tanggal 25 Agustus 2023.
- Mirna, Karimuna, L., & Asyik, N. (2016). Analisis Formalin Pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kota Kendari. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 1(1), 31-36. ISSN: 2527-6271. Diakses Tanggal 23 Agustus 2023.
- Muhammad, Dewi, E. N., & Kurniasih, R. A. (2019). Oksidasi Lemak pada Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) dengan Konsentrasi Garam yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 67-75. ISSN: 2685-3701. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.6748>.
- Mulianto, N. (2020). Malondialdehid Sebagai Penanda Stres Oksidatif pada Berbagai Penyakit Kulit. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, 47(1), 39-44. ISSN: 2503-2720. <http://dx.doi.org/10.55175/cdk.v47i1.341>.
- Niswah, C., Pane, E. R., & Resanti, M. (2016). Uji Kandungan Formalin Pada Ikan Asin di Pasar KM 5 Palembang. *Jurnal Bioilmi*, 2(2), 121-128. Diakses Tanggal 23 Agustus 2023.
- Noorrela, L., & Munggaran, I. P. (2021). Analisa Kualitatif Formalin pada Sampel Ikan Asin di Pasar Sederhana Kota Bandung. *Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 49-57. <https://doi.org/10.33830/fsj.v1i1.1332.2021>.
- Nurdin, I. (2019). *Metodologi Penelitian Sosial*. Surabaya: Media Sahabat Cedeikia. 75-80. ISBN: 978-623-909-843-8.
- Nurhandayani, I. Limonu, M., & Tahir, M. (2023). Karakteristik Fisik Kimia Mikrobiologi dan Organoleptik Ikan Asin Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) pada Volume Larutan Asam Jawa (*Tamarindus indic*) yang Berbeda. *Jambura Journal of Food Technology*, 5(1), 1-13. Diakses Tanggal 23 November 2023.
- Oktarian, A., Budiman, H., & Aliza, D. (2017). Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang Diinjeksi Formalin. *JIMVET*, 01(3), 316-323. ISSN: 2540-9492. <https://doi.org/10.21157/jim%20vet.v1i3.3328>.
- Ongge, D., & Rumbiak, Y. Y. (2020). Pengolahan Ikan Kakap Asin Dengan Metode

- Penggaraman Kering di Kampung Pasi Distrik Aimando Kabupaten Biak Numfor. *Jurnal Akademi Perikanan Kamasan*, 1(1), 1-8. ISSN: 2776-3501. <https://jurnalperikanankamasan.com/index.php/jpk/index>.
- Parengkuan, C., Kilis, H., Paat, V., & Tumbel, S. (2022). Identifikasi Kandungan Formalin pada Mie Basah yang Beredar di Pasar Beriman Kota Tomohon. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, 5(1), 1-5. ISSN: 2685-316. <https://doi.org/10.55724/jbiofartrop.v5i1.208>. Diakses Tanggal 19 Oktober 2022.
- Permadi, A., Salampessy, R.B.S., Yuniarti, T., Sumandiarsa, K., Budiyanto, M.A., Nurbani, S.Z., & Prasetyati, S.B. (2022). Identifikasi Kandungan Formalin dan Korelasi Pengetahuan Dengan Sikap Pedagang Ikan Asin di Pasar Baru Juwana. *Jurnal MARINADE*. 05(01), 62-69. e-ISSN: 2654-4415.
- Prameswari, G. N. (2018). Promosi Gizi Terhadap Sikap Gemar Makan Ikan pada Anak Usia Sekolah. *Journal of Health Education*, 3(1), 1-6. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jhealthedu/article/view/18379>. Diakses Tanggal 23 September 2022.
- Puni, N., Nur, R. M., & Asy'ari. (2020). Pengolahan dan Uji Organoleptik Ikan Asin di Desa Galo-galo Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Enggano*, 5(2), 122-131. ISSN: 2615-5958. <https://doi.org/https://doi.org/10.31186/jenggano.5.2.122-131>
- Rafni, H., Despica, R., & Suryani, A. I. (2021). Analisis Spasial Usaha Ikan Asin di Kecamatan Teramang Jaya Kabupaten Mukomuko. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 9(3), 238-244. ISSN: 2614-1094. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jjpg.v9i3.39178>.
- Rahmawati. (2016). Analisis Kualitatif Formalin pada Ikan Asin yang Beredar di Kota Makassar. *Jurnal Medika*, 1(2), 42-44. ISSN: 2540-7910. Diakses Tanggal 25 Agustus 2023.
- Rahmawati. (2017). Identifikasi Formalin pada Tahu yang Dijual di Pasar Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Karya Tulis Ilmiah*. <http://repository.politekkes-kdi.ac.id/275/KTI%20LENGKAP>. Diakses Tanggal 20 November 2022.
- Ritonga, I. R., Eryati, R., & Rafli, A. (2022). Deteksi Formalin Pada Ikan Asin dari

- Beberapa Pasar Lokal di Kota Samarinda, Kalimantan Timur. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*, 3(3), 93-97. ISSN: 2721-9119. Diakses Tanggal 6 Juli 2023.
- Riyanto, S., & Mardiansjah, F. H. M. (2018). Pengembangan Industri Pengolahan Perikanan Dalam Pengembangan Ekonomi Lokal. *Jurnal Litbang*, XIV(2), 107-118. ISSN: 2655-6618. <https://doi.org/10.33658/jl.v14i2.113>.
- Rohman, A., & Sumantri. (2018). *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. ISBN: 978-979-420-656-0. ISBN: 979-420-832-9.
- Rosidawana, I. (2013). Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin yang Dipasok dari Luar Aceh di Pasar Bina Usaha Kota Meulaboh Kabupaten Aceh Barat. Sekripsi. <http://repository.utu.ac.id/426/1/BAB%20I-V.pdf>. Diakses Tanggal 13 November 2022.
- Rosita, N. (2020). Analisis Kandungan Formalin Pada Tahu di Pasar Tradisional dan Pasar Swalayan Kota Tangerang Selatan. *Laporan Hasil Penelitian Pembinaan/Kapasitas Tahun 2020*. 1-48. <https://api.uinjkt.ac.id/ais/AmbilFile?id=6362&clazz=ais.database.model.file.FotoLampiranPegawai>. Diakses Tanggal 26 Agustus 2023.
- Rosita, N. (2022). Analisis Kandungan Formalin pada Tahu yang Diperdagangkan di Ciputat Tangerang Selatan. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. 5(1), 51-59. <http://dx.doi.org/10.31602/dl.v5i1.6766>. Diakses tanggal 21 November 2022.
- Roswiem, A. N. (2015). *Buku Saku Produk Halal Makanan dan Minuman*. Jakarta: Republika. ISBN: 978-623-279-077-3.
- Rovita, F. M., & Wulandari, W. (2022). Identifikasi Kandungan Formalin Pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kedungprahu Ngawi. *Darussalam Nutrition Journal*, 6(2), 115-121. P-ISSN: 2579-8588 E-ISSN: 2579-8618. <http://dx.doi.org/10.21111/dnj.v6i2.8266>.
- Sahubawa, L., & Ustadi. (2019). *Teknologi Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Gajah Mada University Press. ISBN: 979-420-832-9.
- Salim, S., Sipahutar, Y. H., Handoko, Y. P., Perceka, M. L., Bertiantoro, A., & Yuniarti, T. (2021). Pengetahuan Pengolah Ikan Asin dan Keberadaan Formalin

- di Sentra Ikan Asin di Desa Kronjo, Kabupaten Tangerang. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan dan Perikanan*, 1(1), 165-172. ISSN: 2962-9632.
- Samsudin, R. M. (2021). Pengaruh Jumlah Nelayan dan Jumlah Kapal Terhadap Produksi Perikanan di Provinsi Bengkulu. *Jurnal Akuatek*, 2(1), 45-50. <https://doi.org/10.24198/akuatek.v2i1.33571>.
- Sari, A. N., Anggraeyani, D., Fautama, F. N., Dirayathi, M., Misdal, Marfani, N. A., Nurfadhillah, & Usliana, U. (2017). Uji Kandungan Formalin pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kota Banda Aceh. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 5(1), 306-310. P-ISSN: 9760-2604, E-2828-1675. <http://dx.doi.org/10.22373/pbio.v5i1.2173>.
- Sari, A. N., Sabilla, F., & Sarah, U. M. (2022). Analisis Kandungan Formalin Pada Bakso di Warung Bakso Kota Banda Aceh. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 10(2), 69-73. ISSN: 9760-2604. Diakses Tanggal 30 Januari 2023.
- Sary, N. L., Rahmawati, S., Yusni, Y., Husnah, H., & Saminan, S. (2021). Hubungan Kebiasaan Konsumsi Makanan Dengan Status Gizi Pegawai Sekretariat Daerah Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 21(1), 21-28. <https://doi.org/10.24815/jks.v21i1.19436>.
- Sarwat, A. (2014). *Halal atau Haram*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. ISBN: 978-979-22-7424-0.
- Sebayang, R., Kencana, K. B., & Samosir, I. (2020). Pemberian Larutan Garam Terhadap Penurunan Kadar Formalin pada Tahu. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 3(2), 587-596. ISSN: 2597-7482. <https://doi.org/10.31539/jks.v3i2.1076>.
- Sekedang, A. S., Sitorus, M., Tanjung, I., Ardiansyah A. T., Pasaribu, M. P., & Harahap, S. (2022). Sejarah dan Tradisi Budaya Masyarakat Alas di Kabupaten Aceh Tenggara. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 116-121. ISSN: 2614-6754. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/2834%0Ahttps://jptam.org/index.php/jptam/article/download/2834/2420>.
- Sirait, J., Ariyadi, W. P., Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Maulani, A. (2022).

- Karakteristik Sensorik Ikan Gulamah (*Pseudocienna amovenssis*) pada Kadar Garam yang Berbeda. *Jurnal Airaha*, 11(1), 101-111. ISSN: 2301-7163. <https://doi.org/10.15578/ja.v11i01>.
- Sukandarrumidi. (2018). *Geologi Medis: Pengantar Pemanfaatan Sumber Daya Geologi Dalam Usaha Menuju Hidup Sehat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. ISBN: 978-979-420-634-8.
- Sulthoniyah, S. T. M., & Rachmawati, N. F. (2022). Identifikasi Kandungan Formalin dan Boraks pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Karangrejo Kecamatan Banyuwangi. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*. 4(2), 78-83. ISSN: 2685-7227. <https://doi.org/10.36526/lemuru.v4i2.2088>.
- Suprayitno, E. (2017). *Dasar Pengawetan*. Malang: UB Press. ISBN: 978-602-432-083-6.
- Supriadi, D., Nugraha, E. H., Fadilatussafa'ah, N., & Widayaka, R. (2020). Analisis Finansial dan Resiko Usaha Pengolahan Ikan Asin Teri di Desa Gebang Mekar Kabupaten Cirebon. *Jurnal Investasi*, 6(2), 77-86. ISSN: 2442-4432.
- Surya, A., Qoirina & Marliza, H. (2022). Analisis Kualitatif Kandungan Formalin pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kota Pekanbaru. *Jurnal Katalisator*. 7(2), 269-277. ISSN: 2502-0943. <http://doi.org/10.22216/jk.v5i2.5717>.
- Suryadinata, R. V. (2018). Pengaruh Radikal Bebas Terhadap Proses Inflamasi pada Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK). *Amerta Nutrition*, 2(4), 317-324. <https://doi.org/10.20473/amnt.v2i4.2018.317-324>.
- Sutanto, H. A. (2015). *Tingkat Efisien Produksi dan Pendapatan Usaha Kecil*. Semarang: UNNES Press. ISBN: 978-602-285-052-6.
- Tambunan, S. B., Syahputra, N., & Amin, N. (2017). Karakteristik Warna Ikan Asin Sepat Sebagai Indikator Pengawet Formalin di Pasar Tradisional Desa Tunas Jaya Muaradua. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 5(2), 88-97. <https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3015>.
- Tarigan, N. (2019). Analisa Kadar Formalin pada Ikan Asin yang Diperjual Belikan Dipusat Pasar Medan Dengan Variasi Waktu Perendaman. *Karya Ilmiah. Society*, 2(1), 1-19. <http://www.scopus.com/inward/record>. Diakses tanggal 28

Oktober 2022.

- Tarmizi, E. (2012). *Harta Haram Muamalat Kontemporer*. Kota Wisata Bogor: P.T. Berkat Mulia Insani. Hal: 443-444. ISBN: 978-602-197-420-9.
- Tatriatmadja, S. P., & Rusli, T. R. (2016). Uji Formalin Pada Makanan Mie di Sekitar Universitas Tarumagara Jakarta. *Prosiding. Seminar Nasional Hasil Penerapan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat III 2016*, 3(1). P-ISSN: 2356-3176, E-ISSN: 2527-5658.
- Putra, I. H., Setyawan, B., & Ulfa, R. (2020). Identifikasi Formalin dan Boraks Pada Produk Bakso di Kecamatan Banyuwangi. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*, 2(3), 21-31. Diakses Tanggal 16 September 2023.
- Wibowo, M., Soeharto, G., & Megawati, A. (2012). Pengaruh Formalin Peroral Dosis Bertingkat Selama 12 Minggu Terhadap Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus Wistar. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 1(1), 1-16. Diakses Tanggal 30 November 2023.
- Widayanti, N. P., & Laksmi, W., A. S. (2017). Hubungan Tingkat Pengetahuan Penjual Terhadap Identifikasi Formalin pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kota Denpasar Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(1), 44-47. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v3i1.1051>.
- Wulandari, A., & Nuraini, F. (2020). Hasil Uji Penggunaan Boraks dan Formalin pada Makanan Olahan. *Jurnal Info Kesehatan*, 10(1), 279-288. ISSN: 2655-2213
- Wulandari, C. S., Sriyoto, & Sukiyono, K. (2020). Kinerja Finansial dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya: Studi Kasus Usaha Pengeringan Ikan di Kelurahan Sumber Jaya, Kecamatan Kampung Melayu, Kota Bengkulu. *Jurnal Agroindustri*, 10(1), 67-78. ISSN: 2088-5369. <https://doi.org/10.31186/j.agroind.10.1>.
- Yanty, Y. N., & Siska, V. A. (2017). Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(2), 166-172. p-ISSN: 2443-115X e-ISSN: 2477-1821. Diakses Tanggal 26 September 2023.
- Yassir, M., Suriani, H., & Afrizal. (2021). Pendidikan Seksual pada Anak Remaja di

- Sekolah SMP 1 Babel Kecamatan Babel Kabupaten Aceh Tenggara. *JPKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)*, 1(2), 39-44. p-ISSN: 2809-9311 e-ISSN: 2809-9338. <http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v6i1.4039>.
- Yonvitner, Menofatria, B. T., Riyanto, M., Rahmat, K. I. S., Santoso, J., Sukri, N., Abdul, K., & Aziz. (2020). Estimasi Stok Suplai Kebutuhan Bahan Baku Untuk Industri Pengolahan Ikan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(1), 158-165. ISSN: 2303-2111. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i1.31058>.
- Yusra, Z., Zulkarnain, R., & Sofino. (2021). Pengelolaan LKP Pada Masa Pandemi Covid-19. *Journal Lifelog Learning*, 4(1), 15-22. ISSN: 2715-9809. Diakses Tanggal 30 Januari 2023.
- Zailanie, K. (2015). *Fish Handling*. Universitas Brawijaya. Malang: Press (UB Press). Hal: 1-10. ISBN: 978-602-203-733-0.
- Zainuddin, L. (2020). *Komunikasi Politik dalam Penyelesaian Konflik di Aceh*. Banda Aceh: Ar-Raniry Press. Hal: 160. ISBN: 978-623-7410-10-2.
- Zakaria, B., Sulastri, T., & Sudding. (2014). Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin Ketamba (*Lethrinus lentjan*) yang Beredar di Kota Makassar. *Jurnal Chemica*. 15(2), 16-23. <https://ojs.unm.ac.id/chemica/article/download/4588/2633>. Diakses Tanggal 26 November 2022.
- Zein, U., & Newi, E. E. (2019). *Buku Ajar Ilmu Kesehatan (Memahami Gejala Tanda dan Mitos)*. Yogyakarta: DeePublish (Grup Penerbit CV Budi Utama). Hal 40-41. ISBN: 978-623-02-0063-2.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Observasi Pasar-pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara



Gambar 1. Berbagai Jenis Ikan Asin yang Dipasarkan



Gambar 2. Keramaian Pembeli Ikan Asin di Pasar Senin



Gambar 3. Pedangang Ikan Asin Pasar Senin



Gambar 4. Wawancara Bersama Pedagang Ikan Asin Pasar Simpang



Gambar 5. Pedagang Ikan Asin Pasar Simpang



Gambar 6. Berbagai Jenis Ikan Asin di Pasar Lawe Sigala



Gambar 7. Pedagang Ikan Asin di Pasar Lawe Sigala



Gambar 8. Pedagang Ikan Asin di Pasar Pajak Pagi



Gambar 9. Berbagai macam Jenis Ikan Asin di Pasar Pajak Pagi

Lampiran 2. Berbagai-bagai Jenis Ikan Asin di Pasar-pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara

No	Gambar	Jenis Ikan Asin
1.		Ikan asin hiu
2.		Ikan asin caru
3.		Ikan asin kepala batu pisang
4.		Ikan asin kepala batu sisik belah

Lampiran 3. Lembar Waktu Observasi dan Wawancara

Lampiran 3.1 Lembar Waktu Observasi

No	Hari/Tanggal	Tempat	Jumlah Pedagang Ikan Asin
1.	Senin/08-08-2022	Pasar Senin	15 Pedagang
2.	Selasa/23-08-2022	Pasar Simpang	22 Pedagang
3.	Rabu/24-08-2022	Pasar Lawe Sigala-gala	12 Pedagang
4.	Kamis/25-08-2022	Pasar Pajak Pagi	19 Pedagang

Lampiran 3.2 Lembar Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kenapa ikan asin sangat digemari masyarakat, apa alasanya?	Hampir seluruh masyarakat Kabupaten Aceh Tenggara sangat suka mengkonsumsi ikan asin sebagai lauk. Dikarenakan ikan asin memiliki rasa yang gurih, pengolahannya mudah, mudah didapat setiap pasar dan memiliki harga yang mudah diperoleh (masyarakat dan pembeli).
2.	Isu atau informasi beredarnya formalin pada makanan seperti ikan asin, bagaimanakah tanggapan masyarakat?	Masyarakat tidak terlalu peduli hal ini, dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat terkait ikan asin yang mengandung formalin (masyarakat, pembeli dan pedagang ikan asin).
3.	Darimanakah ikan asin diperoleh?	Ikan asin yang dijual di pasar tradisional Kabupaten Aceh Tenggara didatangkan dari Kota Medan (pedagang ikan asin).

Lampiran 4. Daftar Harga Alat dan Bahan Penelitian

No.	Bahan Penelitian	Banyak	Harga
1.	Ikan Asin	68 sampel	Rp 690.000
2.	Kalium Permanganat	1 gram	Rp 18.000
3.	Asam Kromatofat	1 gram	Rp 3.000
4.	Kit Formalin (Reagen A dan B)	2 set botol	Rp 430.000
5.	Buah Naga	2 kg	Rp 60.000
6.	Aquadest	1 liter	Rp 10.000
7.	Kertas Saring Laboratorium	-	Rp 60.000
8.	Plastik dan Karet	-	Rp 20.000
9.	Tisu	2 bungkus	Rp 30.000
10.	Sarung Tangan	-	Rp 20.000
11.	Saringan The	-	Rp 15.000
12.	Kertas Label	-	Rp 15.000
13.	Tumbler	1	Rp 65.000
14.	Pisau Kater	2	Rp 4.000
Total Harga = Rp 1.440.000,00.			

Lampiran 5. Data Sampel Ikan Asin Penelitian

No	Pasar Penelitian	Pedagang	Sampel
1.	Pasar Senin	Se1	Ikan Hiu
		Se2	Ikan Hiu
		Se3	Ikan Teri
		Se4	Ikan Teri
		Se5	Ikan Caru
		Se6	Ikan Caru
		Se7	Ikan Caru
		Se8	Udang Rebon
		Se9	Udang Rebon
		Se10	Ikan Temenung/Peda
		Se11	Ikan Temenung/Peda
		Se12	Ikan Perak
		Se13	Ikan Perak
		Se14	Ikan Kepala Batu Sisik Belah
		Se15	Ikan Kepala Batu Sisik Belah
2.	Pasar Simpang	Si1	Ikan Hiu
		Si2	Ikan Hiu
		Si3	Ikan Hiu
		Si4	Ikan Teri
		Si5	Ikan Teri
		Si6	Ikan Caru
		Si7	Ikan Caru
		Si8	Ikan Jambal Roti
		Si9	Ikan Jambal Roti
		Si10	Udang Rebon
		Si11	Udang Rebon
		Si12	Ikan Teri Nasi
		Si13	Ikan Teri Nasi
		Si14	Ikan Temenung/Peda
		Si15	Ikan Perak
		Si16	Ikan Perak
		Si17	Ikan Asin Belahan
		Si18	Ikan Asin Belahan
		Si19	Ikan Kepala Samge
		Si20	Ikan Kepala Samge
		Si21	Ikan Gabus Laut
		Si22	Ikan Gabus Laut
3.	Pasar Lawe Sigala-gala	Ls1	Ikan Jambal Roti
		Ls2	Ikan Jambal Roti

		Ls3	Ikan Teri
		Ls4	Ikan Teri
		Ls5	Ikan Dencis
		Ls6	Ikan Dencis
		Ls7	Udang Rebon
		Ls8	Udang Rebon
		Ls9	Ikan Teri Nasi
		Ls10	Ikan Teri Nasi
		Ls11	Ikan Kepala Batu Pisang
		Ls12	Ikan Kepala Batu Pisang
4.	Pasar Pajak Pagi	Pp1	Ikan Teri
		Pp2	Ikan Teri
		Pp3	Ikan Teri
		Pp4	Udang Rebon
		Pp5	Udang Rebon
		Pp6	Udang Rebon
		Pp7	Ikan Teri Nasi
		Pp8	Ikan Teri Nasi
		Pp9	Ikan Teri Nasi
		Pp10	Ikan Temenung/Peda
		Pp11	Ikan Temenung/Peda
		Pp12	Ikan Dencis
		Pp13	Ikan Perak
		Pp14	Ikan Selat
		Pp15	Ikan Kepala Batu Pisang
		Pp16	Ikan Kepala Batu Pisang
		Pp17	Ikan Kepala Batu Sisik Belah
		Pp18	Ikan Kepala Batu Sisik Belah
		Pp19	Ikan Kepala Batu Sisik Belah

Lampiran 6. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat Penelitian		
		
Plastik dan Karet	Timbangan Analitik	Pisau
		
Erlenmeyer	Gelas Ukur	Stopwatch
		
Penangas Air	Spatula	Pipet Tetes
		
Sarung Tangan	Buku dan Pulpen	Jas Lab
		
Labu Ukur	Mortar	Kamera
		
Magnetic Stirrer Bar	Rak dan Tabung Reaksi	Tumbler

Bahan-bahan Penelitian		
		
Ikan Asin	Kalium Permanganat	Asam Kromatofat
		
Buah Naga	Kit Formalin Merk ET	Aquadest
		
Tisu	Kertas Saring Laboratorium	Air

Lampiran 7. Pembuatan Larutan Asam Kromatofat dan Kalium Permanganat

Lampiran 7.1 Pembuatan Larutan Asam Kromatofat ($C_{10}H_6Na_2O_8S_2 \cdot 2H_2O$) 0,05%

Massa molekul relatif (M_r) : $C_{10}H_6Na_2O_8S_2 \cdot 2H_2O$

$$M_r = (10 \times \text{Ar C}) + (6 \times \text{Ar H}) + (2 \times \text{Ar Na}) + (8 \times \text{Ar O}) + (2 \times \text{Ar S})$$

$$= (10 \times 6) + (6 \times 1) + (2 \times 11) + (8 \times 8) + (2 \times 16)$$

$$= 60 + 6 + 22 + 64 + 32 = 184 \text{ g/mol}$$

$$M_r = 2 (2 \times \text{Ar H}) + (1 \times \text{Ar O}) = (4 \times 1) + (2 \times 8) = 4 + 16$$

$$= 36 \text{ g/mol} = 184 + 36 = 220 \text{ g/mol}$$

$$V_1 = \text{Volume yang diperlukan (500 ml)} \quad V_2 = \text{Volume yang ingin dibuat (0,25 g)}$$

$$M_1 = \text{Konsentrasi awal (0,05\%)} \quad M_2 = \text{Konsentrasi yang dibuat (98,5\%)}$$

$$\text{Rumus : } V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \quad 0,05\% \cdot 500 = 98,5 \cdot V_2$$

$$25 = 98,5 \cdot V_2 \quad V_2 = \frac{25}{98,5}$$

$$V_2 = 0,25 \text{ gram (0,25 g dalam 500 ml larutan).}$$

$$\text{Rumus : } V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \quad V_1 \cdot 0,05\% = 0,25 \text{ g} \cdot 98,5\%$$

$$V_1 = \frac{24,625}{0,05} \quad V_1 = 492,5 \text{ ml/500 ml.}$$

$$\text{Rumus : } V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \quad 492,5 \text{ ml} \cdot 0,05\% = 0,25 \text{ g} \cdot M_2$$

$$24,625 = 0,25 \cdot M_2 \quad M_2 = \frac{24,625}{0,25} \quad M_2 = 98,5\%.$$

$$\text{Rumus : } V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \quad 500 \text{ ml} \times M_1 = 0,25 \text{ g} \cdot 98,5\%$$

$$M_1 = \frac{24,625}{500} \quad M_1 = 0,049\% / 0,05\%.$$

Langkah Pembuatan Larutan Asam Kromatofat 0,05%

1. Timbang bubuk asam kromatofat sebanyak 0,25 gram, kemudian masukan kewadah/botol.
2. Ditambahkan 500 ml air aquadest. Diaduk sampai larut.
3. Kemudian diberi label dan disimpang di suhu ruangan.

Lampiran 7.2 Pembuatan Larutan Kalium Permanganat (KMnO₄) 0,02 M

Massa molekul relatif (Mr)

$$Mr = (1 \times Ar K) + (1 \times Ar Mn) + (4 \times Ar O)$$

$$= (1 \times 39) + (1 \times 55) + (4 \times 16) = 39 + 55 + 64 = 158 \text{ g/mol}$$

$$\text{Rumus : } M = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{ml} \quad 0,02 \text{ M} = \frac{g}{158} \times \frac{1000}{300}$$

$$0,02 \text{ M} = \frac{g}{158} \times 3,3 \quad g = \frac{0,02 \times 158}{3,3} \quad g = 0,957 \text{ gram}$$

Langkah Pembuatan Larutan KMnO₄ 0,1 N/0,02 M

1. Timbang KMnO₄ sebanyak 0,957 gram, dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.
2. Kemudian ditambahkan air aquadest sedikit demi sedikit sebanyak 300 ml, sambil diaduk.
3. Kemudian larutan dipanaskan di atas *hotplate* selama 30-60 menit hingga larutan tercampur rata, pada saat proses pemanasan dimasukan *magnetic stirrer*. Larutan diberi label dan dibiarkan dingin, kemudian larutan disimpan di suhu ruangan.

Lampiran 8. Sampel Penelitian Ikan Asin di Pasar-pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara

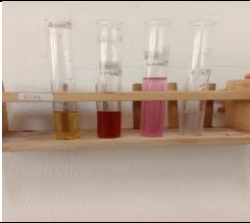
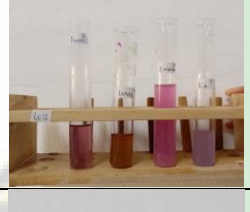
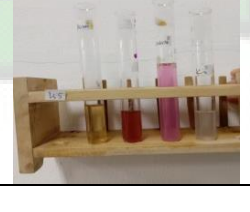
No	Pasar-pasar Penelitian	Kode Sampel	Nama Sampel	Pengujian	Gambar Sampel
1.	Pasar Senin	Se1	Ikan Hiu		
		Se2	Ikan Hiu		
		Se3	Ikan Teri		
		Se4	Ikan Teri		
		Se5	Ikan Caru		
		Se6	Ikan Caru		

		Se7	Ikan Caru		
		Se8	Udang Rebon		
		Se9	Udang Rebon		
		Se10	Ikan Peda		
		Se11	Ikan Peda		
		Se12	Ikan Kepala Batu Pisang		
		Se13	Ikan Kepala Batu Pisang		

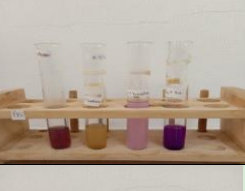
2.	Pasar Simpang	Se14	Ikan Kepala Batu Sisik Belah		
		Se15	Ikan Kepala Batu Sisik Belah		
		Si1	Ikan Hiu		
		Si2	Ikan Hiu		
		Si3	Ikan Hiu		
		Si4	Ikan Teri		
		Si5	Ikan Teri		
		Si6	Ikan Caru		

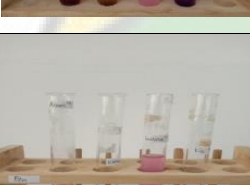
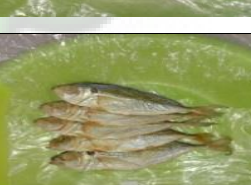
		Si7	Ikan Caru		
		Si8	Ikan Jambal Roti		
		Si9	Ikan Jambal Roti		
		Si10	Udang Rebon		
		Si11	Udang Rebon		
		Si12	Teri Nasi		
		Si13	Teri Nasi		

		Si14	Ikan Peda		
		Si15	Ikan Perak		
		Si16	Ikan Perak		
		Si17	Ikan Asin Belahan		
		Si18	Ikan Asin Belahan		
		Si19	Ikan Kepala Samge		
		Si20	Ikan Kepala Samge		

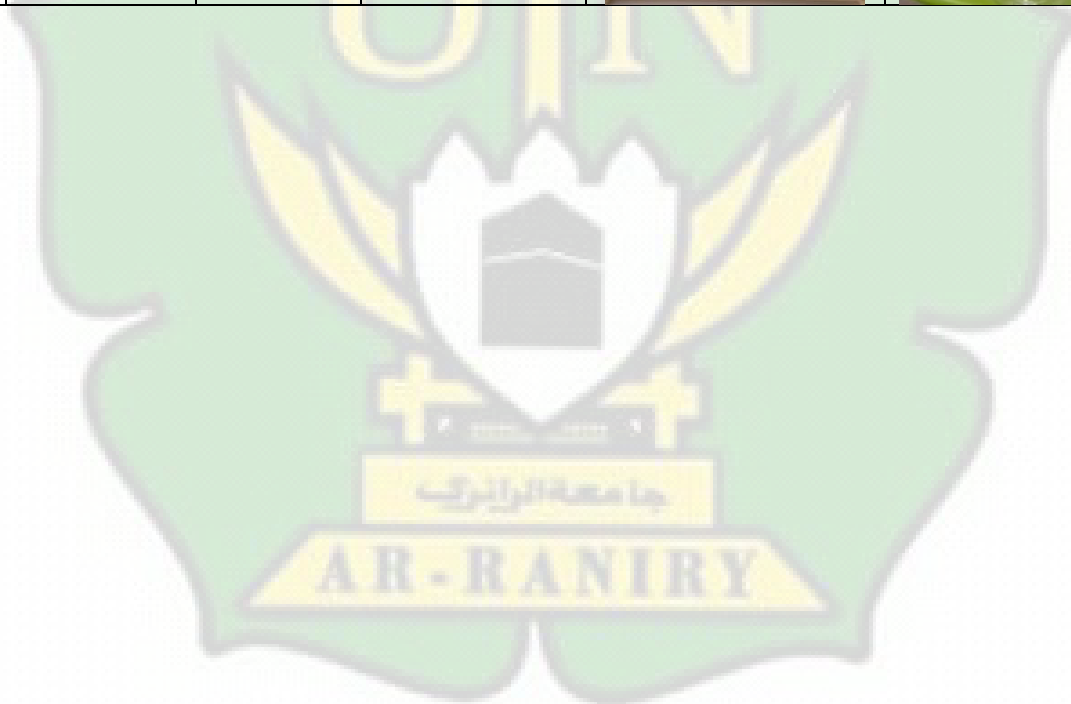
		Si21	Ikan Gabus Laut		
		Si22	Ikan Gabus Laut		
3.	Pasar Lawe Sigala	Ls1	Ikan Jambal Roti		
		Ls2	Ikan Jambal Roti		
		Ls3	Ikan Teri		
		Ls4	Ikan Teri		
		Ls5	Ikan Dencis		

		Ls6	Ikan Dencis		
		Ls7	Udang Rebon		
		Ls8	Udang Rebon		
		Ls9	Ikan Teri Nasi		
		Ls10	Ikan Teri Nasi		
		Ls11	Ikan Kepala Batu Pisang		
		Ls12	Ikan Kepala Batu Pisang		

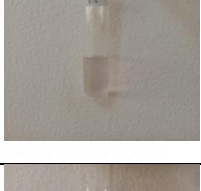
4.	Pasar Pajak Pagi	Pp1	Ikan Teri		
		Pp2	Ikan Teri		
		Pp3	Ikan Teri		
		Pp4	Udang Rebon		
		Pp5	Udang Rebon		
		Pp6	Udang Rebon		
		Pp7	Ikan Teri Nasi		
		Pp8	Ikan Teri Nasi		

		Pp9	Ikan Teri Nasi		
		Pp10	Ikan Peda		
		Pp11	Ikan Peda		
		Pp12	Ikan Dencis		
		Pp13	Ikan Perak		
		Pp14	Ikan Selat		
		Pp15	Ikan Kepala Batu Pisang		
		Pp16	Ikan Kepala Batu Pisang		

		Pp17	Ikan Kepala Batu Sisik Belah		
		Pp18	Ikan Kepala Batu Sisik Belah		
		Pp19	Ikan Kepala Batu Sisik Belah		



Lampiran 9. Gambar Hasil Pengujian Ikan Asin pada Pasar Senin Kecamatan Tanoh Alas

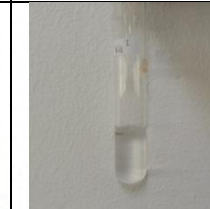
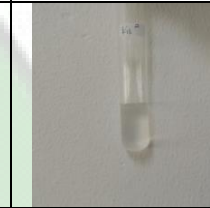
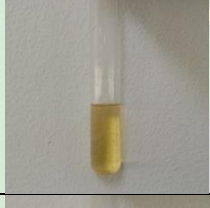
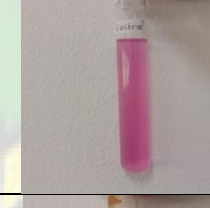
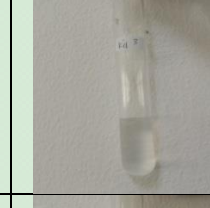
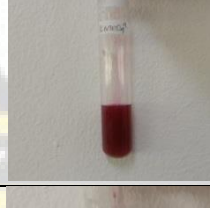
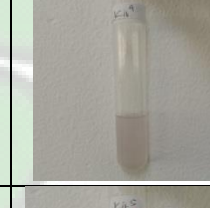
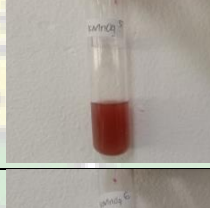
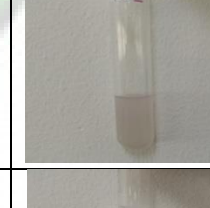
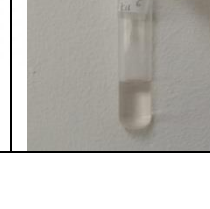
No	Kode	Hasil	Metode Penelitian			
			Asam Kromatofat	KMnO ₄	Filtrat Kulit Buah Naga	Kit Formalin
1.	Se1	-				
2.	Se2	+				
3.	Se3	-				
4.	Se4	-				
5.	Se5	-				
6	Se6	-				

7.	Se7	-				
8.	Se8	+				
9.	Se9	-				
10.	Se10	-				
11.	Se11	-				
12.	Se12	-				
13.	Se13	-				

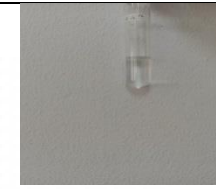
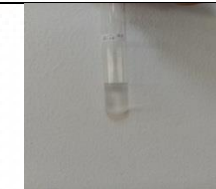
14.	Se14	–				
15.	Se15	+				



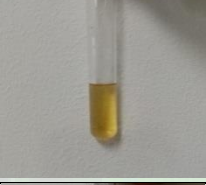
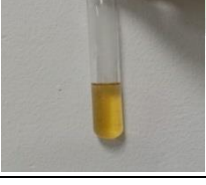
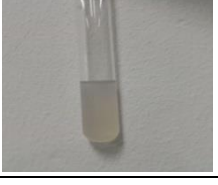
Lampiran 10. Gambar Hasil Pengujian Ikan Asin Pasar Simpang Kecamatan Semadam

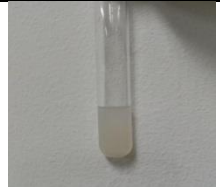
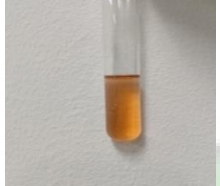
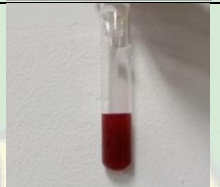
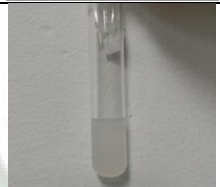
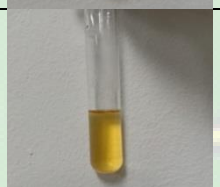
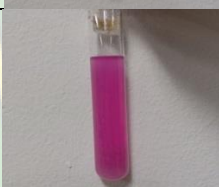
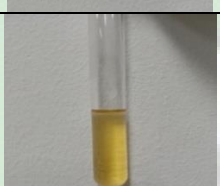
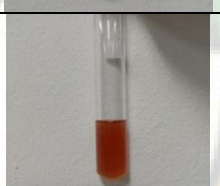
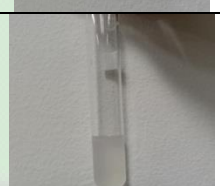
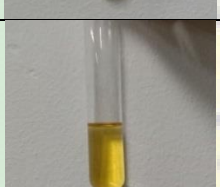
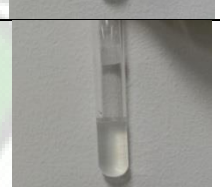
No	Kode	Hasil	Metode Penelitian			
			Asam Kromatofat	KMnO ₄	Filtrat Kulit Buah Naga	Kit Formalin
1.	Si1	—				
2.	Si2	—				
3.	Si3	—				
4.	Si4	—				
5.	Si5	—				
6	Si6	—				

7.	Si7	—				
8.	Si8	—				
9.	Si9	—				
10.	Si10	+				
11.	Si11	+				
12.	Si12	—				
13.	Si13	+				
14.	Si14	—				

15.	Si15	—				
16.	Si16	—				
17.	Si17	—				
18.	Si18	—				
19.	Si19	—				
20.	Si20	—				
21.	Si21	—				
22.	Si22	—				

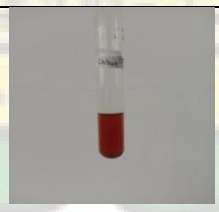
Lampiran 11. Gambar Hasil Pengujian Ikan Asin Pasar Lawe Sigala Kecamatan Lawe Sigala-gala

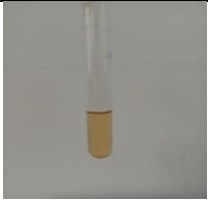
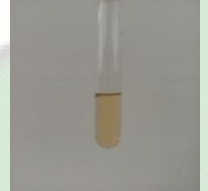
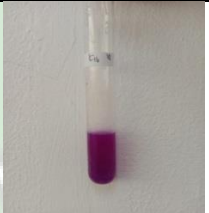
No	Kode	Hasil	Metode Penelitian			
			Asam Kromatofat	KMnO ₄	Filtrat Kulit Buah Naga	Kit Formalin
1.	Ls1	–				
2.	Ls2	–				
3.	Ls3	+				
4.	Ls4	+				
5.	Ls5	–				
6	Ls6	–				

7.	Ls7	—				
8.	Ls8	—				
9.	Ls9	—				
10.	Ls10	—				
11.	Ls11	—				
12.	Ls12	—				

Lampiran 12. Gambar Hasil Pengujian Ikan Asin Pasar Pajak Pagi Kecamatan Lawe Bulan

No	Kode	Hasil	Metode Penelitian			
			Asam Kromatofat	KMnO ₄	Filtrat Kulit Buah Naga	Kit Formalin
1.	Pp1	+				
2.	Pp2	+				
3.	Pp3	+				
4.	Pp4	+				
5.	Pp5	+				
6	Pp6	+				

7.	Pp7	—				
8.	Pp8	+				
9.	Pp9	+				
10.	Pp10	+				
11.	Pp11	—				
12.	Pp12	—				
13.	Pp13	+				

14.	Pp14	—				
15.	Pp15	—				
16.	Pp16	—				
17.	Pp17	—				
18.	Pp18	+				
19.	Pp19	—				

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian

Pembuatan Larutan		
		
Larutan asam kromatofat 500 ml	Proses pengujian larutan asam kromatofat	Larutan asam kromatofat berhasil
		
Larutan KMnO_4 300 ml	Proses pemanasan larutan KMnO_4	Larutan KMnO_4 berhasil
Pembelian/Pengambilan Sampel Ikan Asin		
		
		

Penelitian Awal atau Pengujian Sampel



Proses pengujian sampel



Metode asam kromatofat
(5 menit pemanasan)



Metode asam kromatofat
(15 menit pemanasan)



Metode asam kromatofat
(20-30 menit pemanasan)

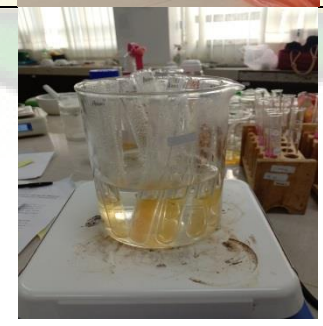


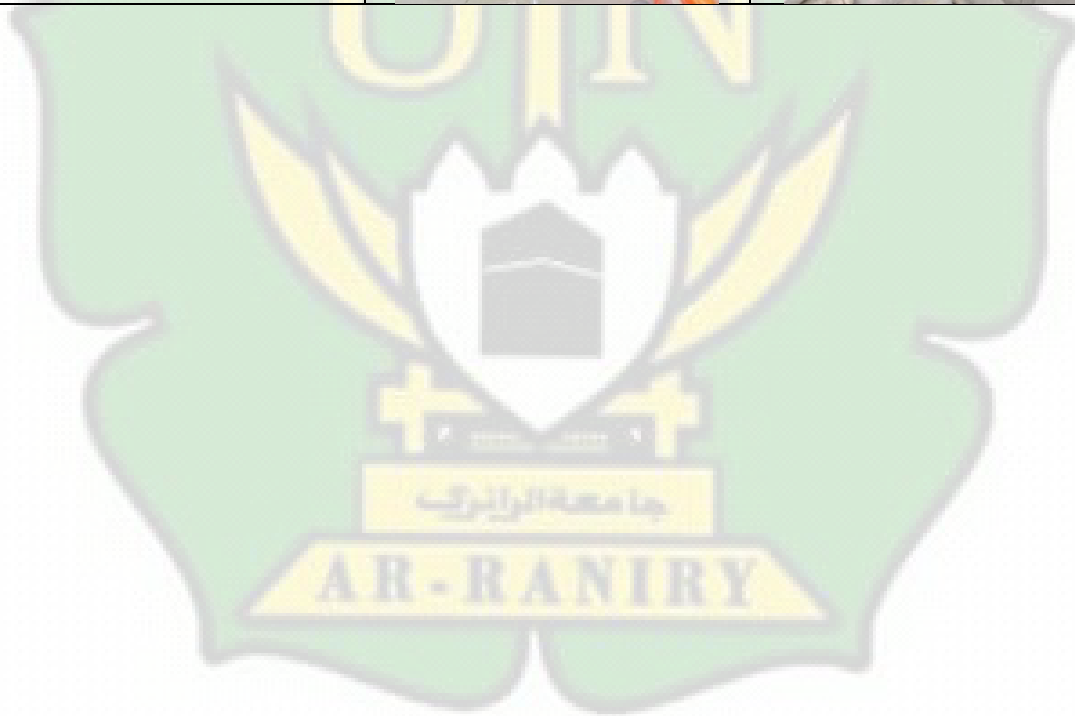
Kontrol positif formalin



Kontrol negatif formalin

Penelitian/Pengujian Sampel Ikan Asin





Lampiran 14. Standardisasi Nasional Republik Indonesia

Lampiran 14.1 Teknis Skema Sertifikasi Produk Ikan dan Produk Perikanan yang Dikeringkan

No.	Nama Produk	Persyaratan SNI
1.	Ikan Asin Kering	SNI 8273:2016 Ikan asin kering
2.	Teri Nasi Setengah Kering	SNI 3461.1:2013 Teri nasi (<i>Stolephorus spp</i>) setengah kering - Bagian 1: Spesifikasi SNI 3461.2:2013 Teri nasi (<i>Stolephorus spp</i>) setengah kering - Bagian 2: Persyaratan bahan baku SNI 3461.3:2013 Teri nasi (<i>Stolephorus spp</i>) setengah kering – Bagian 3: Penanganan dan pengolahan
3.	Udang Kering Tanpa Kulit	SNI 2709.1:2010 Udang kering tanpa kulit - Bagian 1: Spesifikasi SNI 2709.2:2010 Udang kering tanpa kulit - Bagian 2: Persyaratan bahan baku SNI 2709.3:2010 Udang kering tanpa kulit - Bagian 3: Penanganan dan pengolahan

Lampiran 14.2 Mutu Ikan Asin Kering dan Persyaratan Keamanan Ikan Asin Kering

Karakteristik	Persyaratan Mutu
a. Organoleptik min.	6.5
b. Mikrobiologi :	
• <i>Escherichia coli</i> , MPN/gr. maks.	0
• <i>Salmonella</i> *)	Negatif
• <i>Vibrio cholera</i> *)	Negatif
• Kapang	Negatif
c. Kimia :	
• Air, %, bobot/bobot.	35-45
• Abu tak larut dalam asam, %, bobot/bobot, maks.	1.5

Parameter	Satuan	Persyaratan			
a. Sensori		Min. 7,0*			
b. Kimia					
- Kadar air	%				Maks. 40,0
- Kadar garam	%				12,0 – 20,0
- Kadar abu tak larut dalam asam	%				Maks. 0,3
c. Cemarkan mikroba		n	c	m	M
- ALT (3 kelas sampling)	koloni/g	5	2	10 ⁵	10 ⁶
- <i>Escherichia coli</i> (3 kelas sampling)	APM/g	5	1	< 3	3,6
CATATAN	* Untuk setiap parameter sensori n jumlah sampel uji 2 kelas sampling : jumlah maksimum sampel yang diperbolehkan melebihi batas persyaratan maksimum yang tercantum pada m 3 kelas sampling : jumlah maksimum sampel yang persyaratannya berada antara m dan M dan tidak boleh satupun sampel melebihi batas persyaratan maksimum yang tercantum pada M serta sampel yang lain harus kurang dari nilai m m (2 kelas sampling): batas persyaratan maksimum M (3 kelas sampling): batas persyaratan maksimum				

Lampiran 15. SK Pembimbing



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-167/Un.08/FST/KP.07.6/02/2023

TENTANG

**PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
 b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
 6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
 8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
 9. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 48 Tahun 2022 Tentang Satuan Biaya Lainnya Tahun Anggaran 2023 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 19 Januari 2023.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
 Kesatu : Menunjuk Saudara:
 1. Ayu Nirmala Sari, M.Si
 2. Diannita Harahap, M.Si

Sebagai Pembimbing I
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing Skripsi:

Nama : Sanasti Mawah
 NIM : 180703086
 Prodi : Biologi
 Judul Skripsi : Identifikasi Senyawa Formalin dengan Analisis Kualitatif Pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara

Kedua : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh
 Pada Tanggal 15 Februari 2023
 Dekan,


 Muhammad Dirhamsyah

Tembusan:

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 16. Surat Penelitian

**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-1425/Un.08/FST-I/PP.00.9/07/2023

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
Laboratorium Multifungsi UIN Ar-Raniry
Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **SANASTI MARWAH / 180703086**

Semester/Jurusan : / Biologi

Alamat sekarang : Rukoh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Identifikasi Senyawa Formalin Dengan Analisis Kualitatif Pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 18 Juli 2023
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 31 Juli 2023

Yusran, S.Pd., M.Pd.

AR-RANIRY

Lampran 17. Surat Izin Penelitian Laboratorium

LAB-PL-Form 01

SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM

Nomor : Istimewa
Lamp : Alat & Bahan Laboratorium
Hal : Permohonan Izin Pemakaian
Fasilitas Laboratorium

Kepada Yth,
Ketua Laboratorium Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh
di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama / NIM : Sanasti Marwah
Prodi / Jurusan : Biologi
Fakultas / Perguruan Tinggi : Fakultas Sains dan Teknologi / UIN Ar-Raniry
Alamat : Rukoh, Syiah Kuala, Lr Seulanga
No. HP/WA : 082275124717

Bermaksud memohon izin pemakaian fasilitas laboratorium kepada Bapak untuk keperluan kegiatan :
Tugas Akhir / Penelitian / Studi Pendahuluan / Pengabdian Masyarakat / Pelatihan / Magang / lain-lain
*) dengan judul:

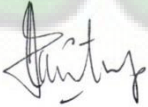
Indentifikasi Senyawa Formalin Dengan Analisis Kualitatif Pada Ikan Asin di Pasar Tradisional
Kabupaten Aceh Tenggara.

Rencana pelaksanaan kegiatan tersebut akan dilaksanakan pada :

Hari / Tanggal : Senin, 27-03 s.d. Senin 06-06-2023
Tempat : Laboratorium Ekologi San. Porani

Adapun fasilitas laboratorium (Alat dan Bahan) yang digunakan **Terlampir**.

Demikian surat permohonan penggunaan laboratorium ini saya buat dan saya menyatakan akan bertanggung jawab sepenuhnya jika terjadi kerusakan atau kehilangan atas fasilitas yang saya pakai/pinjam. Atas perhatian dan bantuannya saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui,	Tanda Tangan	Pemohon,
Pembimbing I (Ayu Nirmala Sari, M.Si) NIDN. 2027028901		 (Sanasti Marwah) NIM.180703086
Pembimbing II (Diannita Harahap, M.Si) NIDN. 2022038701		

* Coret yang tidak perlu

Lampran 18. Surat Bebas Laboratorium

**LABORATORIUM BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**

Jl. Syeikh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh
Web: www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biolab.arraniry@gmail.com

**SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM**

No: B-69/Un.08/Lab.Bio-FST/PP.00.9/11/2023

Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Sanasti Marwah
NIM	: 180703086
Program Studi	: S1-Biologi
Fakultas	: Fakultas Sains dan Teknologi
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat	: Rukoh Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswa biologi yang melakukan penelitian dan menggunakan fasilitas Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan telah menyelesaikan kewajiban atas penggunaan fasilitas (alat dan bahan) laboratorium dalam rangka melaksanakan penelitian skripsi dengan topik:

“Identifikasi Senyawa Formalin dengan Analisis Kualitatif pada Ikan Asin di Pasar Tradisional Kabupaten Aceh Tenggara”

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan semestinya.

Banda Aceh, 23 November 2023

Laboran Biologi



[Signature]
Firman Rija Arhas, S.Pd.I, M.Si